

คู่มือการใช้งาน

SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR THREE PHASE INDUCTION MOTOR

คำแนะนำ

ขอขอบคุณที่เลือกใช้มอเตอร์ของ MEATH เพื่อความปลอดภัยและประโยชน์สูงสุดในการใช้งาน กรุณาศึกษาคู่มือเล่มนี้โดยละเอียด ควรเก็บรักษาคู่มือเล่มนี้ในสถานที่ที่สามารถนำคู่มือนี้มาใช้ได้อย่างง่าย

ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

นิยาม

คำเตือน การใช้งานที่ผิดไปจากระบุนี้อาจทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงถึงชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัส

ข้อควรปฏิบัติ การใช้งานที่ผิดไปจากระบุนี้ อาจทำให้เกิดอันตรายเล็กน้อยถึงปานกลาง หรืออาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวผลิตภัณฑ์เท่านั้น

คำเตือน

1. ต้องทำการต่อสายดินและเบรกเกอร์ทุกครั้ง เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟดูด
2. ต้องทำการเสียบปลั๊กหรือการต่อสายดินทุกครั้งที่ใช้งานมอเตอร์
3. ต้องทำการถอดปลั๊กหรือตัดวงจรไฟฟ้าทุกครั้ง ก่อนการติดตั้งหรือซ่อมบำรุง
4. ต้องปิดฝากล่องวงจรทุกครั้งก่อนการใช้งาน เพราะการเปิดฝากล่องทั้งในขณะที่ทำงาน อาจทำให้ถูกไฟดูดหรือไฟฟาลัดวงจรได้
5. ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน อย่าสัมผัสมอเตอร์โดยตรง เนื่องจากตัวมอเตอร์จะมีอุณหภูมิสูง
6. ห้ามติดตั้งมอเตอร์ใกล้วัตถุไวไฟ เพราะอาจเกิดการลุกไหม้ได้
7. ขณะมอเตอร์ทำงานห้ามสอดนิ้วมือหรือวัตถุใดๆ เข้าไปในช่องว่างใดๆ ของตัวมอเตอร์ เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้
8. การติดตั้ง, การขนย้าย, การเดินท่อระบบไฟฟ้า, การซ่อมบำรุง และ การตรวจสอบ จะต้องกระทำโดยผู้ที่ผ่านการอบรมแล้วเท่านั้น

บริษัท มิตรซูบิ อีเล็คทริก ออโตเมชัน (ประเทศไทย) จำกัด
MEATH-M-0620-M

ข้อควรปฏิบัติ

1. ต้องทดสอบเครื่องตัดไฟรั่วเป็นประจำตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด
2. การติดตั้งสายดินต้องมีการตรวจสอบโดยวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตรับรองและควรทดสอบอุปกรณ์และระบบสายดินเป็นประจำ
3. ต้องทำการติดตั้งปลั๊กหรือจุดต่อสายไฟให้ห่างจากน้ำ
4. ห้ามใช้มอเตอร์ที่ได้รับบาดเจ็บแล้ว เพราะอาจทำให้ได้รับบาดเจ็บ หรือไฟไหม้ได้
5. ห้ามวางสิ่งของรอบๆ ตัวมอเตอร์ ที่ทำให้เกิดการปิดกั้นการระบายอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิมอเตอร์สูงผิดปกติ อาจเกิดการลุกไหม้ได้
6. เมื่อทำการทดสอบมอเตอร์ตัวเปล่า ให้ถอดสลัก (Key) ออกก่อนทุกครั้ง
7. ตรวจสอบทิศทางหมุนของมอเตอร์ให้ถูกต้อง ก่อนติดตั้งเข้ากับเครื่องจักร
8. ห้ามสัมผัสร่องสลัก "Key way" ด้วยมือเปล่า
9. ต่อสายไฟฟ้าที่มอเตอร์ให้ถูกต้องตามรูปแบบวงจรภายในกล่องวงจร หรือสัญลักษณ์ของสายไฟภายในตัวมอเตอร์
10. หยุดการปฏิบัติงานโดยทันที ถ้ามีความผิดปกติเกิดขึ้น
11. การซ่อม, ถอดประกอบ และการดัดแปลง ต้องกระทำโดยผู้ชำนาญ
12. การดัดแปลงสินค้าโดยผู้ที่ไม่ได้รับการรับรองจาก MEATH นั้น MEATH จะไม่รับผิดชอบต่อการกระทำดังกล่าว

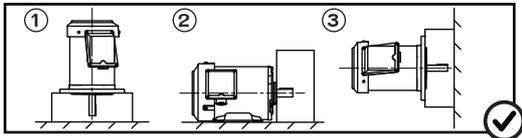
1. การตรวจรับสินค้า

- 1.1 ตรวจสอบว่ารายละเอียดที่ป้ายระบุสินค้าตรงกับที่สั่งไว้หรือไม่
- 1.2 ทดสอบการหมุนของมอเตอร์ว่าสามารถหมุนได้คล่องด้วยมือ
- 1.3 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของมอเตอร์ว่ามีความเสียหายจากการขนส่งหรือไม่

2. การติดตั้ง

- 2.1 ติดตั้งมอเตอร์ในที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี สะอาดและแห้ง เว้นระยะรอบตัวมอเตอร์เพื่อการระบายอากาศ (โดยปกติอย่างน้อย 20 ซม.)
- 2.2 ยึดมอเตอร์กับฐานที่มั่นคงแข็งแรง
- 2.3 มอเตอร์รุ่นหน้าแปลนจะไม่มีระบบป้องกันน้ำเข้าด้านฝั่งหน้าแปลน (ปกติหน้าแปลนจะถูกติดตั้งแบบประกบเข้ากับเครื่องจักร)

2.4 ลักษณะการติดตั้งมอเตอร์



ภาพที่ 1: ลักษณะการติดตั้งที่เหมาะสมสำหรับมอเตอร์รุ่นแนวอนและรุ่นหน้าแปลน

หมายเหตุ: - ถ้าต้องการติดตั้งนอกเหนือจากลักษณะภาพที่ 1 กรุณาติดต่อตัวแทนจำหน่าย หรือ ทางผู้ผลิต (MEATH) โดยตรง
- มอเตอร์รุ่นหน้าแปลนที่ติดตั้งแนวอน (รูปที่ 3) เหมาะสำหรับใช้งานในที่ร่มและภายในอาคาร

3. การต่อเชื่อมกับเครื่องจักร

3.1 การประกอบอุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องจักร (คัปปลิง, มูเล่, ฯลฯ)

ในการติดตั้ง ต้องระวังอย่าให้มีการกระแทกกระเทือนรุนแรง เพราะอาจทำให้สลักปลั๊กเสียหายได้ ควรเลือกขนาดรูกลวงที่เหมาะสม เวลาประกอบต้องให้แนวแกนของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องจักร กับแนวแกนเพลามอเตอร์ตรงเป็นแนวเดียวกันมากที่สุด

3.2 ต่อเชื่อมด้วยคัปปลิง

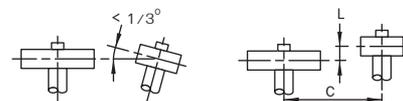
ติดตั้งมอเตอร์ให้ศูนย์กลางของเพลามอเตอร์และเพลารองจักรตรงกัน ไม่เยื้องทำมุมกัน และไม่เยื้องศูนย์กลาง คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.03 มม.



ภาพที่ 2: การตั้งศูนย์กลางคัปปลิง

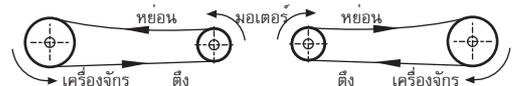
3.3 การส่งกำลังด้วยสายพาน

- (1) ติดตั้งมอเตอร์และเครื่องจักร ให้เพลานานกัน และให้ร่องสายพานอยู่ในแนวระนาบเดียวกัน โดยความคลาดเคลื่อนเชิงมุมน้อยกว่า $1/3^\circ$ และการเยื้องของระนาบร่องสายพานควรเป็นดังนี้
 - ระยะระหว่างเพลาน้อยกว่า 1 เมตร ความเยื้อง (L) ต่ำกว่า 1 มม.
 - ระยะระหว่างเพลามากกว่า 1 เมตร อัตราการเยื้อง (L:C) ต่ำกว่า 1:1000



ภาพที่ 3: การตั้งศูนย์ของล้อสายพาน

(2) ติดตั้งระบบขับสายพานให้ส่วนล่างของสายพานเป็นด้านตั้งเสมอ

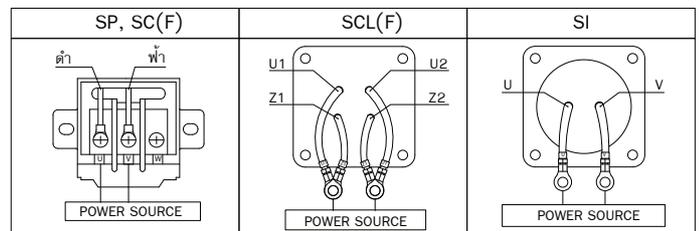


ภาพที่ 4: ด้านหย่อนและด้านตั้งของสายพาน

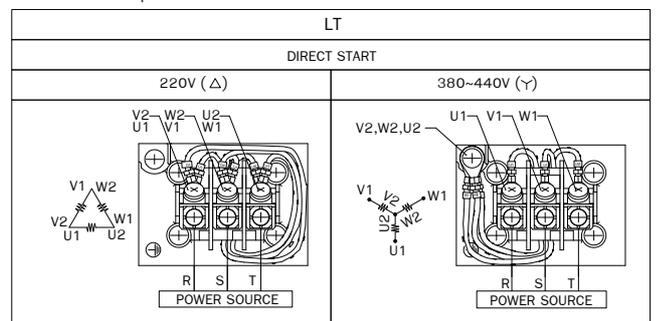
4. การต่อสายไฟ

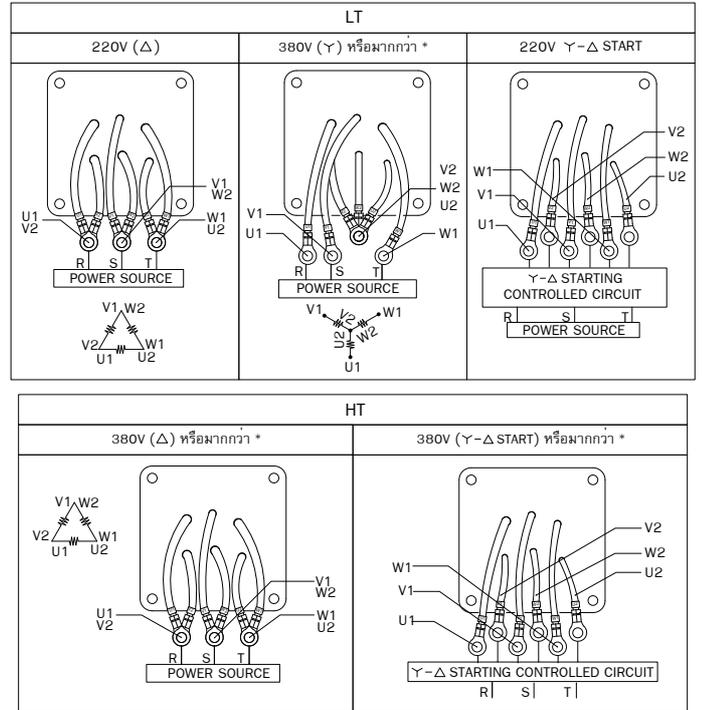
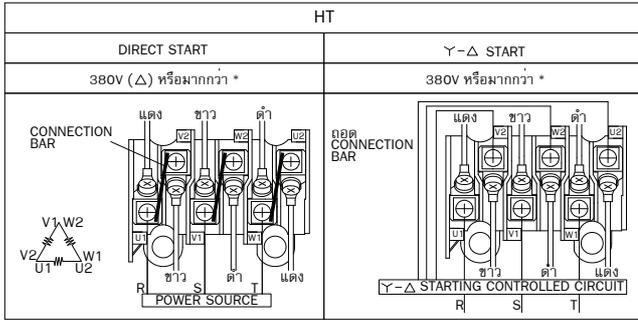
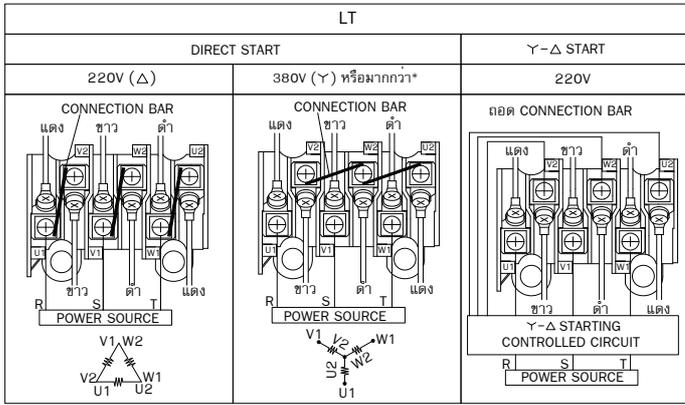
4.1 ฝั่งการต่อสายไฟมอเตอร์รุ่นต่างๆ

- 1 เฟส



- 3 เฟส รุ่น MET-T



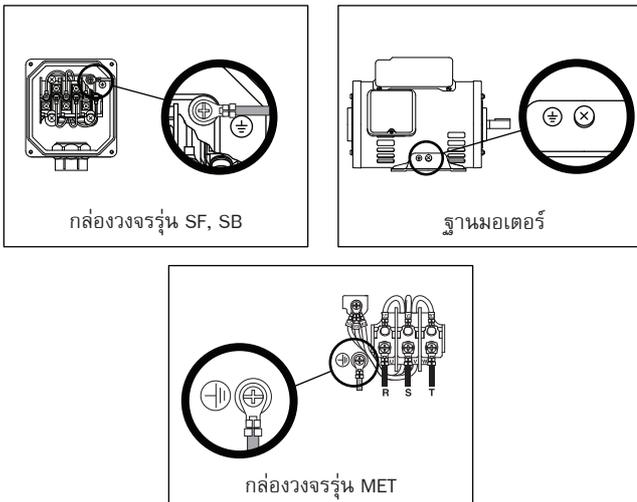


หมายเหตุ: * อ้างอิงค่าใน Name plate

- 4.2 การต่อสายไฟ ตามข้อ 4.1 มอเตอร์ จะหมุนในทิศทางเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากด้านเพลาขับ หากต้องการให้หมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา สามารถทำได้ดังนี้
- มอเตอร์ 1 เฟส (ยกเว้นรุ่น SI)**
 รุ่น SP, SC : สลับตำแหน่งสายไฟมอเตอร์เส้นสีฟ้าและดำ
 รุ่น SCL : สลับการต่อสายไฟ จาก U1-Z1, U2-Z2 เป็น U1-Z2, U2-Z1
- มอเตอร์ 3 เฟส**
 สลับสายของแหล่งจ่ายไฟ (R, S, T) เพียง 1 คู่

- 4.3 เลือกใช้ขนาดสายนำไฟฟ้าให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟใช้งาน ไม่เล็กจนเกินไป เพราะอาจทำให้สายไฟเกิดความร้อนสูง และเกิดอันตรายขึ้นได้
- 4.4 หลีกเลี่ยงการใช้สายนำไฟฟ้าที่มีความยาวมาก เพราะจะทำให้แรงดันไฟฟ้าต่ำ ซึ่งอาจเป็นผลให้มอเตอร์ไม่ทำงาน เกิดอันตรายจากความร้อนภายในสายไฟและทำให้ชิ้นส่วนภายในมอเตอร์เสียหายได้
- 4.5 ต่อสายนำไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์ตามแผนผังการต่อวงจรที่ติดอยู่ที่ฝากล่องวงจรหรือที่ป้ายระบุสินค้า ให้ตรงกับค่าแรงดันไฟฟ้าที่เลือกใช้
- 4.6 ต่อสายดินตามตำแหน่งสกรูต่อสายดินภายในกล่องวงจร หรือที่ฐานมอเตอร์ ซึ่งมีสัญลักษณ์ดังนี้ (⊕)

⚠️ ข้อควรปฏิบัติ: เมื่อต่อสายไฟเข้า หรือสลับสายไฟเพื่อกลับทิศทางการหมุนหรือการปรับเปลี่ยนรูปแบบ Connection bar ต้องมั่นใจว่าได้ขันสกรูให้แน่นแล้วทุกครั้ง



ภาพที่ 5: ตำแหน่งของสกรูต่อสายดิน

- 4.7 มอเตอร์นี้ไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน จึงควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอื่นๆ ควบคู่ไปด้วยเพื่อความปลอดภัย เช่น เบรกเกอร์หรือฟิวส์ เป็นต้น

หมายเหตุ: ดูค่าทางไฟฟ้า และกระแสไฟใช้งานสูงสุด ได้จากป้ายระบุสินค้า

5. การใช้งาน

5.1 การใช้งานครั้งแรก

- (1) เพลามอเตอร์ต้องสามารถหมุนได้ด้วยมือ โดยไม่ต้องขัด
- (2) ตรวจสอบว่าการติดตั้งฟิวส์ขนาดเหมาะสมไว้แล้ว
- (3) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ต่อสายไฟและสายดินแล้ว
- (4) ตรวจสอบทิศทางการทำงานของมอเตอร์ให้ตรงกับเครื่องจักรที่ใช้
- (5) ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อกับเครื่องจักรแน่นหนาและแข็งแรงเพียงพอ

5.2 การใช้งานทั่วไป

- (1) ลดโหลดในขณะทำการสตาร์ทให้น้อยที่สุด แล้วค่อยเพิ่มโหลดเมื่อมอเตอร์ถึงความเร็วสูงสุด
- (2) ตรวจสอบกระแสในขณะทำงานว่าเกินกว่าที่ระบุไว้ในป้ายระบุสินค้าหรือไม่ หากเกินให้ปรับลดโหลดลง มิฉะนั้นอาจทำให้ขดลวดมอเตอร์ไหม้ได้
- (3) ตรวจสอบว่าไม่มีสิ่งขังติดปกติ ในตัลลับลูกปืน
- (4) หากเกิดไฟดับ ให้ทำการสับสวิทช์ตัดไฟ เพื่อป้องกันมอเตอร์โอเวอร์โหลดหรืออันตรายอื่นๆ เนื่องจากมอเตอร์รับโหลดกะทันหันเมื่อไฟมา
- (5) หยุดมอเตอร์ทันทีหากเกิดความผิดปกติขึ้น

⚠️ คำเตือน: มอเตอร์อาจเกิดความเสียหายได้หากระยะเวลาในการสตาร์ทนานเกินไป หรือทำการสตาร์ทอย่างต่อเนื่องหลายครั้งติดต่อกัน

6. การตรวจสอบและซ่อมบำรุง

6.1 ระยะเวลาการตรวจสอบและซ่อมบำรุง

- (1) มอเตอร์ที่ใช้งานน้อยจะมีความชื้นเนื่องจากหยุดเป็นเวลานาน การตรวจสอบประจำวันจึงมีความสำคัญ ในทางกลับกันการถอดชิ้นส่วนตรวจสอบนั้นไม่จำเป็นต้องทำบ่อยครั้ง
- (2) มอเตอร์ที่ใช้งานต่อเนื่อง เช่น บั๊มและพัดลม ควรหมั่นทำการถอดชิ้นส่วนตรวจสอบ
- (3) ทำการบันทึกผลการตรวจสอบประจำวัน, การตรวจสอบประจำเดือนและการถอดชิ้นส่วนตรวจสอบ เพื่ออ้างอิงและวางแผนการซ่อมบำรุงในอนาคต
- (4) จัดแผนและทำการถอดชิ้นส่วนตรวจสอบตามการใช้งาน (ดู ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1: ระยะเวลาการถอดชิ้นส่วนตรวจสอบ ตามสภาวะการใช้งานต่างๆ

สถานที่ติดตั้ง	ใช้งานน้อย	ใช้งานต่อเนื่อง
ในบริเวณที่มีฝุ่นมาก	ทุกๆ 1-2 ปี	ทุกปี
ในบริเวณที่สะอาด	ทุกๆ 2-3 ปี	ทุกๆ 1-3 ปี

6.2 การตรวจสอบประจำวัน

- (1) เสียง - ใช้ก้านฟังเสียง ฟังส่วนต่างๆของมอเตอร์ ว่ามีเสียงผิดปกติหรือไม่
- (2) กลิ่น - ตรวจสอบว่ามีกลิ่นไหม้ เนื่องจากการใช้งานเกินกำลัง หรือจากการระบายอากาศที่ไม่ดีหรือไม่
- (3) ภายนอก - ตรวจสอบว่ามีสิ่งแปลกปลอมปิดกั้นการระบายอากาศ หรือสภาพภายนอกของมอเตอร์มีความผิดปกติอื่นๆ หรือไม่

6.3 การตรวจสอบประจำเดือน

- (1) วัดความต้านทานของฉนวนด้วยเครื่องวัดเมกกะโอม์ ว่าต้องมีค่ามากกว่า 1MΩ โดยวัดแต่ละปลายสายไฟหรือขั้วต่อไฟของมอเตอร์เทียบกับสายดิน
- (2) ทำการซ่อมแซมสิ่งที่หลุดล่อนเพื่อป้องกันสนิม

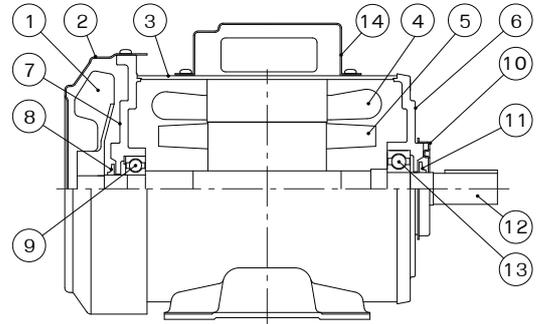
9

6.4 การถอดชิ้นส่วนตรวจสอบ

- (1) ทำความสะอาดลูกปืนและเบ้า
- (2) ตรวจสอบขดลวดว่าเข็กรัดยั้งแน่นหรือไม่ และทำความสะอาดขดลวดหากมีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก
- (3) ตรวจสอบ ข้อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหาย และทำความสะอาดชิ้นส่วนที่สกปรก

7. ข้อเสนอแนะในการถอดประกอบชิ้นส่วน

7.1 ชิ้นส่วนมอเตอร์



ภาพที่ 6: ส่วนประกอบมอเตอร์

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1. Cooling fan * | 8. Fringer or V-ring (Opp. Side) ** |
| 2. Fan cover * | 9. Bearing (Opp. Side) |
| 3. Frame | 10. End Cover ** |
| 4. Stator | 11. Fringer or V-ring (Load side) ** |
| 5. Rotor | 12. Shaft |
| 6. Bracket (Load Side) | 13. Bearing (Load Side) |
| 7. Bracket (Opp. Side) | 14. Capacitor Cover *** |

หมายเหตุ: * มีเฉพาะในรุ่น IP44 & IP55 เท่านั้น

** มีเฉพาะในรุ่น IP55 เท่านั้น

*** มีเฉพาะบางรุ่น ตำแหน่งอาจแตกต่างกันไปตามโครงสร้าง

10

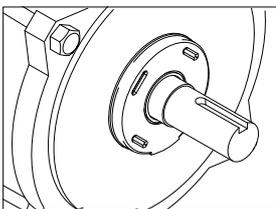
7.2 การถอดประกอบชิ้นส่วนป้องกัน สำหรับรุ่น IP55 (Outdoor)

(1) END COVER

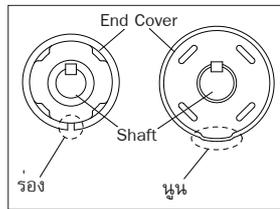
(1.1) แบบสวม (ไม่มีสกรูยึด)

การถอด : ใช้ไขควงปากแบนดันขอบด้านหลังของ End Cover ให้หลุดออกจาก Bracket ระวังอย่ากดขอบ End Cover จนเสียรูป

การประกอบ : ให้ทากาวางกันน้ำ ที่จุดประกบ Bracket แล้วสวม End Cover เข้ากับ Bracket จนสุด โดยให้ช่องระบายน้ำอยู่ด้านล่าง (สังเกตที่ร่องบากหรือส่วนนูน)



End Cover แบบสวม



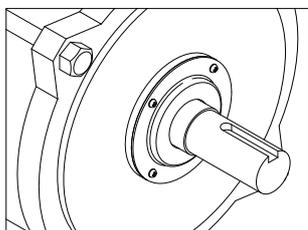
ตำแหน่งช่องระบายน้ำ

ภาพที่ 7: End Cover แบบสวม

(1.2) แบบมีสกรูยึด

การถอด : คลายสกรูยึดและนำ End Cover ออก

การประกอบ : ชันสกรูยึด End Cover เข้ากับ Bracket (ไม่มีช่องระบายน้ำที่ End Cover)



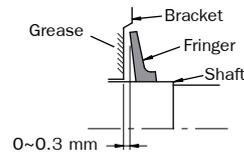
ภาพที่ 8: End Cover แบบยึดสกรู

11

(2) FRINGER

การถอด : Fringer เป็นแหวนยางรัดอยู่ที่เพลลา ให้ดันออกตามแนวแกนเพลลา

การประกอบ : ทากาวบีมที่ผิว Bracket พอประมาณ สวม Fringer เข้ากับเพลลา โดยหันด้านนูนออกจาก Bracket ขอบ Fringer จะเอียงเข้าหา Bracket ตามรูป ดัน Fringer จนได้ระยะตามที่กำหนด ระวังอย่าให้ Fringer ถูก Bracket เบียดจนเอียงมาอีกด้านหนึ่ง

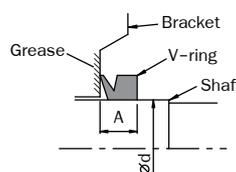


ภาพที่ 9: การประกอบ Fringer และระยะประกอบ

(3) V-RING

การถอด : V-ring เป็นแหวนยางรัดอยู่ที่เพลลา ให้ดันออกตามแนวแกนเพลลา

การประกอบ : ทากาวบีมที่ผิว Bracket พอประมาณ สวม V-ring เข้ากับเพลลาโดยให้ด้านบางชน Bracket ให้ได้ระยะตามรูป



ภาพที่ 10: การประกอบ V-ring

ตารางที่ 2: ระยะประกอบ V-ring

∅d	A
10~18	4.5 ± 0.6
20~38	6 ± 0.8
40~65	7 ± 1

หน่วย : มม.



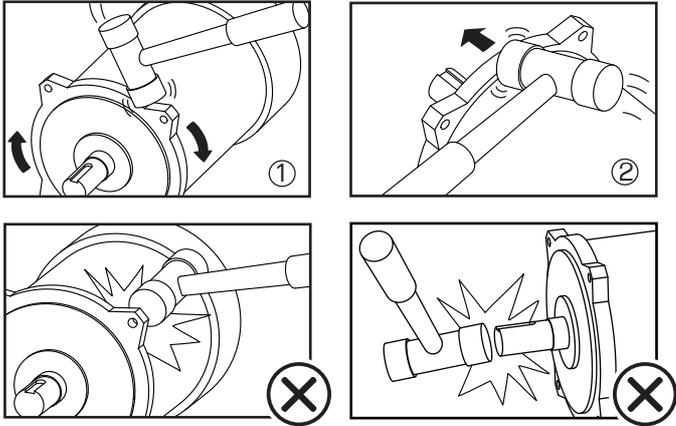
คำเตือน: ต้องควบคุมระยะการสวม Fringer และ V-ring ให้ได้ตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 2, หากไม่แน่ใจกรุณาติดต่อตัวศูนย์บริการ
Tel. 0-2906-3337-8

12

7.3 การถอดประกอบ BRACKET

(1) การถอด Bracket

คลายสกรูยึด และใช้ค้อนยางตอก Bracket ออกจากตัว Frame ในรุ่น IP55 (Outdoor) ซึ่งมีกาวกันน้ำ หาก Bracket ถูกยึดติดแน่น ให้ใช้ค้อนยางตอกหุ้ยึดสกรูเบาๆ ในทิศทางตามแนวเส้นรอบวง (1) เพื่อให้ Bracket คลายตัวก่อน (บางรุ่นจะมีเฉพาะหุ้ยึด Fan Cover ที่ Bracket ด้านตรงข้ามเฟลาซิปเท่านั้น ให้ตอกที่หุ้ยึดนี้แทน) แล้วจึงตอก Bracket ออก (2) ด้วยความระมัดระวัง



ภาพที่ 11: การถอด Bracket

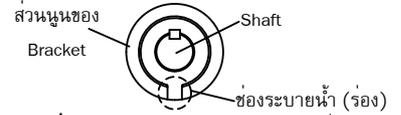
⚠ คำเตือน: อย่าตอกหุ้ยึดสกรูด้วยความรุนแรง เพราะอาจทำให้ Bracket แตกเสียหายได้

⚠ คำเตือน: อย่าตอกปลายเฟลาเพื่อกระทุ้ง Bracket ด้านตรงข้ามออก เพราะจะทำให้ลูกปืนเสียหาย

(2) การประกอบ Bracket

ก่อนการประกอบ Bracket ให้นำ Rotor ที่ประกอบตลับลูกปืนแล้วสอดไว้ในรูกลางของ Stator ระวังอย่าให้ผิว Rotor ถูกขีดข่วน ประกอบ Bracket ที่ละด้าน โดยสวมเบ้าตรงกลางเข้ากับตลับลูกปืน แล้วใช้ค้อนยางตอกให้ Bracket ประกอบเข้ากับ Frame แล้วจึงยึดสกรู

สำหรับรุ่น IP55 (Outdoor) ให้นำคราบกาวเก่าที่ขอบ Frame และ Bracket ออกก่อน จากนั้นทากาว THREE BOND 1194 ที่ขอบ Frame โดยรอบ แล้วจึงประกอบ Bracket โดยให้ช่องระบายน้ำอยู่ด้านล่างตามรูป (บางรุ่นที่ต้องร้อยสกรูผ่านภายใน Frame ให้ทำการร้อยยึดสกรูของ Bracket ด้วย)

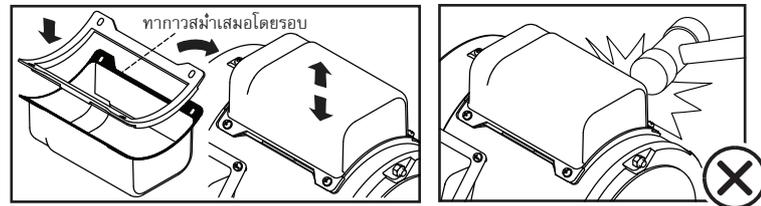


ภาพที่ 12: การประกอบ Bracket สำหรับรุ่น IP55

7.4 การถอดประกอบ Capacitor Cover (เฉพาะบางรุ่น)

(1) ถอดโดย คลายสกรูที่ยึดฝาครอบออก แล้วยกฝาครอบออกในแนวตรง

(2) ประกอบโดย ใส่ฝาครอบกลับในลักษณะเดิม แล้วยึดสกรูกลับตำแหน่งเดิม สำหรับรุ่น IP55 (Outdoor) ให้ทำความสะอาดคราบกาวเก่า ก่อนทากาวยางกันน้ำที่ฝาครอบ บริเวณจุดประกบยาง ให้ทั่วเสมอกัน แล้วให้หยอดกาวกันน้ำลงในรูสกรู ก่อนยึดสกรูเพื่อประกอบฝาครอบ

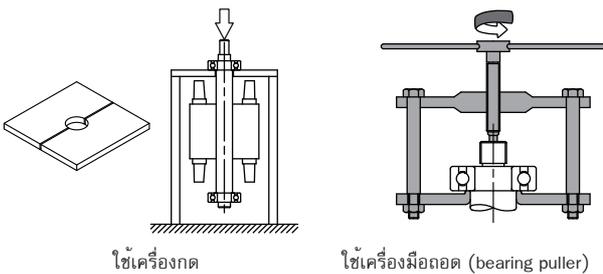


⚠ คำเตือน: การถอดประกอบ Capacitor cover นั้น อาจทำให้มอเตอร์สูญเสียประสิทธิภาพการป้องกันน้ำและฝุ่น (สำหรับรุ่น IP55) และเสียหายได้ หากไม่แน่ใจกรุณาติดต่อศูนย์บริการ โทร. 0-2906-3337~8 14

7.5 การถอดประกอบตลับลูกปืนกับเฟลามอเตอร์

(1) การถอดตลับลูกปืนออกจากเฟลา

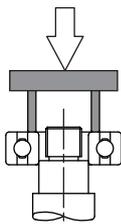
รองรับวงแหวนในของตลับลูกปืนด้วยแผ่นฐานรองรับ แล้วดันปลายเฟลาด้วยเครื่องกดอย่างช้าๆ หากใช้เครื่องมือถอด (Bearing Puller) จัดให้ขาตั้งรองอยู่ที่วงแหวนในของตลับลูกปืน แล้วหมุนโบลท์เพื่อดันปลายเฟลาออก



ภาพที่ 13: การถอดตลับลูกปืนออกจากเฟลา โดยใช้เครื่องกด และเครื่องมือถอด

(2) การประกอบตลับลูกปืนเข้ากับเฟลา

ทาน้ำมันที่เฟลาและตลับลูกปืนบริเวณผิวที่จะสวม วางท่อหรือเครื่องมืออื่น ๆ บนวงแหวนในของลูกปืน ตันลูกปืนลงอย่างช้าๆ โดยใช้เครื่องกด



ภาพที่ 14: การประกอบตลับลูกปืนกลับเข้าเฟลา โดยใช้เครื่องกด

⚠ คำเตือน: การถอดชิ้นส่วนมอเตอร์ ต้องทำด้วยความระมัดระวังอย่างสูง หากไม่แน่ใจกรุณาติดต่อตัวแทนจำหน่ายใกล้บ้านท่าน หรือติดต่อศูนย์บริการ โทร. 0-2906-3337~8 15

8. การแก้ไขปัญหา

ตารางที่ 3: ปัญหาและการแก้ไขเบื้องต้น

อาการผิดปกติ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การแก้ไข
มอเตอร์ไม่ทำงาน	1. ไม่มีกระแสไฟฟ้า 2. ฟิวส์ขาด 3. สายไฟขาด/แตก 4. จุดเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟไม่ดี 5. แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ต่ำ	1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า 2. เปลี่ยนฟิวส์ 3. เปลี่ยนสายไฟ 4. ทำความสะอาดจุดเชื่อมต่อ/ขันยึดให้แน่น 5. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าหรือเปลี่ยนขนาดหรือความยาวสายไฟฟ้า
มอเตอร์มีเสียงดังผิดปกติ	1. ต่อไฟขาดไป 1 เฟส (สำหรับมอเตอร์ 3 เฟส) 2. แหล่งจ่ายไฟผิดปกติ 3. ใช้งานเกินพิกัด 4. ลูกปืนเสีย	1. ตรวจสอบสวิตช์และวงจรควบคุม 2. ตรวจสอบแก้ไขแหล่งจ่ายไฟ 3. เลือกใช้มอเตอร์ที่มีกำลังเหมาะสม 4. เปลี่ยนตลับลูกปืนใหม่
มอเตอร์หมุนช้า	1. ระบบช่วยสตาร์ทผิดปกติ 2. แหล่งจ่ายไฟผิดปกติ 3. ใช้งานเกินพิกัด	1. ตรวจสอบและซ่อมแซมระบบช่วยสตาร์ท 2. ตรวจสอบแก้ไขแหล่งจ่ายไฟ 3. เลือกใช้มอเตอร์ที่มีกำลังเหมาะสม
มีการสั่นสะเทือนสูงผิดปกติ	1. เครื่องจักรที่นำมาประกอบมีความไม่สมดุลมากเกินไป 2. การประกอบคับปิ้งไม่ได้ศูนย์ 3. ฐานยึดมอเตอร์ไม่มั่นคงหรือโบลท์ยึดหลวม	1. ตรวจสอบแก้ไขความสมดุลของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่นำมาประกอบ 2. ปรับตั้งความเยื้องศูนย์ให้ถูกต้อง (พิจารณาการขยายตัวจากความร้อนด้วย) 3. เสริมความแข็งแรงให้ฐาน หรือขันโบลท์ให้แน่น

ทางบริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงคุณลักษณะ สมรรถนะ หรือรูปแบบบางประการ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

INSTRUCTION MANUAL

SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR THREE PHASE INDUCTION MOTOR

INTRODUCTION

Thank you for choosing MEATH's motor. For safety and maximum benefits of this equipment, please carefully read this INSTRUCTION MANUAL before use. After reading, always store this manual where it can be accessed easily.

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTION

DEFINITIONS

WARNING Assumes that incorrect handling may cause hazardous conditions, resulting in death or severe injury.

CAUTION Assumes that incorrect handling may cause hazardous conditions, resulting in medium or slight injury or may cause physical damage only.

WARNING

1. Ground and circuit breaker are strongly required to prevent short circuit and harmful electric leakage.
2. Must be grounded each time before operate the motor
3. Must be unplugged or interrupted circuit each time before installation or maintenance.
4. Always close terminal box cover before operate the motor. Operation with terminal box opened may lead to electric shock or shot circuit.
5. Do not touch motor body directly while motor is operating. Generated heat of motor may cause injurious pain.
6. Do not install motor near to inflammable surrounding. It may cause harmful burn out.
7. Do not insert finger or anything into any chamber of motor while motor is operating. It may cause serious personal injury.
8. Only trained persons must perform transportation, installation, piping and wiring, operation, maintenance and inspection.

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (THAILAND) CO., LTD.
MEATH-M-0916-M2

3. COUPLING WITH MACHINE

3.1 MACHINE COUPLING EQUIPMENT ASSEMBLY (COUPLING, PULLEY, ETC.)

In installation, be careful not to have an forceful impact because of it can cause damage to bearing. Select proper center hole. In assembly, align axis of machine coupling equipment with motor shaft to be coaxial as much as possible.

3.2 DIRECT COUPLING

Align motor shaft center to machine shaft center to be concentric and coaxial both torelance are not over 0.03 mm



Figure 1: Coupling alignment

3.3 BELT DRIVE

- (1) Align motor and machine shafts to be parallel and belt grooves are at the same plane by angular torelance is less than $1/3^\circ$ and offset of belt groove is
 - Shaft-to-shaft distance not over 1m, offset (L) is under 1mm
 - Shaft-to-shaft distance 1m up, offset ratio (L:C) is under 1:1000

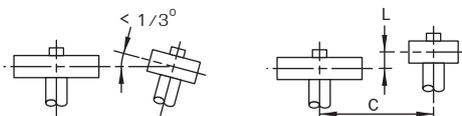


Figure 2: Pulley alignment

- (2) Always install belt system lower side to be the tense side.

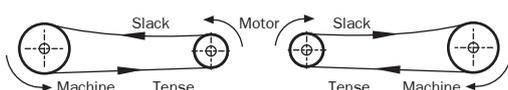


Figure 3: Slack and tense side of belt

CAUTION

1. Earth leakage breaker must always be tested follow to period that is recommended by manufacturer.
2. Ground system installation must be done by investigation from electrical engineer who have license. All system and equipment should also be checked often.
3. Plug or cable connect point must be installed far from water.
4. Do not use a damaged motor. Failure to observe this could lead to injuries or fires, etc.
5. Do not place objects around the motor that will block the ventilation. It causes of abnormal motor overheating and may cause harmful burn out.
6. When running the motor as a single unit, always remove the key installed on the spindle.
7. Confirm the corrected rotation direction before connecting the motor to a machine.
8. Do not touch the motor shaft end keyway with bare hands.
9. Wire the motor according to connection diagram in the circuit box or interior wiring code.
10. Stop operation immediately if an abnormality occurs.
11. All repairs, disassembly and modification must be done by a specialist.
12. Modifications of the product by the user are not covered by the MEATH warranty. Thus, MEATH will not bear any responsibility.

1. ACCEPTANCE INSPECTION

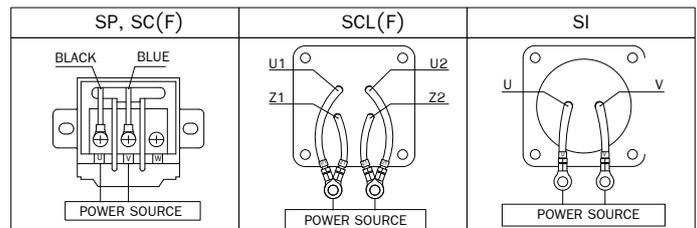
- 1.1 Make sure that specifications on motor nameplate is as ordered
- 1.2 Motor should be rotated lightly by hand without any catching.
- 1.3 Confirm that there are not any damage occurred during shipment.

2. INSTALLATION

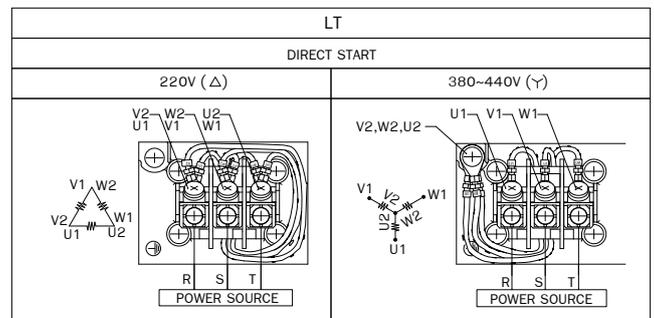
- 2.1 Install motor at good-ventilation, clean and dry place. Keep space around motor for ventilation (normally, at least 20 cm).
- 2.2 Fasten motor onto steady base

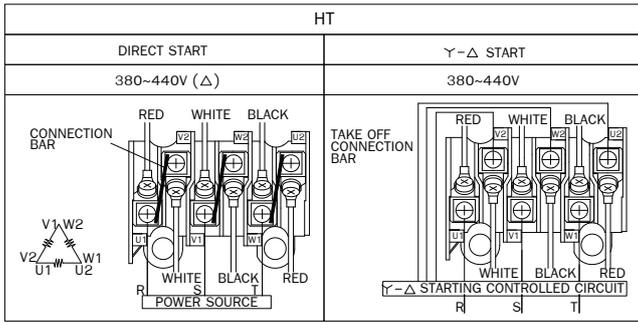
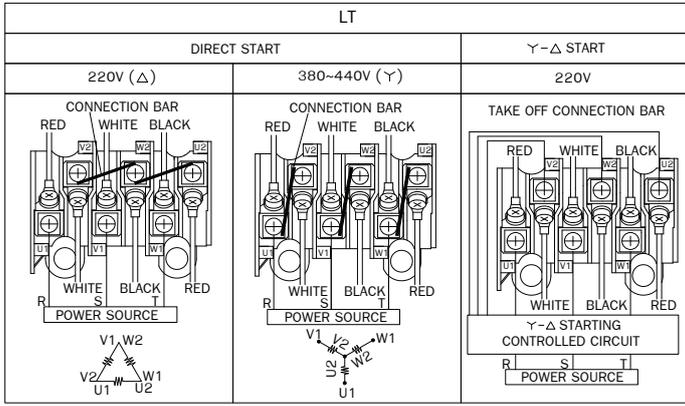
4. WIRING

4.1 CONNECTION DIAGRAM OF MOTORS - 1 PHASE

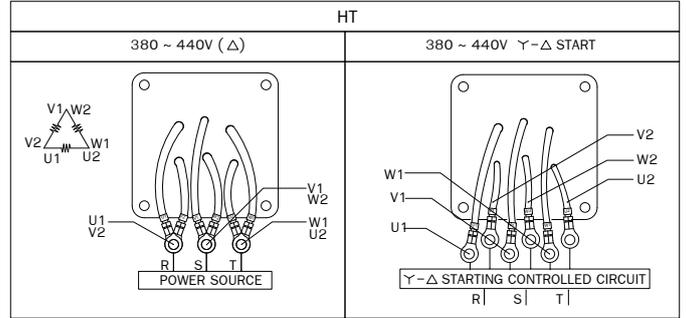
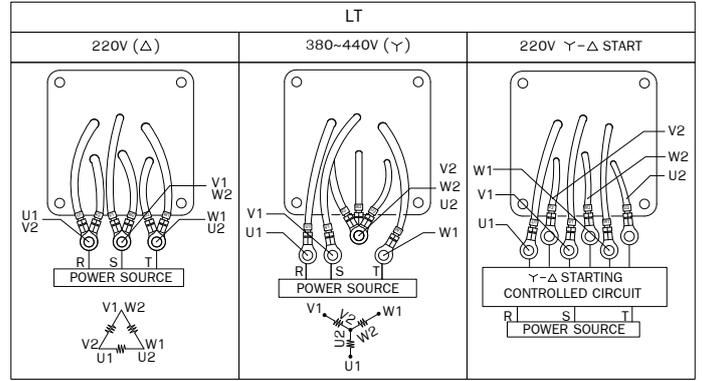


- 3 PHASE MET-T MODEL





5



4.2 Wiring as described in Item 4.1 will drive motor in counter-clockwise as viewed from drive side. Clockwise rotation can be done as follow.

1 Phase Motor (Except SI model)

SP, SC model : Swap motor wire between blue and black

SCL model : Swap wiring from U1 -Z1, U2 -Z2 to U1 -Z2, U2-Z1

3 Phase Motor

Swap any pair of power source (R, S, T)

6

- 4.3 Use appropriate cable wire size to matches operating current, especially, not too small. Improper cable size may causes harmful cable burn out.
- 4.4 Avoid using very long power cable. It can causes voltage drops and may leads to motor starting failure, cable burn out or damages to motor part.
- 4.5 Connect the power cable and motor circuit follow by connection diagram attached in terminal box cover or printed in nameplate to match with power source voltage.
- 4.6 Tighten ground wire with ground screw in terminal box or motor base
Where imprinted with this \oplus sign.

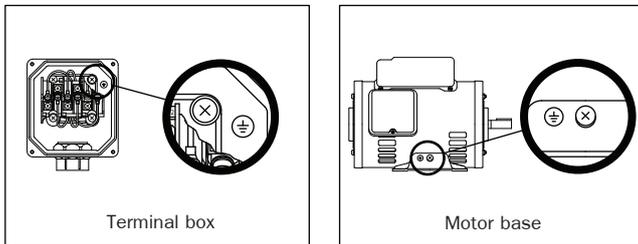


Figure 4: Ground screw position

4.7 This motor does not have a protection device. Additional protection device such as breaker or fuse is required for safety.

REMARK: See necessary electrical values and maximum operating current on attached nameplate.

7

5. OPERATION

5.1 INITIAL OPERATION

- (1) Motor shaft should be rotated lightly by hand without catching.
- (2) Inspect that proper size fuse is installed.
- (3) Make sure that power cable and ground are connected already.
- (4) Check that rotational direction of machine and motor are matched.
- (5) Inspect that coupling with machine is reliable and strong enough.

5.2 GENERAL OPERATION

- (1) Reduce load as less as possible on starting and release back when motor reaches to maximum speed.
- (2) Check that operating current is as specified on nameplate or not.
In case of over current, reduce motor load to protect motor from burn.
- (3) Inspect that there is no abnormal noise in bearing.
- (4) If the power failure occurred, turn power switch off to protect motor from overload condition or other danger occurred by immediate load after power back.
- (5) Immediately stop motor, in case of abnormality occurred.



WARNING: Motor will be damaged if starting interval time is too long or frequently continuous start.

8

6. INSPECTION AND MAINTENANCE

6.1 INSPECTION AND MAINTENANCE SCHEDULE

- (1) For rarely used motor, daily inspection is necessary from humidity inside, formed by long time stop. In the other way, overhaul inspection is not necessarily frequent.
- (2) For continuously run motor such as pump and fan, frequently overhaul inspection is recommended.
- (3) Record the result of daily inspection, monthly inspection and overhaul inspection for future reference and maintenance schedule planning.
- (4) Schedule overhaul inspection by the condition of use. (see **Table 1**)

INSTALLATION SITE	INFREQUENTLY USED	CONTINUOUSLY USED
Dusty environment	Every 1-2 years	Yearly
Clean environment	Every 2-3 years	Every 1-3 years

Table 1: Duration of overhaul inspection depend on working condition

6.2 DAILY INSPECTION

- (1) Sound – listen to motor part with sound rod for abnormal noise.
- (2) Smell – Inspect that there is burning smell from overload or heat by ventilation obstruction or not.
- (3) External – Check to find that there is obstructed matter in ventilation or any other abnormality occurred to motor external or not.

6.3 MONTHLY INSPECTION

- (1) Measure insulation resistance with megaohm tester to reach more than $1M\Omega$ by compare each connector (wire or terminal) with ground.
- (2) Repair the pealed paint area to prevent motor from rust.
- (3) For model that use open type bearing (no ZZ in bearing code such as 6318), Check grease condition and quantity. If there is decay or lack occurred, replace or fill by follow to that specified in grease nameplate.

9

6.4 Inspection and cleaning while overhaul inspection.

- (1) Clean the bearing and housing.
- (2) Make sure that hemp yarn is still tight. Clean the coil in case that there is dust or dirt.
- (3) Inspect to repair or replace damaged part. And also clean other dirty or stained parts.

7. RECOMMENDATION IN DISASSEMBLY & RE-ASSEMBLY

7.1 MOTOR PARTS

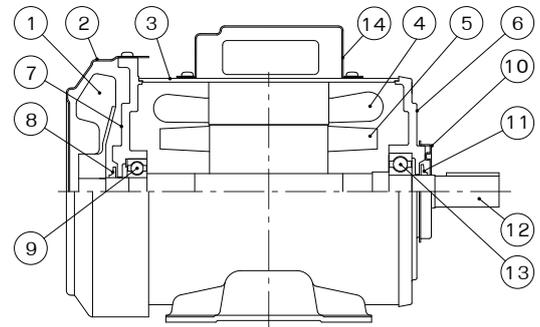


Figure 5: Motor parts

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1. Cooling fan * | 8. Fringer or V-ring (Opp. Side) ** |
| 2. Fan cover * | 9. Bearing (Opp. Side) |
| 3. Frame | 10. End Cover ** |
| 4. Stator | 11. Fringer or V-ring (Load side) ** |
| 5. Rotor | 12. Shaft |
| 6. Bracket (Load Side) | 13. Bearing (Load Side) |
| 7. Bracket (Opp. Side) | 14. Capacitor Cover |

Remark: * Available in IP44 & IP55 model only

** Available in IP55 model only

*** Available in some model ,position was different by structure

10

7.2 DISASSEMBLY & RE-ASSEMBLY PROTECTION PARTS IP55 (OUTDOOR)

(1) END COVER

(1.1) WEARING TYPE (Without Fastened Screw)

Disassembly : Insert slotted screwdriver on End Cover back to pull out of Bracket. Do not make End Cover deform.
Re-assembly : Add sealing gule at assemble area and then closely wear End Cover to Bracket by leave drain hole on bottom side (refer to groove and convex)

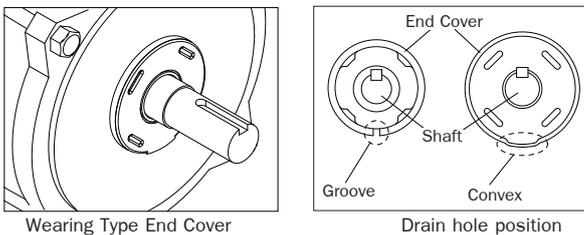


Figure 6: Wearing Type End Cover

(1.2) SCREW FASTENING TYPE

Disassembly : Loosen fastened screw to remove End Cover out
Re-assembly : Fasten End Cover screw with Bracket (no drain hole on End Cover)

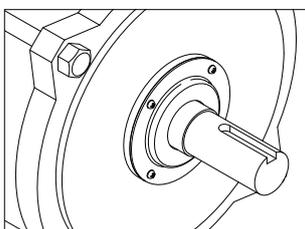


Figure 7: Screw Fastening Type End Cover

(2) FRINGER

Disassembly : Fringer is rubber ring that is tightened on shaft, pull out in axial direction of shaft to remove.

Re-assembly : Fairly apply grease onto bracket surface. Wear Fringer onto shaft by face emboss side out of Bracket. Fringer wing will tend to bracket as shown. Align Fringer to specified gap. Make sure that Fringer wing is not be reversed by Bracket.

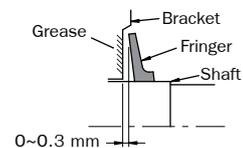


Figure 8: Fringer re-assembly & alignment

(3) V-RING

Disassembly : V-ring is rubber ring that is tightened on shaft, pull out in axial direction of shaft to remove.

Re-assembly : Fairly apply grease onto bracket surface. Wear V-ring onto shaft by face thin side to Bracket and align to specified gap as shown.

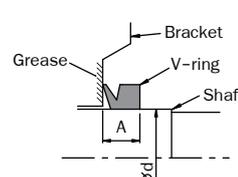


Figure 9: V-ring re-assembly

Table 2: V-ring alignment

$\varnothing d$	A
10~18	4.5 ± 0.6
20~38	6 ± 0.8
40~65	7 ± 1

Unit : mm



WARNING: Wearing gap of Fringer or V-ring is should be as specified in

Table 2 . If not sure, please service center Tel.0-2906-337~8

11

12

7.3 BRACKET DISASSEMBLY & RE-ASSEMBLY

(1) BRACKET DISASSEMBLY

Loosen bracket fix screws, use **rubber mallet** to hammer bracket out from Frame.

In IP55 (Outdoor) model, water-proof adhesive can tighten Bracket, In this case, lightly hammer to screw lug in circular direction (①) to loosen (some model has screw lug only at the opposite side Bracket, so hammer these instead), then hammer Bracket out (②) carefully.

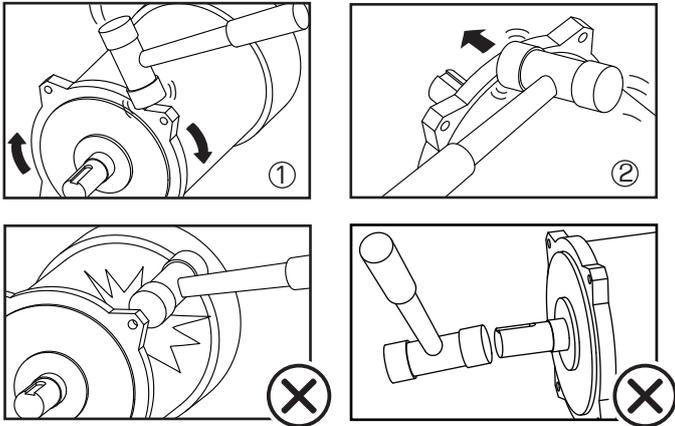


Figure 10: Bracket disassembly

WARNING: Do not forcefully hammer to bracket screw lug, doing so can cause damage to bracket.

WARNING: Do not hammer directly to shaft end to push opposite side bracket out. Doing so may lead to bearing damage.

13

(2) BRACKET RE-ASSEMBLY

Before re-assembly the bracket, insert bearing attached rotor into Stator center hole. Be careful to not let rotor to be scratched.

Assemble Bracket side by side by put bearing into bearing housing on Bracket and hammer Bracket with rubber mallet into Frame and then fasten with screws.

For IP55 (Outdoor) model, remove out stained adhesive at the rim of Frame and Bracket and then apply THREE BOND 1194 adhesive onto Frame end thoroughly. So assemble Bracket by leave drain hole on the bottom side as shown. (For some model that have to insert fastening screw through Frame inside, apply adhesive around screw hole of Bracket also)

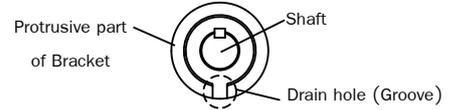
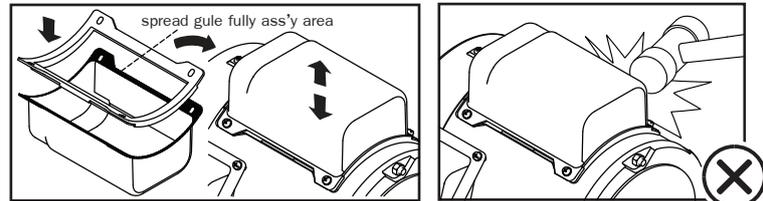


Figure 11: Bracket re-assembly for IP55 model

7.4 CAPACITOR COVER DISASSEMBLY & RE-ASSEMBLY (Available in some model)

- (1) Disassembly by release screw, and pull up the cover to upper direction
- (2) Re-assembly by push down the cover on last position, and tighten screw

For model IP55 (Outdoor) must cleansing old gule before spread rubber gule at capacitor cover on assembly area with gasket, and then apply sealing gule into tap holes before tighten screw for assembly the cover



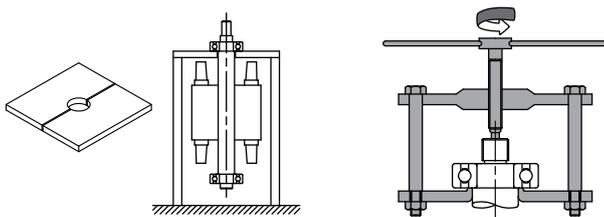
WARNING: For disassembly of Capacitor Cover, motor maybe lose performance of water and dust protection (For IP55) and damage. If not sure to do, please contact service center Tel. 0-2906-3337~8

14

7.5 BEARING DISASSEMBLY & RE-ASSEMBLY

(1) DISASSEMBLY FROM SHAFT

Support bearing inner ring with supporting plate, then press the shaft end carefully. In case of use bearing puller, place the puller arm under bearing inner ring and screw puller bolt to push the shaft out.



with press machine

with bearing puller

Figure 12: Bearing pull out method with press machine and bearing puller

(2) RE-ASSEMBLY BEARING ONTO SHAFT

Apply lubrication onto wearing area of shaft and bearing, then place pipe or equipment on bearing inner ring and carefully push with press machine.

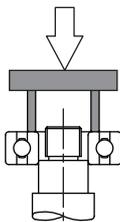


Figure 13: Re-assembly the bearing with press machine

WARNING: Disassembling motor part requires high carefulness. If not sure to do, please contact service center Tel. 0-2906-3337~8

15

8. TROUBLE SHOOTING

FAULT	POSSIBLE CAUSE	CORRECTION
Motor fails to start.	1. No electric power 2. Fuse broke electric circuit. 3. Cable is cut/broken. 4. Poor electric connection. 5. Voltage drops.	1. Check electric power. 2. Change fuse. 3. Change cable. 4. Clean/tighten connection. 5. Check power source/use proper extended cable.
Motor has abnormally loud noise.	1. Lack of some phase power (for 3 phase motor) 2. Abnormal power source 3. Overload. 4. Bearing is defective. 5. Bearing grease is lack or decayed (open type bearing)	1. Check switch and control circuit. 2. Correct the power source. 3. Select more appropriate motor power. 4. Change bearing. 5. Fill or change bearing grease.
Motor is slow in speed.	1. Starter system is faulty. 2. Power source is abnormal. 3. Overload.	1. Check and replace starter. 2. Inspect to correct power source. 3. Select more appropriate motor power.
Abnormally high in vibration.	1. Unbalance in attached machine part is too high. 2. Coupling is out of alignment. 3. Motor base is not stable or fasten bolt is loosed.	1. Inspect to calibrate balance in attached machine part. 2. Correct the coupling alignment (also consider to heat-affected extension). 3. Reinforce motor base/tighten all fasten bolt.

Table 3: Trouble and basic correction

The manufacturer reserves the right to change details of performance, specification, design or any others without notice.

16