



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120015975

เรื่อง จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3

GSP6 และ TA4 ESP

ด้วยบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความประสงค์ที่จะประมูลเป็นลายลักษณ์อักษร จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

สถานที่ส่งมอบ ณ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

กำหนดส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ

ไม่น้อยกว่าระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 พร้อมทั้งส่ง Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบจากพนักงาน ปตท. เรียบร้อยและแล้วเสร็จครบถ้วนตามระบุในข้อกำหนดฉบับนี้ ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดในหนังสือแจ้งเข้าดำเนินการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 6 จาก ปตท.

- ครั้งที่ 2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซซีเทน พร้อมทั้งส่ง Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบจากพนักงาน ปตท. เรียบร้อยและแล้วเสร็จครบถ้วนตามระบุในข้อกำหนดฉบับนี้ ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดในหนังสือแจ้งเข้าดำเนินการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซซีเทน จาก ปตท. ตามเงื่อนไขรายละเอียดรูปแบบและเอกสารแนบท้ายแจ้งความ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแจ้งความ ดังนี้

- | | |
|--|--------|
| - รายละเอียดตามข้อกำหนด ปตท. | 1 ชุด |
| - แบบฟอร์มใบเสนอราคา | 1 ชุด |
| - ตัวอย่างหนังสือมอบอำนาจ | 1 แผ่น |
| - ตัวอย่างแบบสัญญาค่าประกันธนาคาร | 1 แผ่น |
| - แนวทางการปฏิบัติงานอย่างยั่งยืนผู้ค้า ปตท. | 1 ชุด |
| - คำรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท. | 1 แผ่น |
| - แบบฟอร์มตัวอย่างสัญญาของสำนักกฎหมาย | 1 ชุด |

กำหนดฟังคำชี้แจงพร้อมกันที่ VDO Conference ผ่านโปรแกรม Microsoft Team วันที่ 17 พฤษภาคม 2564

โดยลงทะเบียนเข้าฟังคำชี้แจง เวลา 10:00 ถึง 10:15 น.

และชี้แจง เวลา 10:15 น. (ผู้ชี้แจง นาย กษิภัท คุณาคำรงค์รัฐ รหัสพนักงาน 550301 โทร 0818441433)

หากไม่มาฟังคำชี้แจง ปตท. จะถือว่า ผู้ยื่นสละสิทธิ์ในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิ์ในการเสนอราคา

กำหนดยื่นซองราคา ของหลักฐาน ของเทคนิค ในวันที่ 27 พฤษภาคม 2564 เวลา 09:00-15:00 น. ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท

ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อรายละเอียดได้ในราคาชุดละ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ตั้งแต่วันที่ 07 พฤษภาคม 2564 จนถึงวันที่ 13 พฤษภาคม 2564 ระหว่างเวลา 09:00 -16:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ (หมายเหตุ : เนื่องจากสถานการณ์ COVID-19 เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด หากผู้ค้าประสงค์เข้าร่วมประมูลขอให้แจ้งผ่าน Email : jirayut.k@pttplc.com ภายในวันที่กำหนดข้างต้น



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120015975

เรื่อง จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3
GSP6 และ TA4 ESP

โดยระบุ Email ผู้แทนบริษัทที่จะเข้ารับฟังคำชี้แจงด้วย (** ผู้ค้าไม่ต้องมาลงทะเบียนรับแบบ ณ แผนกจัดหาพัสดุแล้ว **) ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุ โรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท
ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150 (นายจิรายุทธ กังวีระนนท์ โทรศัพท์ 038676930)

ประกาศ ณ วันที่ 07 พฤษภาคม 2564

(นายกฤษฎา คงนวล)

ผู้จัดการแผนกจัดหาพัสดุ

แผนกจัดหาพัสดุ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษณ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ขอบเขตของงาน (TOR)

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปเรียกว่า ปตท. มีความประสงค์จะจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP จำนวน 1 งาน โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดหา

เพื่อบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพประกอบกิจการตามที่เสนอ
- ต้องไม่เคยถูก ปตท. บอกละเมิดสัญญาใดๆ อันเนื่องมาจากการกระทำโดยทุจริต
- ต้องไม่เป็นคู่ความในคดีใดๆ หรือคู่พิพาทในข้อพิพาทอนุญาโตตุลาการใดๆ กับ ปตท. ไม่ว่าจะเป็นผู้ค้ารายที่ได้ขึ้นทะเบียนผู้ค้าไว้กับ ปตท. หรือไม่ก็ตาม เว้นแต่คดีหรือข้อพิพาทนั้นถึงที่สุดแล้ว
ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 2.2 และ 2.3 ให้รวมถึงหุ้นส่วนหรือกรรมการของผู้ยื่นข้อเสนอด้วย
- ต้องไม่บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกขึ้นบัญชีผู้ทำงานของ ปตท. และไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในรายชื่อผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ต้องเป็นรายเดียวกับผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. และจะโอนสิทธิ์ให้ผู้ประกอบการรายอื่นเสนอราคาแทนไม่ได้
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership / Consortium / Joint Venture จะต้องมีส่วนในหุ้นรายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่มีลักษณะเป็น Partnership / Consortium / Joint Venture ดังกล่าว จะต้องรับผิดชอบต่อ ปตท. ในฐานะลูกหนี้ร่วมด้วย
(หมายเหตุ การเสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership / Consortium / Joint Venture นั้น จะต้องมีการระบุไว้ในรายละเอียดการจัดซื้อ/จัดจ้าง (TOR) ว่ากลุ่มบุคคลดังกล่าวสามารถเข้าร่วมการเสนอราคาได้)
- ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ปตท. ณ วันประกาศประมูลหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้
- ต้องไม่เคยได้รับการภาคทัณฑ์หรือถูกยกเลิกการจัดจ้าง เนื่องจากส่งของไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองของ ปตท. (หรือคลังปิโตรเลียม)



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายอภิรักษ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ภาคตะวันออกหรือโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานปิโตรเคมี อื่นๆ)

- 2.8 ต้องแนบเอกสารหนังสือรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท. ทุกครั้งที่เสนอราคา
- 2.9 ผู้เสนอราคาจะต้องทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 10,000,000 บาท
- 2.10 ผู้เสนอราคาต้องไม่เคยได้รับผลประโยชน์หลังส่งมอบสินค้าและบริการประจำปี ในระดับควรปรับปรุง (D) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลาย้อนหลัง 1 ปี

3. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเอกสารใส่ซองปิดผนึกให้เรียบร้อยโดยแยกเป็นแต่ละซองดังนี้

(3.1) ของคุณสมบัติของผู้ค้า

3.1.1 กรณีเป็นร้าน ให้แนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมทั้งให้เจ้าของหรือผู้จัดการร้านลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของร้านด้วย

3.1.2 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในประเทศไทย ให้แนบหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนของกระทรวงพาณิชย์ที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับถัดจากวันรับรองจนถึงวันยื่นซองใบเสนอราคา และหากหลักฐานดังกล่าวไม่ใช่ต้นฉบับ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจะต้องลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนด้วย

3.1.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สมาคม มูลนิธิ ให้ยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอที่รับรองโดยหน่วยงานราชการ

3.1.4 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในต่างประเทศ ให้แนบหนังสือรับรองของสถานทูตไทย หรือกงสุลไทย หรือทูตพาณิชย์ไทย รับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และอำนาจในการทำนิติกรรมของนิติบุคคลนั้น ตามกฎหมายของประเทศที่นิติบุคคลนั้นก่อตั้ง และจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้นแล้ว

3.1.5 ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันร้านหรือบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนมอบอำนาจให้ผู้ยื่นเป็นผู้ลงนามในใบเสนอราคา และ/หรือให้ยื่นข้อเสนอ จะต้องมิหนังสือมอบอำนาจโดยระบุการมอบอำนาจไว้ให้ถูกต้องและชัดเจน

3.1.6 สำเนาบัตรประชาชน/สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มีอำนาจลงนามผูกพันพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีกรรมการผู้มีอำนาจลงนามในใบเสนอราคาเอง) หรือ สำเนาบัตรประชาชน /สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีมีการมอบอำนาจ)



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฏ์ คุณดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

3.1.7 ในกรณีที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มไว้จะต้องแนบสำเนา ภพ. 20 ด้วย

3.1.8 เอกสารหนังสือรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท.

(3.2) ของเอกสารเทคนิค

3.2.1 ใบผ่านงานหรือหนังสือรับรองผลงานหรือใบสั่งจ้าง ที่ระบุลักษณะงานที่ผ่านมา จากโรงแยกก๊าซฯ โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ในงานบำรุงรักษา MV Motor อย่างน้อย 10 ตัว ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2563

3.2.2 Certificate เกี่ยวกับ Explosion proof เพื่อแสดงว่า Workshop สามารถ Overhaul Motor explosion proof และ Certificate เกี่ยวกับ Explosion proof ของ Supervisor โดย Certificate ดังกล่าวข้างต้นจะต้องสอดคล้องกับประเภท Explosion proof ของ MV Motor ที่จะดำเนินการบำรุงรักษาตามข้อกำหนดนี้

3.2.3 เอกสารตัวอย่าง TEST ของ MV Motor เพื่อประกอบการพิจารณา พร้อมในใบเสนอราคา โดยมีหัวข้อการทดสอบ ครบถ้วนตามข้อกำหนด เพื่อให้ ปตท. เห็นชอบ

3.2.4 PROJECT ORGANIZATION ที่ระบุชื่อตัวบุคคล รูปถ่าย ตำแหน่ง เบอร์ติดต่อ ในระดับ PROJECT MANAGER, PROJECT ENGINEER, SUPERVISOR/FOREMAN และระบุจำนวน TECHNICIAN MANPOWER และ MANPOWER ที่จะใช้ในการดำเนินการ ถ้าผู้เสนอราคาได้รับการว่าจ้างจะจัดบุคคลตามรายชื่อที่แสดงใน PROJECT ORGANIZATION มาปฏิบัติงานจริง (ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถนำบุคคลที่ได้เสนอมาปฏิบัติงานได้ ผู้เสนอราคา/ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคคลที่มีประสบการณ์ความสามารถเท่าเทียมกัน มาทดแทน ซึ่งต้องระบุมาใน PROJECT ORGANIZATION ด้วย) โดยผู้เสนอราคาต้องแบ่งรายชื่อผู้ปฏิบัติงาน แต่ละทีม ระบุว่ามียกทีม ทีมละกี่คน (เช่น ทีมรื้อถอน, ทีมขนย้าย, ทีมติดตั้ง, ทีม ALIGNMENT เป็นต้น) โดยจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีความสามารถและมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้งานแต่ละขั้นตอนแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ และหากได้รับการว่าจ้าง ผู้เสนอราคาต้องส่งพนักงานตามที่ระบุเข้าทำงาน ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงผู้ปฏิบัติงานหรือจำนวนผู้ปฏิบัติงานผู้ที่ได้รับการว่าจ้างจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ ปตท. ทราบล่วงหน้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ ปตท. เห็นชอบ และในกรณีที่ ปตท. พบว่าผู้ปฏิบัติงานไม่มีความสามารถเพียงพอระหว่างปฏิบัติงาน ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงผู้ปฏิบัติงานแก่ผู้ที่ได้รับการว่าจ้าง

3.2.5 พนักงานผู้ควบคุมงานด้านความปลอดภัยที่มีใบรับรองจป.และแนบหลักฐานมาพร้อมกับใบเสนอราคา เพื่อควบคุมการทำงานให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานที่ SITE งาน

3.2.6 ผู้ควบคุมงานและผู้ประสานงาน ในงานซ่อมจำนวนอย่างน้อย 1 คน โดยจะต้องเป็น วิศวกร/หัวหน้าช่าง เพื่อประสานงาน



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

กับพนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงานโดยใกล้ชิด โดยจะต้องระบุเบอร์โทรศัพท์ และสถานที่ที่สามารถติดต่อได้อย่างรวดเร็ว

3.2.7 RESUME ของบุคคลที่ปรากฏชื่อตาม PROJECT ORGANIZATION ที่แสดงประวัติการทำงานโดย RESUME จะต้องแสดงหลักฐานที่สามารถสอบกลับได้ว่าบุคคลนั้นมีประสบการณ์เคยผ่านงานจริง

3.2.8 รายการเครื่องมือต่างๆเป็นสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียม ผู้เสนอราคาจะต้องแจกแจงรายละเอียด ชนิดของเครื่องมือ โดยจะต้องระบุจำนวน(เช่น โคมไฟแสงสว่าง, LASER ALIGNMENT, ประแจบล็อก เป็นต้น)เพื่อแสดงให้เห็นว่า ผู้รับจ้างมีเครื่องมือที่เพียงพอในการทำงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลา พร้อมทำหนังสือยืนยันรับรองว่าผู้เสนอราคาจะนำเครื่องมือดังกล่าวในจำนวนไม่น้อยกว่าที่ ปตท. ระบุในเอกสารยื่นในซองเทคนิค ถ้าผู้เสนอราคาได้รับการว่าจ้าง จะถือเป็นข้อผูกพันในสัญญาว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในงานของ ปตท. ตามที่เสนอราคา โดยเครื่องมือที่ใช้ทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอง

3.2.9 ปตท. ทำการประเมินความสามารถในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะช่างผู้ทำการ ALIGNMENT โดย ปตท. จะทำการประเมินในช่วงการพิจารณาข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ซึ่งผู้เสนอราคาต้องแสดงให้เห็น ปตท. ตรวจสอบ และประเมินความสามารถ ตามที่ ปตท. ร้องขอ

3.2.10 แผนงาน (PROJECT SCHEDULE) ที่สอดคล้องกับระยะเวลาการ Turnaround Maintenance MV Motor (ไม่เกิน 10 วัน) ซึ่งต้องประกอบด้วยแผนงานในแต่ละวัน

- ขั้นตอนการทำงาน จำนวน MAN HOUR และจำนวนคนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน
- ระยะเวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน
- ระยะเวลาทั้งหมดที่ต้องการใช้ของอุปกรณ์แต่ละตัว
- ระยะเวลาทั้งหมดที่ต้องการใช้ของ ENTIRE PROJECT
- กำหนดการของงานในขั้นตอนการตรวจสอบ (วัน และเวลาที่ต้องการให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบของ ปตท. เข้าทำการตรวจสอบอุปกรณ์แต่ละตัว/แต่ละ Unit)
- แผนการจัดกำลังคน
- แผนการจัดเครื่องมือ/เครื่องจักรอุปกรณ์

3.2.11 รูปแบบของรายงานการตรวจสอบอุปกรณ์ และ DAILY PROGRESS REPORT (ต้องเป็นรูปแบบการรายงานที่สะดวกในการ Update ข้อมูลหรือตามที่ทาง ปตท. กำหนด) โดยอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- รายละเอียดการปฏิบัติงานพร้อมภาพประกอบ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

- เปอร์เซ็นต์ความก้าวหน้า
- แผนการดำเนินงานวันถัดไป
- ปัญหาและอุปสรรคที่พบพร้อมวิธีการแก้ปัญหา

3.2.12 แผนและวิธีควบคุมคุณภาพงาน (QUALITY CONTROL AND METHOD) โดยแสดงรายละเอียด ถึง

- แผนและวิธีควบคุมคุณภาพงาน
- กระบวนการตรวจสอบคุณภาพงาน (INSPECTION PROCEDURE)
- แบบฟอร์มการตรวจสอบ (INSPECTION CHECK SHEET) เป็นต้น

ปตท. ต้องการให้ผู้เสนอราคาแสดงหลักฐานดังกล่าว เนื่องจาก ปตท. ต้องการจ้างบริษัท และบุคลากรที่มีประสบการณ์ความชำนาญในงาน มีกำลังคนที่เหมาะสม เพียงพอในการปฏิบัติงานให้สำเร็จตามข้อกำหนดของคุณภาพ และระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง

(3.3) ขอบใบเสนอราคา

3.3.1 ใบเสนอราคา

3.3.2 ใบเสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียด COST BREAKDOWN ซึ่งคิดเป็น UNIT RATE PRICE โดย ปตท. จะไม่จ่ายเงินในหัวข้อที่นอกเหนือจากใบเสนอราคา ดังนี้

3.3.2.1 ส่วนที่ 1 มูลค่างาน หรือมูลค่าสินค้าต่อหน่วย หรือต่อรายการ และราคารวมทั้งหมด

3.3.2.2 ส่วนที่ 2 (ถ้ามี) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการเกี่ยวกับโรค COVID-19 โดยเสนอเป็นมูลค่าต่อหน่วย หรือต่อรายการ และรวมทั้งหมด โดยผู้เสนอราคาจะต้องประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการทรัพยากรของผู้เสนอราคา ให้สามารถส่งมอบสินค้าหรือปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ใน TOR ทั้งนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ปฏิเสธการพิจารณาค่าใช้จ่ายอื่นๆ นอกเหนือจากที่ผู้เสนอราคาแสดงไว้ในส่วนนี้ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาตามรายการ ดังนี้

3.3.2.2.1 การกักตัวในพื้นที่ จ.ระยอง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน ก่อนการเข้าปฏิบัติงาน หรือการกักตัวในพื้นที่ จ.ระยอง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนการเข้าปฏิบัติงาน พร้อมทั้งตรวจโรคด้วยวิธี RT-PCT อย่างน้อย 2 ครั้ง/คน ในกรณีต้องปฏิบัติงานเร่งด่วน

3.3.2.2.2 การตรวจโรคด้วยวิธี RT-PCT อย่างน้อย 2 ครั้ง/คน

3.3.2.2.3 อื่นๆ โปรดระบุ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน
----------------------------------	---	--

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

4. การเสนอราคา

- 4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการและราคารวมลงในใบเสนอราคาโดยใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. หรือ ใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเอง โดยจะต้องมีเนื้อหาตามแบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. เช่น วันที่เสนอราคา ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ เรื่องที่เสนอราคา ราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ และราคารวม ข้อความยอมรับการปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ปตท. เป็นต้น โดยต้องเป็นราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและต้องเสนอราคาเป็นเงิน THB รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วจนกระทั่งส่งมอบโดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกจำนวนเงินเป็นตัวเลขและตัวหนังสือลงในใบเสนอราคาให้ชัดเจนในกรณีที่มีการชดเชบ หรือขีดฆ่า ต้องลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจและประทับตรากำกับ (ถ้ามี) หากราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการไม่ตรงกับราคารวม หรือตัวเลขกับตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้นำบทบัญญัติในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาใช้บังคับ ทั้งนี้ ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาตามเวลาที่ ปตท. กำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา และเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอทำการยื่นข้อเสนอตามข้อ 3 แล้ว จะถอนคืนไม่ได้
- 4.2 เมื่อพ้นกำหนดเวลาขึ้นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว ปตท. จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด
- 4.3 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า มีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นหรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

5. หลักประกันของการเสนอราคา

ในการเสนอราคาค้างนี้ ไม่มีการวางหลักประกันของการเสนอราคา

6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

- 6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอของงานครั้งนี้ ปตท. จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา
- 6.2 ปตท. จะพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด
- 6.3 หากผู้ยื่นเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะไม่รับพิจารณาข้อ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

เสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ปตท. กำหนดในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

- 6.4 ปตท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
- (1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้ซื้อหรือผู้รับเอกสารงานประมูลของ ปตท.
 - (2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตของงานที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- 6.5 ปตท. จะพิจารณายกเลิกการประมูลงานและลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ที่งาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือบิดเบือนข้อมูลมาเสนอราคาแทน เป็นต้น
- ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามขอบเขตของงานครั้งนี้ได้ คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามขอบเขตของงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ปตท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ปตท. ถ้าหากมีปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ ปตท. เป็นที่สิ้นสุด
- 6.6 ก่อนลงนามในสัญญา ปตท. อาจประกาศยกเลิกการประมูลงาน หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประมูลหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

7. การส่งมอบงาน

- 7.1 กำหนดการส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/ส่งหุ้ดงาน



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 พร้อมทั้งส่ง Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบจากพนักงาน ปตท. เรียบร้อยและแล้วเสร็จครบถ้วนตามระบุในข้อกำหนดฉบับนี้ ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดในหนังสือแจ้งเข้าดำเนินการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 6 จาก ปตท.

ครั้งที่ 2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซอีเทน พร้อมทั้งส่ง Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบจากพนักงาน ปตท. เรียบร้อยและแล้วเสร็จครบถ้วนตามระบุในข้อกำหนดฉบับนี้ ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดในหนังสือแจ้งเข้าดำเนินการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat สำหรับโรงแยกก๊าซอีเทน จาก ปตท.

8. สถานที่ส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างทั้งหมดที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

9. การจ่ายเงิน

9.1 ปตท. จะชำระเงินเป็นงวดๆ โดยแบ่งออกเป็น 2 งวด

โดยจะชำระเงินตามมูลค่าการปฏิบัติงานจริง ที่ได้ส่งมอบในแต่ละงวด

หมายเหตุ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการชำระค่าการบริหารจัดการเกี่ยวกับโรค COVID-19 (ตามมูลค่าของข้อ 3.3.2.2 ส่วนที่ 2) ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ตามประกาศของคณะกรรมการศูนย์ฉุกเฉินเฉพาะกิจสายงานแยกก๊าซธรรมชาติเพื่อติดตามและเฝ้าระวังกรณีโรคอุบัติใหม่ COVID-19 (GSP-EMC COVID-19) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ โดย ปตท. จะชำระส่วนนี้ก็ต่อเมื่อ ปตท. ได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างปฏิบัติเท่านั้น ซึ่งผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องแนบหลักฐานแสดงค่าใช้จ่ายให้กับ ปตท. เพื่อพิจารณา ทั้งนี้ ปตท. จะชำระส่วนนี้ตามรายการที่เกิดขึ้นจริงแต่ไม่เกินมูลค่าต่อหน่วย หรือต่อรายการ และรวมทั้งหมดที่ระบุไว้ในใบสั่งซื้อ/สั่งจ้างหรือ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

หนังสือเสนอซื้อ/เสนอจ้าง และ ปตท. จะชำระเงินส่วนนี้ในงวดสุดท้ายเมื่อผู้ขาย หรือผู้รับจ้างส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบเรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ ปตท. จะชำระเงิน เมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับ ของ ปตท. ได้ทำการตรวจรับงานถูกต้องครบถ้วนเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด

10. อัตราค่าปรับ

กรณีการส่งมอบงานล่าช้ากว่าที่ทาง ปตท. กำหนดจะคิดค่าปรับวันละ 0.1% ต่อวัน (ไม่เว้นวันหยุดราชการ) ของมูลค่าจ้างตามสัญญา (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับตั้งแต่วันที่ ปตท. ได้รับมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานครบถ้วนถูกต้องแล้ว โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้นภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12. การทำสัญญาจ้างและหลักประกันสัญญา

12.1 ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง จะต้องดำเนินการดังนี้

(1) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาไม่เกิน 5 ล้านบาท หรือไม่อยู่ในเงื่อนไขของ ปตท. ที่จะต้องจัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้างไปติดต่อขอรับใบสั่งจ้างภายใน 7 วันนับถัดจากวันที่ ปตท. แจ้ง (กรณีไม่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา) หรือภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ปตท. แจ้ง (กรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา)

(2) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาเกินกว่า 5 ล้านบาท หรือ ปตท. กำหนดเงื่อนไขให้จัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้างไปติดต่อขอรับหนังสือสนองจ้างภายใน 7 วันนับถัดจากวันที่ ปตท. แจ้ง และจะต้องไปติดต่อเพื่อทำสัญญากับ ปตท. ภายในระยะเวลาที่กำหนดในหนังสือสนองนั้น

หากผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้างไม่ดำเนินการตาม ข้อ 12.1 (1) หรือ 12.1 (2) ดังกล่าว ปตท. จะริบหลักประกัน (ถ้ามี) และหาก ปตท. ต้องจัดหาจากบุคคลอื่นแทนในราคาที่สูงกว่าราคาของผู้ที่ ปตท. ตกลงในการจ้าง



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

แล้ว ผู้ยื่นจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นให้กับ ปตท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ปตท.

นอกจากนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวด้วย

- 12.2 ในการทำสัญญาหรือใบสั่งจ้างนั้น ในกรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา และรายการละเอียดแนบท้ายการสั่งจ้าง มิได้กำหนดการวางหลักประกันสัญญาไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ผู้เสนอราคาที่ ปตท. ตกลงจ้าง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง”) จะต้องนำเงินสดหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือพันธบัตรของ ปตท. หรือหุ้นกู้ ปตท. มา เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง ในอัตราร้อยละ 5 ของสัญญาหรือใบสั่งจ้าง (หากมีเศษสตางค์ให้ปัดขึ้น) นั้น หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างดังกล่าว ปตท. จะคืนให้เมื่อผู้รับจ้าง พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง นั้นแล้ว
- 12.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในเรื่องอากรแสตมป์ที่จะใช้ปิดสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง ตามอัตราที่ประมวลรัษฎากรกำหนด
- 12.4 ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด หรือผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามสัญญานั้นโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ปตท. จะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานและตัดออกจากทะเบียนผู้ค้าของ ปตท.

13. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า

14. การปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) (กรณีสัญญา/หนังสือข้อตกลงที่มีวงเงินตั้งแต่ 2 ล้านบาทขึ้นไป)

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ ปตท. ตกลงในการจ้าง จะต้องยอมรับและปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้า ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเข้าตรวจสอบการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าว ผู้ค้าที่จะร่วมดำเนินธุรกิจกับ ปตท. จะต้องปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- 14.1 ปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ครอบคลุมด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายคุ้มครองแรงงาน กฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องดำเนินงานด้วยความมีจริยธรรม โปร่งใส และไม่ทำการใดๆ อันเป็นการทุจริต



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

จัดทำโดย : นายกษิภักดิ์ คุณาคำรังรัฐ

วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564
Rev.2
SAP PR No.1120015975

หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่
โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

คอร์รัปชั่น ดิดหรือรับสินบน การกระทำอันก่อให้เกิดความขัดแย้งทางผลประโยชน์และ/หรือผลประโยชน์ทับซ้อน และการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา

14.2 ผู้ค้าจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับ เกณฑ์บังคับหลัก ด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (ESG Interception Criteria) 7 ข้อ ดังนี้

- (1) ไม่อยู่ในบัญชีรายชื่อของปตท. ว่าเป็นบุคคล นิติบุคคล หรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการทุจริต ดิดสินบน หรือมีความขัดแย้งทางผลประโยชน์กับ ปตท. ณ เวลาที่ยื่นซอง
- (2) มีใบอนุญาตทำงานที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด
- (3) ไม่ถูกตัดสินให้มีความผิดในชั้นศาลด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย แรงงาน หรือ อยู่ในบัญชีรายชื่อบุคคล นิติบุคคล หรือสถานประกอบการที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายไทย ภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนการยื่นซอง
- (4) มีนโยบายของบริษัทที่จะไม่จ้างแรงงานเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี
- (5) มีนโยบายของบริษัทที่จะจ่ายค่าตอบแทนแก่ลูกจ้างไม่น้อยกว่าอัตราค่าจ้างขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนด และไม่บังคับให้ลูกจ้างทำงานนานเกินกว่ากฎหมายกำหนด
- (6) มีระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในที่ทำงานตามที่กฎหมายกำหนด และดูแลให้ลูกจ้างปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
- (7) มีระบบบริหารจัดการพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินงาน ไม่ให้มีความเสี่ยงเชิงนิเวศ (Environmental Liability) (เช่น การปนเปื้อนหรือรั่วไหลของสารอันตรายในดินและน้ำใต้ดิน)

15. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้า

- 15.1 ปตท. จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าหลังส่งมอบงานทุกงวดงาน
- 15.2 ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะใช้ผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้าเพื่อประกอบในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในครั้งถัดไป
- 15.3 สำหรับผู้ค้าที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นกลุ่มงานในทะเบียนผู้ค้า ปตท. (PTT AVL) หากผู้ค้าได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานภายใต้กลุ่มงานที่ผู้ค้าได้รับการอนุมัติเป็นเกรด “D” ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ตัดรายชื่อผู้ค้าออกจากกลุ่มงานดังกล่าว และผู้ค้าจะไม่มีสิทธิยื่นขอขึ้นทะเบียนผู้ค้ากับ ปตท. ในกลุ่มงานนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี นับถัดจากวันที่ถูกตัดออก



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

15.4 กรณีที่ผู้ค้ามีข้อสงสัยผลประโยชน์การปฏิบัติงานของผู้ค้า ให้ผู้ค้าทำหนังสือพร้อมแนบสำเนาใบสั่ง/สัญญาและผลการปฏิบัติงาน ส่งถึงหน่วยงานจัดหาพัสดุเจ้าของเรื่อง เพื่อขอให้ชี้แจงข้อสงสัยของการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าได้ โดยสามารถตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ผ่านช่องทาง <https://pttvm.pttplc.com>

16. ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

16.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP โดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 1

16.2 ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat โดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 3

16.3 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามขั้นตอนที่กำหนดในเอกสารแนบที่ 2

หมายเหตุ - ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ กฎหมาย ทั้งของภาครัฐ และ ปตท. เพื่อเป็นการคัดกรองป้องกัน ไม่ให้เกิดการแพร่เชื้อ COVID-19 หรือโรคอื่น ๆ อย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์กำหนดให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและเฝ้าระวังเพื่อรองรับสถานการณ์ COVID-19 สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ และข้อปฏิบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดเตรียมและสวมใส่ PPE, การคัดกรอง, การกักตัวเพื่อให้ผ่านพ้นระยะฟักตัว, การตรวจหาเชื้อ, ข้อปฏิบัติสำหรับผู้รับจ้างที่พำนักอยู่ภายใน จ.ระยอง หรือภายนอก จ.ระยอง เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 8

- **แบบหรือ Drawing แนบท้าย**

เอกสารแนบที่ 1 รายละเอียดการดำเนินงานบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ Turnaround

เอกสารแนบที่ 2 ขั้นตอนการบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat

เอกสารแนบที่ 3 รายละเอียด MV Motor และ Liquid Rheostat

เอกสารแนบที่ 4 Manufacturer Maintenance Task Recommendation

เอกสารแนบที่ 5 เกณฑ์การยอมรับ ISO 10816-3 และ Motor Installation Guide



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายกฤษฏ์ คุณดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

เอกสารแนบที่ 6 รายการ Spare Part สำหรับ MV Motor ยี่ห้อ TMEIC
เอกสารแนบที่ 7 แบบฟอร์มขออบรมความปลอดภัยของทางโรงแยกก๊าซ
เอกสารแนบที่ 8 มาตรการป้องกันและเฝ้าระวัง COVID-19
เอกสารแนบที่ 9 ตัวอย่างใบรายละเอียดเสนอราคา

- สิ่งที่ ปตท. จัดหาให้

ไม่มี

17. ข้อกำหนดอื่นๆ

ความรับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆของตนไม่ได้

1. การขนส่งวัสดุ,สารเคมี,เครื่องจักรอุปกรณ์ และสารต่าง ๆ รวมทั้งยานพาหนะขนส่ง จำต้องคำนึงถึงการพิทักษ์รักษาสสิ่งแวดล้อมโดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดการหกสั่น,รั่วไหล,ทิ้งเรื้อราตามรายทางหรือ ปล่อยไอสาร, ไอเสีย,สารพิษ เกินกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด
2. ผลกระทบที่ส่งมอบที่จะต้องนำเข้ามาใช้ใน โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท. จะต้องไม่มีองค์ประกอบของแอสเบสตอส (Asbestos) หรือสารทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศตามประกาศ EPA: THE CLEAN AIR ACT SEC.602
3. การขนถ่าย, การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บ, การจัดบันทึก และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมใดๆภายใต้การจัดจ้างของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ต้องอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติตาม QSHEP-GSP-19-022 การควบคุมกากของเสียจากกระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง และของเสียอันตรายสำนักงาน ตามข้อกำหนด ISO 14001 ในเรื่องของการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)
4. ผลกระทบที่ส่งมอบ เพื่อใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ เช่น คอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานจากผู้ผลิต โดยมีใบ Certificate หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP		
จัดทำโดย : นายณัฏฐ์ คุณาธรรมรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

5. ผู้ส่งมอบต้องส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงให้ความร่วมมือกับ ปตท. ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
6. ในการจัดซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงานต้องจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกันเพื่อประกอบการตรวจรับ
7. เพื่อให้การดำเนินการจัดหาเป็นไปตามมาตรฐาน มรท.8001 ปตท. สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ค้าในกลุ่มที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน มรท.8001 หรือผู้ค้าที่แสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินงานตามมาตรฐาน มรท.8001 โดยมีหลักเกณฑ์ในการแสดงความมุ่งมั่นดังต่อไปนี้
 - 7.1 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่สนับสนุนให้มีการใช้แรงงานบังคับทุกรูปแบบ
 - 7.2 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องจ่ายค่าจ้างและค่าตอบแทนการทำงานไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด
 - 7.3 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการเลือกปฏิบัติให้มีการจ้างงาน จ่ายค่าจ้างการให้สวัสดิการ เนื่องด้วยความแตกต่างเรื่องเชื้อชาติ เพศ ศาสนา การตั้งครรภ์ สถานภาพการสมรส การ เป็นสมาชิกสหภาพ และไม่กีดกันการทำงานเนื่องมาจากการพิการหรือดัดจริตใดๆ
 - 7.4 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการลงโทษทางร่างกาย จิตใจ หรือกระทำการบังคับขู่เข็ญทำร้ายลูกจ้าง รวมถึงมีมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดมีการล่วงละเมิดทางเพศ โดยการแสดงออกด้วยคำพูด ท่าทางการสัมผัสทางกาย หรือวิธีการอื่นใด และไม่ให้มีการลงโทษลูกจ้างโดยวิธีการหักเงินเดือนหรือลดค่าจ้าง
 - 7.5 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่ให้ลูกจ้างหญิงทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายตามที่กฎหมายกำหนด
 - 7.6 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีสวัสดิการพนักงานตามที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้
 - 7.7 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไม่มีนโยบายสนับสนุนให้ใช้แรงงานเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี
 - 7.8 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมถึงกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานแรงงานไทย
 - 7.9 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะแจ้งให้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทราบกรณีมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจกับผู้ส่งมอบรายอื่นในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)
8. โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองมีระบบการจัดการวัดผลผู้ค้าหลังการส่งมอบ หากผู้ค้ารายใดได้รับผลการวัดผลต่ำกว่าที่ตั้งไว้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจะทำการหนังสือเตือนให้ผู้ค้าทราบ และจะรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการประเมินผลผู้ค้าประจำปี ผู้ค้าที่



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ

วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564
Rev.2
SAP PR No.1120015975

หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่
โรงงาน

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ไม่ผ่านผลการประเมินผู้ค้าประจำปี จะถูกยกเลิกออกจากทะเบียนผู้ค้าของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

9. ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเกี่ยวกับการอบรมความปลอดภัย โดยจะต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการรับรองการผ่านการอบรมหลักสูตรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานรวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง โดยให้ทำการส่งเอกสารการรับรองดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ประสานงานของท่านเพื่อนำข้อมูลการรับรองดังกล่าวบันทึกลงในระบบ Access Control ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นไป หากผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามให้อยู่ในดุลพินิจของ ปตท. ในการพิจารณาให้เข้าปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง เป็นแต่ละกรณีไป

18. กฎความปลอดภัยทั่วไป (อ้างอิงตาม QSHEP-GSP-11-006)

ข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติ สำหรับพนักงาน และผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท.

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคู่มือ และมาตรฐาน ไม่กระทำใดๆ ที่เสี่ยงต่ออันตราย
2. ต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัย ในบริเวณที่ปฏิบัติงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
3. รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทันที เมื่อเกิดอุบัติเหตุ, เหตุการณ์เกือบเกิดเป็นอุบัติเหตุ (Near miss), และ เมื่อพบเห็นการกระทำ หรือสภาพการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุ
4. สถานที่ทำงาน ต้องไม่มีสิ่งของเหลือใช้หรือเกินความจำเป็น และจัดสิ่งที่มีอยู่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
5. เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ และยานพาหนะต้องได้รับการตรวจสอบตามวาระ และใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกวิธี และเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที
6. การใช้, ปรับแต่ง, เปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใด ๆ ต้องกระทำโดยผู้มีความรู้ที่เท่านั้น
7. กรณีที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน ต้องแต่งกายรัดกุมด้วยเสื้อแขนยาว และต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลพื้นฐาน อันได้แก่ หมวกนิรภัย แวนดานิรภัย และรองเท้านิรภัย รวมทั้งอุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคลอื่นๆตามลักษณะงานที่ได้รับมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้กรณีที่เข้าเขตอาคารควบคุมการผลิต (CCR) ต้องสวมใส่เสื้อแขนยาว รวมถึงกางเกงขายาวด้วย



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor และ Liquid Rheostat ตามวาระ TA3 GSP6 และ TA4 ESP

จัดทำโดย : นายกฤษฎิ์ คุณาดำรงรัฐ	วันที่จัดทำ : 16 เมษายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120015975	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบริหารการซ่อมใหญ่ โรงงาน
----------------------------------	---	--

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☒	☐	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

8. ห้ามเล่นการพนัน ห้ามดื่มสุรา หรือเสพยาของมึนเมา หรืออยู่ในอาคารมึนเมา และห้ามหยอกล้อเล่นกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน
9. ห้ามลักลอบนำเข้า หรือเสพยาเสพติดทุกชนิดที่ผิดกฎหมาย ในทุกพื้นที่ของ ปตท.
10. หากมีการลักลอบนำทรัพย์สิน หรือสิ่งของทุกชนิดของปตท.ออกนอกพื้นที่โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ลักลอบจะต้องถูกส่งดำเนินคดีตามกฎหมาย
11. ห้ามสูบบุหรี่ หรือ กระทำการใดๆที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในเขตโรงงาน นอกบริเวณอาคาร และนอกพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต
12. ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉิน, กฎระเบียบ, เครื่องหมายป้ายเตือน และคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
13. การนำยานพาหนะ, เครื่องยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าในเขตโรงงาน ต้องได้รับการตรวจสอบ และออกบัตรอนุญาตก่อนทุกครั้ง
14. การกำหนดความเร็วยานพาหนะ ภายในเขตโรงงานไม่เกิน 20 กม./ชม. และนอกเขตโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม.
15. พนักงานใหม่ ผู้รับเหมาประจำ และผู้รับเหมาชั่วคราวต้องเข้ารับการอบรมกฎความปลอดภัยก่อนเข้าปฏิบัติงานภายในเขตโรงงาน และต้องได้รับการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุก 6 เดือน

เอกสารแนบที่ 1 รายละเอียดการดำเนินงานบำรุงรักษา MV Motor

1. ขอบเขตการดำเนินงานในช่วงในช่วง PRE-TURNAROUND ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องดังนี้
 - 1.1 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแผนการตรวจรับ MOTOR ที่ WORKSHOP ของผู้รับจ้างให้ทางผู้ควบคุมงาน ปตท. พิจารณาและลงนามร่วมกันทั้งผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน ปตท. โดยต้องระบุวันและเวลาที่ให้ทางผู้ควบคุมงานปตท. ไปตรวจรับ MOTOR
 - 1.2 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเข้าอบรมความปลอดภัยกับทางโรงแยกก๊าซ ซึ่งจัดอบรมในวันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์ โดยต้องส่งหลักฐานการอบรมและกรอกแบบฟอร์มตามเอกสารแนบที่ 7 ให้ทางผู้ควบคุมงาน ปตท. ก่อนล่วงหน้าวันที่อบรมอย่างน้อย 3 วัน หากทางผู้รับจ้างไม่มาอบรมในวันเวลาดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากขาดบุคลากรในการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลให้งานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผน
 - 1.3 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องจัดทำ JOB SAFTY ANALYSIS อย่างละเอียดให้แก่ผู้ควบคุมงานปตท.
 - 1.4 อย่างน้อย 14 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องเข้ามาเก็บค่า ของ MOTOR ทุกตัวที่จะดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษาตามรายการดังต่อไปนี้
 - 1.4.1 VIBRATION NO-LOAD
 - 1.4.2 VIBRATION WITH-LOAD
 - 1.4.3 PRE ALINGMENT
 - 1.4.4 ความสูงของแผ่น SHIM เดิม
 - 1.4.5 ค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ วัดจากหน้า SWGR
 - 1.5 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องส่งบุคคลระดับผู้บริหาร เข้าร่วม TURNAROUND EXECUTION SEMINAR โดย ปตท. จะแจ้งวิธีการวัดผลและการประเมินผลงานจัดซื้อ/จัดจ้าง ตามรายละเอียด
 - 1.5.1 ปตท. มีการวัดผลโดยมี KPI (KEY PERFORMANCE INDICATORS)
 - 1.5.2 ปตท. จะส่ง “ผลการประเมิน” จากหัวข้อการวัด KPI แก่ผู้รับจ้าง กรณี ที่มีหัวข้อที่ต้องปรับปรุงพัฒนา ปตท.จะระบุในเอกสาร “ผลการประเมิน” ส่งให้กับผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้รับแล้วให้จัดทำแผนการปรับปรุง ส่งคืน ปตท. (เจ้าหน้าที่จัดหาพัสดุ) ภายใน 15 วัน
 - 1.6 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องส่งบุคคลในระดับ ENGINEER, SUPERVISOR, SAFETY MAN เข้าร่วมการ KICK-OFF MEETING

- 1.7 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้อง นำเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การวัดและเครื่องมือสอบเทียบต่าง ๆ ที่ผ่านการสอบเทียบ (CALIBRATE) พร้อมใบ CERTIFICATE จากหน่วยงานที่ได้มาตรฐาน 100% ตามข้อผูกพันที่ผู้รับจ้างเสนอไว้ในขณะ เสนอราคา เข้าตรวจสอบสภาพ และการสอบเทียบ (CALIBRATE) ต้องไม่หมดอายุระหว่าง ระยะเวลาปฏิบัติงาน และต้อง CALIBRATE ครั้งล่าสุด ไม่เกิน 1 ปี หากมีข้อบกพร่องชำรุด หรือ มีจำนวนเครื่องจักร เครื่องมือ ไม่เป็นไปตามข้อตกลงผูกพัน ที่ผู้รับจ้างเสนอไว้ในขณะเสนอราคา เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จก่อนวันเริ่มปฏิบัติงาน EXECUTION TURNAROUND
- 1.8 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องเข้ามาสำรวจบริเวณ พื้นที่หน้างาน และจัดเตรียมอุปกรณ์, เครื่องมือ ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor ไว้ในบริเวณพื้นที่หน้างานล่วงหน้า
- 1.9 อย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันเริ่ม EXECUTION TURNAROUND ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตั้งนั่งร้านให้ แล้วเสร็จ โดยนั่งร้านนั้นต้องได้รับการตรวจสอบนั่งร้าน โดยส่วนคุณภาพ ความปลอดภัย อาชี วอนามัย และสิ่งแวดล้อม โรงแยกก๊าซให้แล้วเสร็จ
2. ขอบเขตของการดำเนินงานช่วง EXECUTION TURNAROUND
- 2.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามเอกสารแนบที่ 2
3. ขอบเขตของการดำเนินงานช่วง POST TURNAROUND
- 3.1 ภายใน 1 วัน นับจากการทำ EXECUTION TURNAROUND แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย และขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ของผู้รับจ้างและทำความสะอาด พื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย ให้แล้วเสร็จ
- 3.2 หลังจากงานแล้วเสร็จภายใน 15 วัน ผู้รับจ้างต้องทำการส่งมอบ FINAL REPORT ในรูปของ HARD COPY (บรรจุในแฟ้ม), SOFT COPY (บรรจุใน CD โดยเป็นไฟล์ต้นฉบับ) และ SOFT COPY (แบบ PDF) อย่างละ 2 ชุด ให้กับผู้ควบคุมงานของ ปตท. เนื้อหาของ FINAL REPORT จะต้องประกอบไปด้วย (เนื้อหา ELECTRICAL, และ INSTRUMENT พิจารณาตามความเหมาะสม)
- 3.2.1 ชื่องานที่ดำเนินการ
- 3.2.2 ชื่อบริษัทผู้รับจ้าง
- 3.2.3 ชื่อผู้จัดทำ FINAL REPORT
- 3.2.4 วันที่จัดทำ FINAL REPORT
- 3.2.5 สำเนาใบเสนอราคา และใบสั่งจ้าง
- 3.2.6 แผนการดำเนินงาน โดยเทียบระหว่าง PLAN & ACTUAL
- 3.2.7 ORGANIZATION CHART ระบุชื่อ รูปถ่าย และเบอร์ติดต่อจนถึงระดับหัวหน้างาน

- 3.2.8 รายงานกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน จำนวนแรงงาน และเครื่องมือหลัก
- 3.2.9 รายงานปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขป้องกันในแต่ละวัน
- 3.2.10 รายงานการส่งมอบ และตรวจรับอุปกรณ์แต่ละรายการ โดยต้องมีการลงชื่อตรวจรับระหว่างผู้รับจ้าง, ผู้ควบคุมงานของ ปตท., พนักงานตรวจสอบของ ปตท.
- 3.2.11 รูปถ่ายการเตรียมงาน และการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
- 3.2.12 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor ทั้งหมด โดยละเอียดตามแบบฟอร์มของผู้รับจ้างเอง โดยรายงานการทดสอบและบำรุงรักษาต้องมีข้อมูล รูปถ่ายทุกขั้นตอนครอบคลุมงานซ่อมโดยละเอียดของ MV Motor ทั้งนี้ต้องระบุ
 - 3.2.12.1. TAG NO. ของ MV Motor
 - 3.2.12.2. MANUFACTURER
 - 3.2.12.3. SERIAL NUMBER
 - 3.2.12.4. RATED POWER
 - 3.2.12.5. TYPE
 - 3.2.12.6. ข้อมูล Motor, Bearing No., Oil Seal, Soft Part, Oil Slinger, Diode, Capacitor, etc. (SUMMARY เป็น Excel File)
 - 3.2.12.7. SPARE PARTS ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเปลี่ยน
 - 3.2.12.8. ผลการทดสอบและบำรุงรักษา MV Motor ทุกตัว โดยจะต้องระบุเกณฑ์การยอมรับ และอ้างอิงมาตรฐานของเกณฑ์นั้น ๆ ให้ครบถ้วน
 - 3.2.12.9. อุปกรณ์เครื่องมือวัดพร้อม Serial No. ที่ใช้ในงาน รวมถึงใบ CERTIFICATE เพื่อรับรองการสอบเทียบของอุปกรณ์เครื่องมือวัดนั้น ๆ
 - 3.2.12.10. ข้อมูลการอบรมความปลอดภัยของบริษัทในช่วงเข้าก่อนการปฏิบัติงาน
 - 3.2.12.11. ใบ CERTIFICATE ของ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า (ในกรณีที่ไม่มีใบรับรองผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการประเมินภายหลังจากการติดตั้งใช้งานจัดจ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงาน)
 - 3.2.12.12. รายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกันเพื่อประกอบการตรวจรับงาน

- 3.3 ภายหลังงานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประชุมสรุปงาน (RETROSPECT) ภายหลังแล้วเสร็จงาน EXECUTION TURNAROUND โดยผู้รับจ้างต้องส่งผู้ปฏิบัติงานระดับ Project Manager เข้าร่วมประชุมกับตัวแทนของ ปตท. โดย ปตท. จะกำหนดวันประชุมสรุปให้ทราบก่อนวันประชุมอย่างน้อย 7 วัน

4. แรงงานที่ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม (ขั้นต่ำ)

แรงงาน, ช่างเทคนิค, PLANNER, วิศวกร, ผู้ควบคุม/ผู้บริหารงานตามที่ได้ตกลงผูกพันในการเสนอราคา โดยกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานขั้นต่ำในช่วง PRE-TURNAROUND , EXECUTION TURNAROUND และ POST TURNAROUND ไว้ดังนี้

4.1 PRE-TURNAROUND

ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 08:00 – 20:00 น.

ITEM	POSITION	QUANTITY	REMARK
1	PROJECT MANAGER	1	
2	TECHNICIAN	2	

4.2 EXECUTION TURNAROUND

จำนวนผู้ปฏิบัติงานรวม 1 กะ DAY SHIFT 08:00 – 20:00 โดยประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

ITEM	POSITION	QUANTITY	REMARK
1	PROJECT MANAGER	1	
2	ENGINEER	1	
3	TECHNICIAN	12	3 ทีม ทีมละ 4 คน
4	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย		เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

****โดยงานต้องแล้วเสร็จตามแผนจึงจะสามารถเลิกงานได้****

****ผู้ปฏิบัติงานต้องเป็นคนเดียวกับผู้มารับงานเท่านั้น****

จำนวนผู้ปฏิบัติงานช่วง STAND BY 3 วัน ซึ่งทางหัวหน้างาน ปตท. จะแจ้งวันเริ่ม STAND BY ที่ให้ทราบต่อไป

ITEM	POSITION	QUANTITY	REMARK
1	PROJECT MANAGER	1	
2	TECHNICIAN	2	

หมายเหตุ

- กรณีที่ผู้รับจ้าง ได้รับการว่าจ้างงานอื่นในงานช่วง EXECUTION TURNAROUND บุคคลในตำแหน่ง ที่กำหนดไว้จะมีข้อผูกพันที่จะต้อง ปฏิบัติงานแล้วเสร็จและไม่ยินยอมให้ไปรับงานอื่น
- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยอย่างน้อยตามจำนวนและระดับที่ให้ตามที่กฎหมายกำหนด ที่มีใบรับรองจากหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานของเอกชน ที่หน่วยงานของรัฐรับรอง มา

ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของพนักงานของผู้รับจ้าง โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะต้องสวมปลอกแขนที่เครื่องหมาย/สัญลักษณ์ที่ชัดเจน และจะต้องแสดงใบรับรองก่อนเข้าปฏิบัติงานด้วย

- PROJECT MANAGER/PLANNER ต้องมีความสามารถในการดูแลงานในภาพรวม มองปัญหา ล่วงหน้า และแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามแผนงานที่กำหนด
- ผู้ประสานงานมีหน้าที่ เปิด/ปิด WORK PERMIT รวมถึงงานเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- หากผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงพนักงาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ ปตท. ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วันก่อน เริ่มดำเนินการช่วง PRE-TURNAROUND โดยผู้รับจ้างต้องหาพนักงานที่เหมาะสมมาทดแทน โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่ยอมรับหากเห็นว่าพนักงานขาดประสบการณ์หรือไม่เหมาะสม
- จำนวนพนักงานที่ระบุในข้อพนักงานที่ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเป็นการระบุจำนวนขั้นต่ำ ผู้รับจ้าง จะต้องประเมินปริมาณที่แท้จริงจากแบบ หรือหน้างาน หากพนักงานที่ผู้รับจ้างเตรียมไว้ไม่เหมาะสม หรือไม่เพียงพอ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานให้ไม่เสร็จตามสัญญา ผู้ควบคุมงาน ปตท. มีสิทธิ์แจ้งให้ผู้รับจ้างจัดหาพนักงานมาเพิ่มในจำนวนที่เพียงพอกับการปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาพนักงานให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากผู้รับจ้าง ประเมินเนื่องงานผิดพลาด ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายต่อ ปตท. ได้

5. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมมา (ขั้นต่ำ)

เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องถ่ายภาพ ระบุ SPECIFICATION และใบรับรอง CERTIFICATE ประกอบเพื่อยืนยัน การได้มาตรฐานของเครื่องมือ และใช้เครื่องมือตรงตามวัตถุประสงค์ โดยผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการเตรียมเครื่องมือให้ครบถ้วน, เหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน

EQUIPMENT	QUANTITY
รถ HIAB/รถ FOLK LIFT	เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
LASER ALIGNMENT	2
โคมไฟแสงสว่าง	4
ประแจล็อก	4
HANDTOOL เช่น - คีม - ไขควง - ประแจทอร์ค พร้อมตารางทอร์คสำหรับขันแน่นหัวน็อตขนาด ต่างๆด้วย (ผู้รับจ้างต้องเตรียมมาให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยผู้รับจ้าง ต้องพิจารณาอุปกรณ์ HANDTOOL ที่จำเป็นต่อการใช้งาน)	1 SET

- Workshop จะต้องมืเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานและสามารถดำเนินการ Overhaul Motor ได้ถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดทุกประการ (อาทิ แท่นระดับสำหรับการทดสอบการ Test Run No Load สำหรับ Motor แบบ Lock ขา Motor ทั้ง 4 ขาได้อย่างถูกต้องตามที่ระบุในข้อกำหนด)	
---	--

หากกรณีมีความจำเป็นต้องใช้รถ HIAB, รถเครน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการเตรียมทั้งหมด
 รถยก ,รถยนต์ ,เครื่องมือ/อุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องได้รับการตรวจสภาพและอนุญาตจาก ปตท.เท่านั้น และใบอนุญาตต้องไม่หมดอายุระหว่างช่วงปฏิบัติงาน จึงจะอนุญาตให้นำเข้าพื้นที่โรงแยกก๊าซได้

หมายเหตุ

- ในกรณีที่ผู้รับจ้างได้รับการว่าจ้างงานอื่นภายในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ รายการเครื่องมือที่ระบุไว้มีข้อผูกพันที่จะต้องใช้ในการปฏิบัติงานตามการว่าจ้างนี้แต่เพียงอย่างเดียว จะนำไปใช้ปฏิบัติงานอื่นไม่ได้ ยกเว้นได้รับการยินยอมจากผู้ควบคุมงาน ปตท.
- รายการอุปกรณ์ที่ระบุ เป็นการระบุจำนวน และขนาดของอุปกรณ์ขั้นต่ำ และอุปกรณ์ต้องผ่านการสอบเทียบ (CALIBRATE) พร้อมใบรับรองการผ่านการสอบเทียบและยังอยู่ในระยะเวลาก่อน DUE DATE ในระหว่างระยะเวลาการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ในจำนวนที่สามารถปฏิบัติงานได้พร้อมกัน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด และปริมาณที่แท้จริงจากแบบ หรือหน้างาน และประเมินอุปกรณ์ที่จะต้องใช้อ้างอิง หากอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างเตรียมไว้ไม่เหมาะสม หรือไม่เพียงพอ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานให้ไม่เสร็จตามสัญญา ผู้ควบคุมงาน ปตท. มีสิทธิ์แจ้งให้ผู้รับจ้างนำเครื่องมือมาเพิ่มในจำนวนที่เพียงพอกับการปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเครื่องมือให้แล้วเสร็จภายใน 12 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากผู้รับจ้างประเมินเนื่องานผิดพลาด ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายต่อ ปตท. ได้

หมายเหตุ ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ กฎหมาย ทั้งของภาครัฐ และ ปตท. เพื่อเป็นการคัดกรอง ป้องกัน ไม่ให้เกิดการแพร่เชื้อ COVID-19 หรือโรคอื่น ๆ อย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์กำหนดให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและเฝ้าระวังเพื่อรองรับสถานการณ์ COVID-19 สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ และข้อปฏิบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดเตรียมและสวมใส่ PPE, การคัดกรอง, การกักตัวเพื่อให้ผ่านพ้นระยะฟักตัว, การตรวจหาเชื้อ, ข้อปฏิบัติสำหรับผู้รับจ้างที่พำนักอยู่ภายใน จ.ระยอง หรือภายนอก จ.ระยอง เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

หมายเหตุ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ ปตท. จัดหาให้ เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ไม่สามารถใช้อ้างอิงเพื่อปิดการรับประกันความรับผิดชอบของงานได้ ดังนั้นผู้เสนอราคาจะต้องตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ก่อนเสนอราคา เพราะผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันผลสำเร็จของงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ปตท.

หมายเหตุ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญาในระหว่างการดำเนินงานหากพบว่าผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินงานได้ตามข้อกำหนด หรือ ได้รับแจ้งเตือนด้านคุณภาพงานจาก ปตท.

เอกสารแนบที่ 2 รายละเอียดการบำรุงรักษา MV Motor

1. ผู้รับจ้างต้องเข้าปฏิบัติงานเป็นกะ จำนวน 1 กะ ช่วง Day Shift 08:00 – 20:00 น. ทุกวันไม่เว้นวันหยุด โดยทางปตท.จะตรวจสอบความคืบหน้าการปฏิบัติงานทุกวัน ถ้าตรวจสอบแล้วเกิดความล่าช้ากว่าแผนงาน ผู้รับจ้างต้องเพิ่มกำลังคน และระยะเวลาในการปฏิบัติงาน โดยอยู่ใน คุลยพินิจของทางผู้ควบคุมงาน ปตท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากทาง ปตท.
2. ก่อนเริ่มงานทุกวัน ปตท.จะจัด ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบ จำนวน พนักงานของผู้รับจ้าง ตามที่ได้ตกลงผูกพัน กันไว้ในขณะเสนอราคา โดยจะตรวจสอบเวลา 8.00 น. และ 20.00 น. หาก จำนวนคน (แรงงาน) หรือ ตัวบุคคลของผู้รับจ้าง (ระดับ Foreman ลงมา) ไม่เป็นไปตาม ที่ผู้รับจ้างแจ้งไว้กับ ปตท. จะถือว่าผู้รับจ้างผิดสัญญา และ ปตท.จะถือปฏิบัติตามเงื่อนไขการไม่ปฏิบัติตามสัญญาทันที
3. ในการปฏิบัติงานก่อนสัมผัสจุดที่มีไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องมีการตรวจสอบว่าไม่มีไฟก่อนสัมผัสทุกครั้ง
4. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแขวน Job Safety Analysis ที่ผ่านการเห็นชอบจาก ปตท. ในพื้นที่ปฏิบัติงาน
5. ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องสวมอุปกรณ์ความปลอดภัยด้านไฟฟ้าที่สอดคล้องกับระดับแรงดันไฟฟ้า ที่ปฏิบัติงานทุกครั้งหรืออุปกรณ์ความปลอดภัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อนปฏิบัติงาน
6. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการกั้นบริเวณการปฏิบัติงาน, แขนงป้ายเตือนอันตรายจากการปฏิบัติงาน เช่น อันตรายไฟฟ้าแรงสูง และแขนงป้ายที่ระบุชื่องาน, ชื่อบริษัท และชื่อผู้ประสานงานของผู้รับจ้าง
7. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบและบำรุงรักษา MOTOR ที่ระบุในเอกสารแนบที่ 3 โดยมีรายละเอียดการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

ถอดประกอบ MOTOR

ผู้รับจ้างต้องทำการถอด MOTOR จากที่ติดตั้งเดิมตามขั้นตอนดังนี้

- 7.1. ปตท.จะเป็นผู้ OFF BREAKER ที่จ่ายไฟให้กับ MOTOR แต่ละตัวให้ และทำการแขวนป้าย“ห้าม ON” ของ ปตท.
- 7.2. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัยว่าสามารถทำงานได้ แล้วจึงแขวนป้าย“ห้าม ON” ของผู้รับจ้าง
- 7.3. ก่อนผู้รับจ้างจะถอดMOTOR ออกจากที่ติดตั้งเดิม ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ ปตท. ก่อน จึงจะดำเนินการได้โดย MOTOR ทุกตัว ต้องดำเนินการ TEST RUN ก่อนดำเนินการถอดทุกตัวและต้องผ่านการรับรองจากทางผู้ควบคุมงานปตท.
- 7.4. ผู้รับจ้างต้องทำการจดบันทึกทิศทางหมุนของ MOTOR และต้องเป็นผู้ถอดสายไฟที่ต่อเข้ากับ MOTOR โดยทำการ MARK สายในแต่ละเฟส และ TERMINAL BOX ที่ติดอยู่กับMOTOR ออก แล้วใช้แผ่นพลาสติกใสห่อหุ้มสายและ TERMINAL BOX แล้วใช้เทปพันปิดผนึกเพื่อป้องกันน้ำและความชื้นเข้าสู่สายและ TERMINAL BOX

- 7.5. ผู้รับจ้างต้องทำการวัดและบันทึกค่า กระแส NO-LOAD START, PRE-ALIGNMENT ของ MOTOR ด้วยเครื่อง DIAL GAUGE หรือเครื่อง LASER ALIGNMENT และค่า COUPLING DISTANCE ระหว่างหัว SHAFT ของ MOTOR กับหัว SHAFT ของ PUMP หรือ COMPRESSOR นั้น ก่อนทำการถอด
- 7.6. ผู้รับจ้างมีหน้าที่ถอดสาย Power Cable และ Control Cable ที่ต่ออยู่กับมอเตอร์พร้อมขนย้าย มอเตอร์, Cooling Unit, Collector Ring และ Brush Lifting Device ใ้พาหนะที่ผู้รับจ้างจัดหา มาขนส่งไปยัง Workshop ของผู้รับจ้างเพื่อทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาต่อไป
- 7.7. ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องถอด MOTOR ที่อยู่บนที่สูงผู้รับจ้างจะต้องมีแผ่นบลูชีทวางรอบบริเวณที่จะปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันสิ่งของตกลงไปด้านล่าง
- 7.8. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งมอเตอร์ เช่น ลูกยาง, ประเก็น, ข้อต่อต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าพบว่าไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ต้องแจ้งให้ ปตท.ทราบ
- 7.9. สาย Power Cable และ Control Cable ที่ถอดออกมาให้ทางผู้รับจ้างจัดเก็บหาถุงพลาสติกคลุม พร้อมมัดปลายเพื่อป้องกันความชื้นให้แน่นหนาและเรียบร้อย
- 7.10. ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการเก็บค่า As found on site ให้ ปตท. ก่อนยกมอเตอร์
- 7.11. ผู้รับจ้างต้องมีการเก็บแยก นอต แหวนสปริง และ WASHER ของ MOTOR แต่ละตัว อย่าง ระบุชัดเจน เป็นระเบียบไม่ให้เสียหาย และเก็บใส่ถุงพลาสติกเขียนระบุชื่อของ MOTOR ส่งให้กับ พนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงานเก็บไว้ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำใบส่งมอบ-รับมอบ เพื่อตรวจสอบ และลงชื่อรับรองระหว่างผู้ส่งมอบและผู้รับมอบ
- 7.12. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ยก MOTOR ออกจากที่ติดตั้ง โดยต้องไม่ทำให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของ MOTOR ชำรุดหรือเสียหาย และหาก MOTOR ตัวใด มีแผ่น SHIM ที่ใช้รองฐานของมอเตอร์เพื่อปรับระดับ ผู้รับจ้างต้องถอดแผ่น SHIM ออก ทำการวัดขนาดความหนา แล้วเก็บแยกเป็นชุด พร้อมทำเครื่องหมายว่าเป็นแผ่น SHIM ของฐาน MOTOR ด้านใด (บนขวา, ล่างขวา, บนซ้าย, ล่างซ้าย) บรรจุใส่ถุงแยกเป็นชุดของ MOTOR แต่ละตัว ส่งให้กับพนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงานเก็บไว้ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำใบส่งมอบ-รับมอบ เพื่อตรวจสอบและลงชื่อรับรองระหว่างผู้ส่งมอบและผู้รับมอบ
- 7.13. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เคลื่อนย้าย MOTOR จากที่ติดตั้งไปยัง WORK SHOP ของผู้รับจ้างเองโดยหาก ต้องใช้รถเครน (CRANE), รถ FORK LIFT หรือรถ HIAB ช่วยในการนำ MOTOR ออก โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหารถเครน, รถ FORK LIFT หรือรถ HIAB มาเอง
- 7.14. การใช้งานรถเครน, รถ HIAB ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น ซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ดังกล่าว มาเป็นผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรถเครนหรือรถ HIAB

- 7.15. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ผ่านการฝึกอบรมการใช้งานรถ FORK LIFT มาด้วย หากมีความจำเป็นต้องใช้งาน FORK LIFT ในการปฏิบัติงาน
- 7.16. ในการขนส่งมอเตอร์ไป-กลับ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shaft fixing device เพื่อล็อกเพลลาไม่ให้เกิดการหมุนระหว่างการขนส่ง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายที่ Bearing หรือที่ Shaft Journal ได้ **พร้อมทั้งส่งเอกสารการขนส่งให้ปตท.พิจารณาและอนุมัติก่อน**
- 7.17. ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษา MOTOR ที่ถอดออกมาอย่างดี ในระหว่างการขนส่งหรือลำเลียงจากบริเวณพื้นที่หน้างานที่ถอดไปยัง WORKSHOP หรือสถานที่ของผู้รับจ้างที่จะใช้ทำ OVERHAUL MOTOR นั้น
- 7.18. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมถังไม้สำหรับการขนย้ายมอเตอร์มาเองด้วยเพื่อป้องกัน MOTOR ชำรุดเสียหายระหว่างการขนย้าย
- 7.19. ผู้รับจ้างต้องทำการขนย้าย Cooling unit, Collector Ring และ Brush Lifting Device เพื่อนำไปทดสอบพร้อมทำสีที่ Workshop ของผู้รับจ้าง

Onsite Inspection (Normal Inspection)

- 7.20. ผู้รับจ้างต้องทำการ Onsite Inspection แต่ละตัวโดยดำเนินการตามขั้นตอนการทำงานของ ผู้รับจ้าง ซึ่งจะต้องครอบคลุมงานต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้
- 7.21. ดำเนินการถอด Cooling Part และขนย้ายออกไปยัง Workshop โดยให้ดำเนินการตรวจสอบจุดรั่วและซ่อมแซมให้สมบูรณ์ โดยจะต้องนำผ้าไปมาปิดตัว Motor ไม่ให้น้ำและความชื้นเข้าระหว่างดำเนินการถอด Cooling ออกไปดำเนินการ
- 7.22. ดำเนินการเปลี่ยน Gasket บริเวณ Cooling Part และ Terminal box
- 7.23. ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ Collector Ring และ Brush Lifting Device โดยในการตรวจสอบจะเป็นในลักษณะการบำรุงรักษาเพื่อดูแลการทำงานของ Collector Ring และ Brush Lifting Device พร้อมทั้งแก้ไขหากพบว่า Collector Ring และ Brush Lifting Device มีความผิดปกติ มีสนิม หรือ Lack of Lubricant พร้อมร่วมกับทางปตท. เพื่อทดสอบการทำงานของชุด Collector Ring และ Brush Lifting Device
- 7.24. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ Inspect และ Lubricate Brush Lifting Motor
- 7.25. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนใบพัดของมอเตอร์ ตามที่ ปตท. กำหนด โดย ปตท. เป็นผู้จัดหาใบพัดให้
- 7.26. ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา Special tools ที่จำเป็นในการดำเนินงานมาเองทั้งหมด อาทิ A-Frame, รอก, Sliding Rail เป็นต้น (ไม่เป็นทรัพย์สินของ ปตท. หลังดำเนินการแล้วเสร็จ)
- 7.27. ทำการตรวจสอบทั้งก่อนและหลังการ INSPECTION ตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (ขั้นตอนการตรวจสอบและเกณฑ์การยอมรับอ้างอิงตามเอกสารแนบที่ 4 Manufacturer Recommended Task)

7.28.ELECTRICAL TEST

7.28.1.ทดสอบ STATOR INSULATION RESISTANCE TEST ที่แรงดัน 500 VDC สำหรับ MOTOR 380 V และแรงดัน 1000VDC สำหรับ MOTOR 6.6 kV และ 11 kV หลังการ OVERHAUL ค่าความต้านทานฉนวนต้องได้ค่าไม่ต่ำกว่า 100 MOhm ที่ 40 องศาเซลเซียส หากได้ค่าต่ำกว่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องนำ MOTOR ไปอบหรือแก้ไขจนกว่าจะได้ค่าความต้านทานเกินกว่าค่าที่กำหนด

7.28.2.ทดสอบ POLARIZATION INDEX แรงดัน 500 VDC สำหรับ MOTOR 380 V และแรงดัน 1000VDC สำหรับ MOTOR 6.6 kV และ 11 kV หากค่าไม่อยู่ในช่วง 2-4 จะต้องแจ้งให้ ปตท. พิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการแก้ไข

7.28.3.วัด WINDING RESISTANCE และค่า INDUCTANCE

7.29.MECHANICAL INSPECTION

7.29.1.เปลี่ยนซีลยาง GASKET บริเวณ TERMINAL BOX ของ MOTOR ใหม่

7.29.2.ทำการประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนของ MOTOR และถ่ายภาพชิ้นส่วนและการประกอบ

7.29.3.ทำการตรวจสอบสภาพโดยทั่วไปและถ่ายภาพ MOTOR หลังการ INSPECTION

7.29.4.TEST RUN ON LOAD ทดสอบจนกว่าอุณหภูมิของ MOTOR ไม่เพิ่มขึ้น(มีแนวโน้มที่จะคงที่) และทดสอบต่อเป็นเวลายาวนาน้อย 30 นาที พร้อมทั้งทำการบันทึกค่าดังนี้

7.29.4.1. ค่า VIBRATION ทั้งด้าน DE และ NDE โดยทำการวัดที่ตำแหน่ง VERTICAL, HORIZONTAL, และ AXIAL

7.29.4.2. ค่า NOISE ที่ BEARING

7.29.4.3. ค่า TEMPERATURE ที่ BEARING และ FRAME

โดยการ TEST RUN ON LOAD จะต้องมีการเข้าหน้าที่ ปตท. เข้าร่วม WITNESS ทุกตัว ซึ่งหากค่าการทดสอบข้างต้น ไม่ได้ตามเกณฑ์ยอมรับได้ของ ปตท. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในเกณฑ์

7.30.ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษา Terminal Box ทุกจุดที่ติดอยู่กับ Stator โดยต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

7.30.1.Open Terminal box

7.30.2.Disconnect power cable และ Disconnect control cable ทำการวัด Insulation ก่อนการ Clean และหลังการ Clean พร้อมทั้งบันทึกค่าความต้านทาน

7.30.3.Change Gasket (ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเอง ให้ใช้ Gasket ตามที่บริษัทผู้ผลิตมอเตอร์แนะนำมา)

7.30.4.ทำการ Clean box แล้วทำการ purge ไล่ความชื้นด้วย Nitrogen

7.30.5.Spray Red Vanish

7.30.6.External Cleaning

7.30.7.Internal Cleaning

7.30.8.Check all cable are normal condition ต้องไม่พบสายชำรุดหรือหลุดหลวม

7.30.9.General Condition Check อยู่ในสภาพปกติไม่เกิดการชำรุด

7.30.10.Mounting Connection Check

7.30.11.General condition of auxiliary contact check

7.30.12.General condition of mechanical part check

7.30.13.Check all ground connection อยู่ในสภาพขันแน่นไม่หลุดหลวม

7.30.14.ผู้รับจ้างต้องทำการติด Sticker ที่ Terminal Box Motor ที่ได้ทำการบำรุงรักษาทั้งหมดโดย
ต้องระบุเลขที่ Certificate, วันที่ตรวจ, พร้อมลงชื่อผู้ตรวจลงนามกำกับ เพื่อให้สามารถ
ทวนสอบได้โดยง่าย

7.31.ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำข้อมูล Motor Nameplate, Serial No., Bearing No., Oil Seal, Soft Part, Oil
Slinger, Diode, Capacitor, etc. ลงใน Excel File และส่งมอบให้ ปตท.

7.32.หากมีขั้นตอนใดที่เพิ่มเติมจากขั้นตอนที่ระบุในข้อกำหนดนี้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแจ้งผู้ควบคุม
งาน ปตท. ก่อนดำเนินการเสมอและผู้ควบคุมงาน ปตท. จะเป็นผู้พิจารณาต่อไป

Overhaul Motor at Workshop

ผู้รับจ้างต้องทำการ OVERHAUL MOTOR แต่ละตัวโดยดำเนินการตามขั้นตอนการทำงานของผู้
รับจ้าง ซึ่งจะต้องครอบคลุมงานต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

7.33.แยกชิ้นส่วน และ ถ่ายรูปชิ้นส่วนภายในที่สำคัญ

7.34.ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา Special tools ที่จำเป็นในการดำเนินงานมาเองทั้งหมด อาทิ A-
Frame, รอก, Sliding Rail เป็นต้น (ไม่เป็นทรัพย์สินของ ปตท. หลังดำเนินการแล้วเสร็จ)

7.35.ทำการตรวจสอบทั้งก่อนและหลังการ OVERHAULตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (ขั้นตอนการตรวจสอบ
และเกณฑ์การยอมรับอ้างอิงตามเอกสารแนบที่ 4 Manufacturer Recommended Task)

7.36.ELECTRICAL TEST

7.36.1.ทดสอบ STATOR INSULATION RESISTANCE TEST ที่แรงดัน 500 VDC สำหรับ

MOTOR 380 V และแรงดัน 1000VDC สำหรับ MOTOR 6.6 kV และ 11 kV หลังการ

OVERHAUL ค่าความต้านทานฉนวนต้องได้ค่าไม่ต่ำกว่า 100 MOhm ที่ 40 องศาเซลเซียส
หากได้ค่าต่ำกว่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องนำ MOTOR ไปอบหรือแก้ไขจนกว่าจะได้ค่าความ
ต้านทานเกินกว่าค่าที่กำหนด

7.36.2.ทดสอบ POLARIZATION INDEX แรงดัน 500 VDC สำหรับ MOTOR 380 V และแรงดัน 1000VDC สำหรับ MOTOR 6.6 kV และ 11 kV หากค่าไม่อยู่ในช่วง 2-4 จะต้องแจ้งให้ ปตท. พิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการแก้ไข

7.36.3.วัด WINDING RESISTANCE และค่า INDUCTANCE

7.36.4.ทดสอบ SURGE TEST โดยทำการบันทึก GRAPH แรงดันและเวลา พร้อมสรุปผลการ TEST ลงใน REPORT โดยทำการทดสอบครั้งเดียวก่อน OVERHAUL MOTOR

7.36.5.ทดสอบ TAN-DELTA Test ตามมาตรฐานสากล สำหรับ MV Motor ทั้งก่อนและหลังบำรุงรักษา พร้อมแปลผลและบันทึกผลการทดสอบลงในรายงาน

7.36.6.ทดสอบ Offline Partial Discharge ตามมาตรฐาน IEC60270 พร้อมบันทึกค่าหรือ Plot กราฟพร้อมวิเคราะห์ผลสรุปโดยละเอียดให้ทาง ปตท.

7.36.7.ทดสอบ ELCID Test พร้อมบันทึกผลและวิเคราะห์ผลสรุปโดยละเอียดให้ทาง ปตท.

7.37.MECHANICAL INSPECTION

7.37.1.วัด SHAFT JOURNAL DIAMETER ทั้งด้าน DE และ NDE

7.37.2.วัด BEARING HOUSING DIAMETER ทั้งด้าน DE และ NDE

7.37.3.วัด SHAFT RUN OUT

7.37.4.วัด SHAFT EXTERNAL DIAMETER

7.37.5.วัด COUPLING BORE DIAMETER

7.37.6.วัด BEARING CLEARANCE ทั้งด้าน DE และ NDE

7.37.7.วัดค่า END PLAY

7.37.8.วัด OIL SLINGER THICKNESS

7.38.ฉีดล้างทำความสะอาดคลวดของ MOTOR ด้วยน้ำยาล้างคลวด

7.39.เปลี่ยนซิลยาง GASKET บริเวณ TERMINAL BOX ของ MOTOR ใหม่

7.40.นำคลวดไปอบในเตาโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส

7.41.ทำการซ่อมแซมฉนวนใหม่ โดยการฉีกและเคลือบวาณิช ให้แก่ STATOR WINDING ของ MOTOR ใหม่ โดยใช้วาณิชที่มี INSULATION CLASS ไม่ต่ำกว่า CLASS F (155C)

7.42.ดำเนินการทำสี MOTOR ใหม่ โดยจะต้องขัดสนิมด้วยวิธีพ่นทรายและทำความสะอาดพื้นผิว และพ่นสีรองพื้นกันสนิมอย่างน้อย 1 ชั้น จากนั้นพ่นสีทับหน้าทั้งชั้นนอกและชั้นในด้วยสี MUNSELL N7 หรือเทียบเท่า อย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ในช่วงทำสี ผู้รับจ้างต้องถ่ายรูปก่อนและหลังการทำสีของ MOTOR แต่ละ TAG เพื่อเก็บเป็นประวัติในช่วงส่งมอบงาน

7.43.ทำการ SPARE PARTS อื่น ๆ ที่จะต้องเปลี่ยนตามวาระ เช่น OIL SEAL, GASKET เป็นต้น (ปตท. จะจัดหา SPARE PARTS ให้ตามรายการที่กำหนดในเอกสารแนบที่ 6 เท่านั้น โดย SPARE

PARTS ที่จำเป็นต้องใช้นอกเหนือจากที่ ปตท. จัดหา ทางผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหา
เองทั้งหมด)

7.44. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนใบพัดของมอเตอร์ ตามที่ ปตท. กำหนด โดย ปตท. เป็นผู้จัดหา
ใบพัดให้

7.45. ผลค่า INSIDE DIAMETER ของ BEARING HOUSING NDE, DE และค่า OUTSIDE

DIAMETER ของ ROTOR SHAFT NDE, DE ที่วัดได้ เปรียบเทียบกับมาตรฐาน ถ้าค่าที่วัดได้ไม่
สามารถยอมรับได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน (TOTAL INDICATION READING (TIR.) = 0.03 mm +
BEARING DIAMETER) ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของ ปตท. ทราบก่อนซ่อม ทั้งนี้เจ้าหน้าที่
ของ ปตท. ต้องเห็นชอบก่อน ผู้รับจ้างจึงจะทำการซ่อมหรือกลึง SHAFT หรือซ่อม BEARING
HOUSING โดยผู้รับจ้างต้องเสนอราคาค่าซ่อมดังกล่าวรวมมาในใบเสนอราคาด้วย โดยหาก
MOTOR ไม่ได้ทำการซ่อมตามข้อนี้ ปตท. จะหักค่าซ่อม BEARING HOUSING และเพลาลูก
เมื่อผู้รับจ้างเรียกเก็บเงินจาก ปตท. (การอ้างอิงมาตรฐานให้อ้างอิงมาตรฐานของผู้ผลิตเป็นหลัก)

7.46. ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบพร้อม Overhaul Collector Ring และ Brush Lifting Device อ้างอิง
ขั้นตอนและเกณฑ์การยอมรับตามเอกสาร Recommend ของผู้ผลิตเป็นอย่างน้อย โดยในการ
ตรวจสอบจะเป็นในลักษณะการบำรุงรักษาเพื่อดูแลการทำงานของ Collector Ring และ Brush
Lifting Device พร้อมทั้งแก้ไขหากพบว่า Collector Ring และ Brush Lifting Device มีความผิดปกติ
ติดขัด มีสนิม หรือ Lack of Lubricant พร้อมร่วมกับทางปตท. เพื่อทดสอบการทำงานของชุด
Collector Ring และ Brush Lifting Device ในวันที่นำมอเตอร์กลับมาติดตั้งที่โรงแยกก๊าซ
ธรรมชาติระยองด้วย

7.47. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ Inspect และ Lubricate Brush Lifting Motor

7.48. ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ Slot wedge ของ Stator และ Rotor ด้วยวิธี Hammering พร้อม
บันทึกลงในแบบฟอร์ม

7.49. ทำการ BALANCE ROTOR โดยใช้เครื่อง DYNAMIC BALANCING MACHINE พร้อมทั้ง
บันทึกค่า WEIGHT และมุม ที่ถ่วงน้ำหนักทั้งด้าน DE และ NDE

7.50. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบำรุงรักษา Cooling Part ของ Motor ดังต่อไปนี้

7.50.1. ดำเนินการทดสอบ Cooling Part ที่ Workshop ของผู้รับจ้างด้วยวิธี Hydro test โดยจะต้อง
ดำเนินการทำความสะอาด Cooling part ด้วย โดยให้ถ่ายรูปและบันทึกผลการทดสอบ

7.50.2. ดำเนินการเปลี่ยน Seal หรือ Gasket ใหม่และติดตั้ง Cooling Part กลับเข้าตัว Motor

7.51. ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษา Terminal Box โดยต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

7.51.1. Open Terminal box

- 7.51.2. Disconnect power cable และ Disconnect control cable ทำการวัด Insulation ก่อนการ Clean และหลังการ Clean พร้อมทั้งบันทึกค่าความต้านทาน
- 7.51.3. Change Gasket (ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเอง ให้ใช้ Gasket ตามที่บริษัทผู้ผลิตมอเตอร์แนะนำมา)
- 7.51.4. ทำการ Clean box แล้วทำการ purge ไล่ความชื้นด้วย Nitrogen
- 7.51.5. Spray Red Vanish
- 7.51.6. External Cleaning
- 7.51.7. Internal Cleaning
- 7.51.8. Check all cable are normal condition ต้องไม่พบสายชำรุดหรือหลุดหลวม
- 7.51.9. General Condition Check อยู่ในสภาพปกติไม่เกิดการชำรุด
- 7.51.10. Mounting Connection Check
- 7.51.11. General condition of auxiliary contact check
- 7.51.12. General condition of mechanical part check
- 7.51.13. Check all ground connection อยู่ในสภาพขันแน่นไม่หลุดหลวม
- 7.51.14. ผู้รับจ้างต้องทำการติด Sticker ที่ Terminal Box Motor ที่ได้ทำการบำรุงรักษาทั้งหมด โดยต้องระบุเลขที่ Certificate, วันที่ตรวจ, พร้อมลงชื่อผู้ตรวจลงนามกำกับ เพื่อให้สามารถทวนสอบได้โดยง่าย
- 7.52. ทำการประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนของ MOTOR และถ่ายภาพชิ้นส่วนและการประกอบ
- 7.53. ทำการตรวจสอบสภาพโดยทั่วไปและถ่ายภาพ MOTOR หลังการ OVERHAUL
- 7.54. TEST RUN NO LOAD ที่ WORKSHOP ต้องทำการยึดฐานมอเตอร์กับแท่นวาง และทดสอบจนกว่าอุณหภูมิของ MOTOR ไม่เพิ่มขึ้น (มีแนวโน้มที่จะคงที่) และทดสอบต่อเป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที พร้อมทั้งทำการบันทึกค่าดังนี้
- 7.54.1. ค่า VIBRATION ทั้งด้าน DE และ NDE โดยทำการวัดที่ตำแหน่ง VERTICAL, HORIZONTAL, และ AXIAL
- 7.54.2. ค่า NOISE ที่ BEARING
- 7.54.3. ค่า TEMPERATURE ที่ BEARING และ FRAME
- โดยการ TEST RUN NO LOAD จะต้องมีการมีเจ้าหน้าที่ ปตท. เข้าร่วม WITNESS ทุกตัว ซึ่งหากค่าการทดสอบข้างต้น ไม่ได้ตามเกณฑ์ยอมรับได้ของ ปตท. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในเกณฑ์
- 7.55. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำข้อมูล Motor Nameplate, Serial No., Bearing No., Oil Seal, Soft Part, Oil Slinger, Diode, Capacitor, etc. ลงใน Excel File และส่งมอบให้ ปตท.

7.56. หากมีขั้นตอนใดที่เพิ่มเติมจากขั้นตอนที่ระบุในข้อกำหนดนี้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแจ้งผู้ควบคุมงาน ปตท. ก่อนดำเนินการเสมอและผู้ควบคุมงาน ปตท. จะเป็นผู้พิจารณาต่อไป

Liquid Rheostat

7.57. ก่อนเริ่มดำเนินการผู้รับจ้างจะต้อง Circulate Electrolyte และดำเนินการเก็บ Sampling เพื่อตรวจวัดค่าดังต่อไปนี้

7.57.1. Density

7.57.2. pH

7.57.3. Resistivity/Connectivity

7.57.4. Chlorine ion

7.57.5. Sulphuric acid ion

7.58. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบำรุงรักษา Liquid Rheostat ดังนี้ (ขั้นตอนการตรวจสอบและเกณฑ์การยอมรับอ้างอิงตามเอกสารแนบที่ 4 Manufacturer Recommended Task)

7.58.1. Visual Inspection

7.58.1.1. Electrolyte Level

7.58.1.2. Leak of Electrolyte

7.58.1.3. Temperature of Electrolyte

7.58.1.4. Muddiness of Electrolyte

7.58.1.5. Appearance

7.58.1.6. Abnormal Sound

7.58.2. Overhaul

7.58.2.1. Supply Grease (Motor, Mechanism and Gear Box)

7.58.2.2. ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าของ Control Motor และ Circulating Motor ดังนี้

7.58.2.2.1. Insulation Resistance Test (500 Vdc)

7.58.2.2.2. Polarization Index

7.58.2.3. ตรวจสอบการทำงานของ Limit Switch พร้อมปรับตั้ง แก้ไขหากพบว่าผิดปกติ

7.58.2.4. ตรวจสอบวัดค่า Contact Resistance ของ Limit Switch

7.58.2.5. หลังดำเนินการ Overhaul ให้ Circulate Electrolyte และดำเนินการเก็บ Sampling เพื่อตรวจวัดค่าดังต่อไปนี้

7.58.2.5.1. Density

7.58.2.5.2. pH

7.58.2.5.3. Resistivity/Connectivity

7.58.2.5.4. Chlorine ion

7.58.2.5.5. Sulphuric acid ion

7.58.2.6. ในกรณีตรวจพบว่าปริมาณ หรือ ค่าของ Electrolyte ไม่อยู่ในเกณฑ์ปกติ จะต้อง
ดำเนินการผสม Electrolyte หรือ เติม Electrolyte ให้ปริมาณและค่าของ
Electrolyte อยู่ในเกณฑ์ปกติ

ในกรณีที่มีการเปลี่ยน Electrolyte ให้ดำเนินการเพิ่มเติมดังนี้

7.58.2.7. Drain Electrolyte out of tank and store it in temporary tank.

7.58.2.8. Check Electrode Dimension and Replace if damage

7.58.2.9. Cleaning Tank

7.58.2.10.ดำเนินการ ผสม และเปลี่ยน Electrolyte โดยจะต้องบันทึกค่า Electrolyte ดังนี้

7.58.2.10.1. Density

7.58.2.10.2. pH

7.58.2.10.3. Resistivity/Connectivity

7.58.2.10.4. Chlorine ion

7.58.2.10.5. Sulphuric acid ion

7.58.2.11. Neutralized and Drain Electrolyte out of temporary tank(ผู้รับจ้างมีหน้าที่เก็บไป
กำจัดตามกระบวนการ)

7.58.3. Function Test โดยการทดสอบการ Start/Stop

7.58.4. ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาถังสำหรับเก็บสารละลาย สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่
จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงานมาเองทั้งหมด

7.58.5. การดำเนินการผสมสารละลาย จะต้องดำเนินการในพื้นที่ Workshop ของผู้รับจ้าง โดย
ปตท. ไม่อนุญาตให้ดำเนินการผสมสารละลายในพื้นที่ของ ปตท.

การตรวจรับ Motor

7.59. ปตท. จะทำการตรวจวัดค่าความต้านทานฉนวนกระแสตรงเทียบกับดิน โดยใช้เครื่องทดสอบด้วย
ขนาด 500 VDC สำหรับ MOTOR ขนาดแรงดัน 380 V และใช้เครื่องทดสอบด้วยขนาด 1,000
VDC สำหรับ MOTOR ขนาดแรงดัน 6.6 kV และ 11 kV โดยค่าความต้านทานฉนวนกระแสตรง
ต้องได้ไม่ต่ำกว่า 100 MOhm ที่ 40 องศาเซลเซียส

7.60. หลังทำการ OVERHAUL MOTOR แล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างแจ้งกำหนดการแก่พนักงาน ปตท. ผู้
ควบคุมงานเพื่อดำเนินการ INSPECTION จากทาง ปตท. โดยต้องดำเนินการโทรศัพท์และ
EMAIL ให้พนักงาน ปตท. ทันที

- 7.61. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขนส่งหรือลำเลียงมอเตอร์จาก WORKSHOP หรือสถานที่ของผู้รับจ้างที่ใช้ทำ OVERHAUL MOTOR นั้นไปยังบริเวณพื้นที่ติดตั้ง MOTOR นั้น ด้วยความระมัดระวังไม่ให้กระทบกระเทือนหรือเสียหายโดยต้องทำการล๊อคเพลลาขณะขนส่งเพื่อป้องกัน Bearing ชำรุด
- 7.62. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งและ ALIGNMENT MOTOR ตามขั้นตอนดังนี้
- 7.62.1. ก่อนผู้รับจ้างติดตั้ง MOTOR เข้าที่เดิม ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ ปตท. ก่อนจึงจะดำเนินการได้
- 7.62.2. ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง MOTOR เข้าที่เดิม โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่น SHIM ใหม่ทั้งหมดมารอง MOTOR โดยจะต้องเป็นแผ่น SHIM แบบ STAINLESS (SUS 316) เท่านั้น และขนาดแผ่น SHIM ต้องเท่ากับขนาดฐานรองของ MOTOR ในแต่ละจุด
- 7.62.3. โดยแต่ละขาของมอเตอร์จะต้องใส่ SHIM ได้ไม่เกิน 5 ชั้น โดย SHIM แต่ละชั้นมีความหนาไม่เกิน 3mm และรวม 5 ชั้นจะต้องไม่เกิน 12mm
- 7.62.4. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง WASHER ให้มีขนาดสอดคล้องกับ BOLT และเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7089 และแต่ละขาของมอเตอร์สามารถใช้ WASHER ได้ 1 ชั้นเท่านั้นห้ามซ้อนทับกัน
- 7.62.5. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเกลียวของ BOLT จะต้องมีส่วนที่เป็น 90% ของ DIAMETER
- 7.62.6. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบุคลากรที่มีประสบการณ์ในการทำ ALIGNMENT รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการทำ ALIGNMENT ให้เหมาะสมและเพียงพอที่จะทำให้การ ALIGNMENT MOTOR แต่ละตัวแล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 3 ชั่วโมง
- 7.62.7. ผู้รับจ้างต้องทำการ ALIGNMENT MOTOR กับ PUMP หรือพัดลม ด้วย LASER ALIGNMENT หรือ DIAL GAUGE โดยค่า ALIGNMENT จะต้องอยู่ในเกณฑ์ดังนี้
- 7.62.7.1. สำหรับ MOTOR PUMP ค่า ALIGNMENT ระหว่าง MOTOR กับ PUMP ไม่เกิน
TOTAL INDICATION READING (TIR) = 0.03 mm
- 7.62.7.2. สำหรับ MOTOR พัดลม ค่า ALIGNMENT ระหว่าง MOTOR กับพัดลม (แกน X-Y-Z) ไม่เกิน TOTAL INDICATION READING (TIR) = 0.02 mm / m (เมื่อ m คือ ระยะห่างระหว่างแกนเพลลาของ MOTOR และพัดลมเป็นเมตร)
- 7.62.7.3. ในกรณี MOTOR ที่ใช้ขับ PUMP หรือ COMPRESSOR ต้องทำการจัดวาง MOTOR ให้ระยะระหว่าง COUPLING ของ MOTOR และ COUPLING ของ PUMP หรือ COMPRESSOR นั้น เท่ากับระยะเดิมก่อนถอด (คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน +/- 0.05 mm)
- 7.62.7.4. ต้องทำการขันแน่นน็อตฐานมอเตอร์ด้วยประแจ Torque โดยใช้แรงน้อยกว่า 85% ของค่าขนาดพิกคของน็อตและทำการ Mark ตำแหน่งหัวน็อตทุกตัว

7.63. หลังทำการ ALIGNMENT แล้วเสร็จและได้รับการยอมรับจาก ปตท. แล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการอัดจาระบีให้กับ BEARING จนพร้อมสตาร์ท MOTOR โดยจาระบีที่อัดนั้นจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนก่อนดำเนินการ

7.64. หลังจากดำเนินการเปลี่ยน SPARE PARTS ทุกชิ้นส่วนแล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำ SPARE PARTS ก่อนดำเนินการเปลี่ยนทุกชิ้นมาคืนให้กับผู้ควบคุมงาน ปตท. โดยบรรจุให้เรียบร้อยพร้อมทั้งติด TAG NO. ของ MOTOR ให้ชัดเจน

7.65. ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดำเนินการ Flush Lube Oil โดยค่าจะต้องมี Particle ที่ใหญ่ที่สุดต้องมีขนาดไม่เกิน 0.25 mm. และจะต้องไม่กระจุกรวมกันบน Mesh 100 โดยจำนวน Particle สูงสุดบน Mesh 100 ที่ยอมรับได้ให้อ้างอิงตามมาตรฐาน API614

การ Test Run Motor

ผู้รับจ้างต้องทำการ TEST RUN MOTOR ตามขั้นตอนดังนี้

7.66. ทำการ TEST RUN MOTOR ตัวเปล่า ตรวจสอบทิศทางการหมุนเทียบกับก่อนถอด และบันทึกค่า ความสั่นสะเทือน (VIBRATION) ซึ่งจะวัดโดยผู้รับจ้าง, กระแส และอุณหภูมิที่ BEARING HOUSING ของ MOTOR ทั้งนี้ค่าความสั่นสะเทือน ต้องอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ของ ปตท. ตาม เอกสารแนบที่ 5, ค่ากระแสและอุณหภูมิ จะต้องอยู่ในค่าปกติ โดยต้อง TEST RUN MOTOR ตัวเปล่า อย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าอุณหภูมิของ MOTOR ไม่เพิ่มขึ้น (บันทึกค่าทุก 15 นาที)

7.67. หลังจาก TEST RUN MOTOR ตัวเปล่าแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำการต่อ COUPLING ของ MOTOR กับ PUMP, COMPRESSOR หรือต่อสายพาน MOTOR กับพัดลม ตั้งค่าสายพานให้ได้ค่าความตึงตามข้อกำหนดของสายพาน จากนั้นทำการ TEST RUN MOTOR WITH LOAD เพื่อบันทึกค่าความสั่นสะเทือน (VIBRATION) ซึ่งจะวัดโดยพนักงานของ ปตท., กระแส และอุณหภูมิที่ BEARING HOUSING ของ MOTOR ทั้งนี้ค่าความสั่นสะเทือน ต้องอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ตาม เอกสารแนบที่ 5, ค่ากระแสและอุณหภูมิ จะต้องอยู่ในค่าปกติ โดยต้อง TEST RUN MOTOR อย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าอุณหภูมิของ MOTOR ไม่เพิ่มขึ้น (มีแนวโน้มที่จะคงที่) (บันทึกค่าทุก 15 นาที)

8. ในระหว่างการทำงานทั้งหมด หากมีชิ้นส่วนใด ๆ ของ MOTOR สูญหาย อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดหาคืนให้แก่ ปตท. ให้ครบถ้วน ภายในระยะเวลาส่งมอบงาน
9. ในระหว่างการทำงานทั้งหมด หากเกิดความเสียหายขึ้นกับ MOTOR และ TERMINAL BOX ของ MOTOR หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายนั้นที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์และจะต้องจัดหาชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นคืนให้แก่ ปตท. ภายในระยะเวลาส่งมอบงาน
10. ในระหว่างการทำงาน หาก ปตท. ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการตามแผนงานของผู้รับจ้างเนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานหรือเหตุสุดวิสัยอื่น ๆ ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็น

เหตุ ในการเรียกร้องชดเชยค่าความเสียหายใด ๆ หรือเรียกร้องขอเพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติงาน จาก ปตท.ได้

11. ในช่วงการปฏิบัติงานผู้รับจ้างจะต้องทำสรุปรายงานความคืบหน้าของงานในแต่ละวัน รวมถึงเข้ามานำเสนอให้เจ้าหน้าที่ ปตท. ทราบถึงความคืบหน้าของงานทุกวันรูปแบบของรายงานการตรวจสอบอุปกรณ์ และ DAILY PROGRESS REPORT (ต้องมี S-CURVE) ส่งมอบให้ทาง ปตท. ทุกวัน ในช่วงเวลาที่ทำการประชุม สรุปรายงานความคืบหน้า งานช่วง ONLINE และ ช่วง EXECUTION TURNAROUND ตามช่วงเวลาที่ ทาง ปตท. แจ้งให้ทราบ)
12. ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดบริเวณ โดยรอบพื้นที่หน้างานให้เรียบร้อยภายหลังปฏิบัติงานแล้วเสร็จในแต่ละวัน
13. MOTOR ที่ผ่านการ OVERHAUL โดยผู้รับจ้างตามข้อกำหนดข้างต้น แต่ละตัว จะต้องผ่านการตรวจสอบก่อนการรับมอบงานดังต่อไปนี้
 - 13.1.การตรวจสอบสภาพทั่วไป ความสะอาด ความเรียบร้อยของงาน OVERHAUL MOTOR
 - 13.2.การเดินเครื่องของMOTOR จะต้องอยู่ในสภาพดีไม่มีปัญหาเรื่องการสั่นสะเทือน ค่าจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น โดยจะต้องได้รับการยอมรับจากพนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงาน
 - 13.3.ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บอุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ติดตั้งMOTOR ทั้งหมดให้เรียบร้อย
 - 13.4.ปตท.จะทำการรับมอบงานเมื่อทำการ TEST RUN ผ่าน และถูกต้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในใบข้อกำหนดนี้
14. หลังจากผู้รับจ้างทำการตรวจสอบ MOTOR เสร็จเรียบร้อยแล้ว MOTOR จะต้องสามารถใช้งานได้เหมือนเดิม ไม่มีการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์และจะต้องได้รับการยอมรับจากพนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงานเท่านั้น
15. ผู้รับจ้างต้องบันทึกผลการทดสอบ, การแก้ไข, ภาพถ่ายทุกขั้นตอนการปฏิบัติงาน พร้อมทั้ง COMMENT ต่าง ๆจากการปฏิบัติงานของหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งมีรายละเอียดและผลการทดสอบที่ครบถ้วนซึ่งผู้รับจ้างต้องบันทึกผลการทดสอบลงในแบบฟอร์มของผู้รับจ้าง (ผ่านการเห็นชอบจากทาง ปตท.) โดยมีหัวข้อการทดสอบครอบคลุมแบบหัวข้อการทดสอบของ ปตท.
16. ผู้รับจ้างต้องจัดหาแรงงาน STAND-BY เพื่อตรวจสอบ/ดูแลอุปกรณ์ในงานจัดจ้าง ขณะเริ่มใช้งานเพื่อแก้ไข ช่อมแซมหากเกิดความผิดปกติ ซึ่งทางหัวหน้างาน ปตท. จะแจ้งวันเริ่ม STAND BY ที่ต้องอยู่โรงแยกก๊าซ ให้ทราบต่อไป เป็นเวลาไม่เกิน 3 วัน

หมายเหตุ ถ้ามีการเกิดความเสียหายอย่างต่อเนื่องที่ต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขทันที เพิ่มเติมจากที่ ปตท. กำหนดตามสัญญา ทาง ปตท.ขอสงวนสิทธิ์ที่จะจ้างบริษัทที่ได้สัญญาดำเนินการต่อ เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน

หมายเหตุ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ ปตท. จัดหาให้ เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ไม่สามารถใช้อ้างอิง เพื่อปิดภาระความรับผิดชอบของงานได้ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ก่อนเสนอราคา เพราะผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลสำเร็จของงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ปตท.

เอกสารแนบที่ 3

ITEM	MV MOTOR	Tag. No.	Description	Location	TASK	ซ่อม Corrosion Cooling	O/H Collector Ring & Brush Lifting	O/H LRH Liquid Rheostat	FAN
GSP6									
1	Non-TMEIC	3608PM002B (1800 KW)	HOT OIL CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
2	Non-TMEIC	3608PM002R (1800 KW)	HOT OIL CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
3	TMEIC	3601-1PM002R (4000 KW)	LEAN SOLUTION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
4	TMEIC	3601-2PM002R (4000 KW)	LEAN SOLUTION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
5	Non-TMEIC	3618PM001R (570 KW)	TEMPERED COOLING WATER CIRCULARION PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		N/A
6	Non-TMEIC	3618PM001 (570 KW)	TEMPERED COOLING WATER CIRCULARION PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		N/A
7	Non-TMEIC	3616Y002RCM01 (300 KW)	INSTRUMENT COMPRESSOR	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
8	Non-TMEIC	3604PM001R (240 KW)	LPG RECOVERY COLUMN REFLUX PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		Change
9	Non-TMEIC	3604PM001 (240 KW)	LPG RECOVERY COLUMN REFLUX PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		Change
10	Non-TMEIC	3603PM001R (620 KW)	DEMETHANTZER BOTTOM PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
11	Non-TMEIC	3601-2PM003R (640 KW)	SEMI-LEAN AMINE PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
12	Non-TMEIC	3601-2PM001R (640 KW)	LEAN SOLUTION BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
13	Non-TMEIC	3601-1PM003R (640 KW)	SEMI-LEAN AMINE PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
14	Non-TMEIC	3601-1PM001R (640 KW)	LEAN SOLUTION BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
15	Non-TMEIC	3601-1PM001 (640 KW)	LEAN SOLUTION BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
16	Non-TMEIC	3601-1PM003 (640 KW)	SEMI-LEAN AMINE PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
17	Non-TMEIC	3601-2PM001 (640 KW)	LEAN SOLUTION BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
18	Non-TMEIC	3601-2PM003 (640 KW)	SEMI-LEAN AMINE PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
19	Non-TMEIC	3603PM001 (620 KW)	DEMETHANTZER BOTTOM PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
20	Non-TMEIC	3616Y002CM01 (300KW)	INSTRUMENT COMPRESSOR	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
21	Non-TMEIC	3601-1PM002 (4000 KW)	LEAN SOLUTION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
22	Non-TMEIC	3601-2PM002 (4000 KW)	LEAN SOLUTION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
23	Non-TMEIC	3608PM002A (1800 KW)	HOT OIL CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
24	Non-TMEIC	3608PM002C (1800 KW)	HOT OIL CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
25	TMEIC	5590CM001 (8800kW)	REMAINING GAS COMPRESSOR	At Site	Normal Inspection		YES	Normal Overhaul	N/A

เอกสารแนบที่ 3

ITEM	MV MOTOR	Tag. No.	Description	Location	TASK	ซ่อม Corrosion Cooling	O/H Collector Ring & Brush Lifting	O/H LRH Liquid Rheostat	FAN
ESP									
1	TMEIC	3201-1PM02A (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
2	TMEIC	3201-1PM02B (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
3	TMEIC	3201-1PM02R (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
4	TMEIC	3201-2PM02A (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
5	TMEIC	3201-2PM02B (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
6	TMEIC	3201-2PM02R (2100kW)	LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMP	At Site	Normal Inspection	ถอด Cooling ไปขัดสนิมทำสี	N/A		N/A
7	TMEIC	3203CM002 (2200kW)	RECYCLE GAS COMPRESSOR	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		N/A
8	Non-TMEIC	3208F003CM04A (335kW)	WHRU F003 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
9	Non-TMEIC	3208F003CM04B (335kW)	WHRU F003 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
10	Non-TMEIC	3208F001CM04A (335kW)	WHRU F001 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
11	Non-TMEIC	3208F001CM04B (335kW)	WHRU F001 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
12	Non-TMEIC	3208F002CM04A (335kW)	WHRU F002 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
13	Non-TMEIC	3208F002CM04B (335kW)	WHRU F002 FD FAN	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
14	Non-TMEIC	3201-1PM003 (600kW)	RICH SOLVENT PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
15	Non-TMEIC	3201-1PM003R (600kW)	RICH SOLVENT PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
16	Non-TMEIC	3201-1PM001 (600kW)	LEAN SOLVENT BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
17	Non-TMEIC	3201-1PM001R (600kW)	LEAN SOLVENT BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
18	Non-TMEIC	3201-2PM003 (600kW)	RICH SOLVENT PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
19	Non-TMEIC	3201-2PM003R (600kW)	RICH SOLVENT PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
20	Non-TMEIC	3201-2PM001 (600kW)	LEAN SOLVENT BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
21	Non-TMEIC	3201-2PM001R (600kW)	LEAN SOLVENT BOOSTER PUMP	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A
22	Non-TMEIC	3218PM001 (420kW)	TEMPERED COOLING WATER CIRCULARION PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		N/A
23	Non-TMEIC	3218PM001R (420kW)	TEMPERED COOLING WATER CIRCULARION PUMP	Workshop	Drawing out Rotor		N/A		N/A
24	Non-TMEIC	3216CM001 (350kW)	INSTRUMENT COMPRESSOR	At Site	Normal Inspection		N/A		N/A

เอกสารแนบที่ 4

3203CM02

Draw out Rotor

Table 8-1 Maintenance inspection standard - Regular inspection
(Full-scale regular inspection by drawing out the rotor)

* Cycle 4 years shows the intervals from the initial inspection. The initial inspection shall be 1-2 years from the start of operation (Refer to Sect. 9.2)

Category	Inspection procedure			Requirements
	Subject of inspection	Inspection cycle	Method of inspection	
1. Investigation	Check the operation log for abnormalities	* 4 years	Service log	Make repairs if necessary
2. Measurement	Shaft level		Level meter	Measure the level at both journals, and make sure that the difference is within 0.05 mm/m.
	Coil insulation resistance	4 years	Megger	More than specified values Refer to Table 7.
	Space heater insulation resistance	4 years	Megger	More than 1kΩ with a 500V megger
3. Appearance	Air gap	4 years	Gap gauge	Refer to Table 7
	Pollution or worn painting on the frame	4 years	Visual check	Cleaning and repairs
	Filter	4 years	Visual check	Clean and repair (Replace when necessary)
4. Stator	Bolt joints	4 years	Visual check	Freedom from looseness, dropping off and damage.
	Core and coil	4 years	Visual check	Freedom from dust, oil, moisture and foreign objects.
	Core	4 years	Visual check	Freedom from unevenness, overheating, discoloring, damage, loosening, rust, etc.
	Core ends	4 years	Visual check	Freedom from tumble or protrusion of air duct spacers, loosened or damaged core sheets.
	Air ducts	4 years	Visual check	Freedom from clogging
	Coil ends	4 years	Visual check	Freedom from deformations, damage and pollution
	Insulating materials	4 years	Visual check	Freedom from varnish spouting, void and tracking, etc.
	Coil supports	4 years	Visual check	Freedom from shifting, getting out and loosening.
	Wedge	4 years	Hammering	Freedom from withering, loosening and falling off.
	Coil binding strings	4 years	Visual check	Freedom from shifting, loosening, discoloring and deterioration.
	Lead cable and terminals	4 years	Sense of touch Visual check	Freedom from damage, deterioration and deformation of terminals.
				Freedom from dust, oil, moisture and adhering foreign objects.
	Air deflector	4 years	Visual check	No abnormality in the welded part.
				No loosened bolts.
	Space heater	4 years	Visual check	Freedom from loosened fastener parts, dust, oil, moisture and adhering foreign objects.
5. Rotor	Core	4 years	Visual check	Freedom from rust, loosening, dust, oil, moisture, other foreign objects, overheating, discoloring and damage

Table 8-2 Maintenance inspection standard - Regular inspection
(Full-scale regular inspection by drawing out the rotor)

Category	Inspection procedure			Requirements
	Subject of inspection	Inspection cycle	Method of inspection	
6. Bearing 6.1 Sleeve bearing	Joint of rotor bars and end ring	* 4 years	Visual check Color check	Freedom from cracks. Dislocation of silver solder shall be less than 50% for each side of joint surface. No bar shifting.
	Rotor bar	4 years	Hammering	Freedom from loosening.
	Fan	4 years	Visual check	Freedom from fan blade deformation.
	Balance weight	4 years	Hammering	Freedom from loosening.
	Shaft journal		Visual check Sense of touch	Freedom from scars, knock marks, pressing marks.
	Metal contact	Yearly	(Overhaul inspection of bearing) Visual check (magnifying glass)	Lower metal to be in good working order Upper metal to be free from contact marks
	Metal adhesion	Yearly	Color check	More than 50%
	Metal clearance	Yearly	Micrometer	Refer to sleeve bearing instruction manual.
	Oil slinger	Yearly	Thickness gauge	Within limit
	Oil ring	Yearly	Visual check	Freedom from deformation and serious wear: freedom from loosened setscrews
	Oil	Yearly	Visual check	Freedom from dirt, deterioration and foreign objects
	End play	Yearly	Thickness gauge Scale	Refer to Sect. 5.2 , Table 2
	6.2 Anti-friction bearing	Yearly	Visual check	Grease replacement
	7. Instruments	* 4 years	Comparison with standard	Within standard values.
8. Coupling	Correction	As required	Dial gauge	Refer to Sect. 5.2.
	Deviation of degree of eccentricity and parallelism			
	Centering	As required	Dial gauge	Refer to Sect. 5.2.
	Direct coupling	As required	Visual check	Freedom from the loosening of the bolts and nuts.
9. Operation on load	Damage	As required	Visual check	Freedom from damage and breakage of key way
	Abnormal noise, vibration abnormal odor	Yearly	(color check if required) Sense of hearing, touch, and smell	No abnormal wear on tooth surface of the gear coupling. No abnormalities
	Rotational direction	Yearly	Visual check	Normal rotational direction
10. Cooler	Inside inspection	* 4 years	Visual check	Freedom from abnormal corrosion and pinholes.
11. Piping	Hydraulic test	4 years	Hydraulic test	Freedom from leakage and deformation.
	Damage	4 years	Visual check	Freedom from loosened fastenings, water leakage, oil leakage and corrosion.
12. Shaft current	Protective device	Yearly	Visual check Tester	After cleaning, measure insulation resistance : 0.5MΩ or more at single motor when disassembled

10. Basic knowledge for maintenance and inspection

10.1 Starting duty

The standard allowable starting duty for each squirrel-cage induction motor is specified to enable the concerned motor to start rotation twice consecutively under the state in which the motor is cooled to the ambient temperature or enable it to start rotation once after operation at the rated load.

When the motor starts, it receives a high level of thermal and mechanical stress as a result of starting currents and electromagnetic vibrations. Therefore, frequently repeated starts/stops are undesirable for its service life. Therefore, if a frequency of at least four starts per day is planned, it is necessary to use a motor for frequent starts.

10.2 Limit of temperature rise

In case the reference ambient temperature is 40 °C, the limits of temperature rise standardized in JEC-2137 become as shown in the following Table 9. (Since the value may vary for other standards, refer to the specific standard applicable for details.)

Table 9. Limits of temperature rise of air-cooled induction machines (JEC-2137) (Unit K)

Item	Induction machine part	Thermal class A			Thermal class E			Thermal class B			Thermal class F			Thermal class H		
		Method of temperature measurement Th : Thermometer method R : Resistance method ETD : Embedded temperature detector method														
		Th	R	ETD	Th	R	ETD	Th	R	ETD	Th	R	ETD	Th	R	ETD
1	Stator windings															
	a. Output: 5000kW or more	-	60	65	-	75	80	-	80	85	-	100	105	-	125	130
	b. Output: In excess of 200kW; less than 5000	-	60	65	-	75	80	-	80	90	(1)	105	110	-	125	130
	c. Output: No more than 200kW and other than d and e(2)	(1)	60	-	(1)	75		(1)	80		(1)	105		(1)	125	
	d. Output: Less than 600kW	(1)	65	-	(1)	75		(1)	80		-	110		(1)	130	
	e. Self-cooled mold type without cooling fans (2)	-	65	-	-	75		-	80		-	110		-	130	
2	Insulated rotor winding	-	60	-	-	75	-	-	80	-	-	105	-	-	125	-
3	Squirrel-cage winding	The temperature of this part must not have harmful impacts on its insulating materials and neighbouring materials.														
4	Commutator, slip-ring, brush															
5	Cores and all structure components (excluding bearings) regardless of contacts with winding															

Notes 1: If agreed upon between the manufacturer and the purchaser, the decision can be made in accordance with the thermometer method.

2: When applying the overlay equivalent load method is applied to the winding of the induction machine whose heat-resistance classes are A, E, B and F and ratings are no more than 200kW, it is all right to exceed the temperature increase limit of the resistance method by 5K only.

The insulation degradation for the winding of the induction machine is mainly caused by heat and local discharge.

As other deteriorating factors, mechanical fatigue, pollution, and absorption of moisture should be considered.

The windings cause early insulation degradation and the motor life is proportionately shortened when the motor temperature rise remains higher than the limit of temperature rise allowable by fouling of the air duct.

10.3 Insulation resistance

The insulation resistance is an important value for checking the reliability of the insulation.

The insulation resistance changes depending on the motor output, voltage, speed, insulation class, temperature, moisture, degree of pollution on insulator surface, test voltage, and duration of test voltage applied, etc. Thus, it is very difficult to judge from the insulation resistance only whether the reliability of the motor is high or not. There are no clear standards concerning what the insulation resistance should be.

However, we have set the following values as reference.

$$R \geq kV + 1 \text{ (M}\Omega\text{)}$$

where,

R: minimum insulation resistance at 40

kV: rated voltage (kV)

The measurement of the insulation resistance should be carried out at the motor terminals for the stator winding and rotor winding.

For the stator windings, use a 500V megger when the rated voltage is less than 600V, and use a 1,000V megger when it is 600V or over.

Further, the value after the voltage is applied for one minute should be used as the measured insulation resistance. At this time, it is also important to record the measured winding temperature.

As reference, the insulation resistance secured in our factory is generally as follows.

Stator winding More than 300M Ω

10.4 Vibration

Each motor is sufficiently balanced in our factory. But vibration may increase, when directly coupled with the driven machine, under the influences of insufficient coupling accuracy, vibration caused by the driven machine or the installed condition on the foundation or base.

Excessive vibration possibly incurs fatigue failure of the shaft, bearings, core, windings, etc., and may cause insulation trouble, destruction of the foundation, etc. It is very important, therefore, to maintain and monitor each motor so that its vibration is kept within allowable range.

10.4.1 Allowable values of vibration

JEC-2137 defines that "the rated voltage and the rated frequency are used to perform no-load operations and the vibration speed at this time is measured." Our company defines the goal value of the vibration speed on the on-site bearing bracket as follows:

Vibration speed goal value: No more than 4.5 mm/s r.m.s.
(On a single motor unit at site)

Conventionally, this is evaluated with the vibration amplitude value. One of the most famous comprehensive surveys of the allowable values of general machine vibration is VDI2056 complied by the VDI Vibration Expert Committee of Germany. ISO also shows how to measure and evaluate the allowable value of vibration in terms of the vibration severity.

These allowable values are, as it were experientially recommended value of vibration, variable with the installed condition.

Shown in Fig. 8 are allowable values of vibration that we recommend. Fig. 8 shows allowable values of vibration measured per frequency spectrum, and when the vibration exceeded the corresponding value indicated by the S line which represents the standard level to require some measures against vibration for long use, a suitable countermeasure must be taken in accordance with the result of investigation into the cause of the vibration increase.

10.4.2 Causes of vibration

The following cases must be taken into consideration as the cause of vibration.

(1) Mechanical vibration

(a) Vibration with constant amplitude

The following cases, when the amplitude doesn't change at any time under the constant speed and voltage, are taken into consideration.

(a-I) The frequency is number of revolution

(i) Vibration caused by unbalance

- Bad installation Imperfect or improper connection with foundation.
- Bad direct coupling with machine Insufficient straightness of coupling.
- Misalignment Eccentricity of mutually coupled shafts.
- Vibration increased gradually by unbalance in weight Sticking of dust upon core and fan etc; withering of insulator.
- Shortage or reduction of the inadequate or impaired fit between rotor core and shaft.

(ii) Bending trouble of shaft

(iii) Insufficient rigidity or resonance of structural members

Resonance with structural members or excessive vibration due to poorly installed foundation.

(iv) Metallic contact with stationary parts (bearing, etc.)

The direction of whip is opposite to the rotating direction.

(v) Unbalance of air gap caused by eccentricity of rotor

The vibration is increased by electromagnetic force whenever voltage is induced.

3608PM02

Maintenance Task

Maintenance

9.1 Inspection and maintenance

9.1.1 Safety information

Instructions relevant to safety



DANGER

Risk of electric shock from touching live parts

Live electrical parts are dangerous. Touching these parts will result in an electric shock, which in turn causes death or serious injury.

Before starting work on the machines, make sure that the plant or system has been disconnected in a manner that is compliant with the appropriate specifications and regulations. In addition to the main currents, make sure that supplementary and auxiliary circuits, particularly in heating devices, are also disconnected.

WARNING

Fire hazard

Certain parts of the machine may reach temperatures above 50°C. Physical contact with the machine could result in burn injuries!

Check the temperature of the parts before touching them and take appropriate protective measures if necessary.

CAUTION

Personal protective gear when using chemical cleaning agents

Chemical cleaning agents can be caustic or give off dangerous fumes.

Contact with skin or breathing in fumes can cause injuries such as chemical burns on the skin or airways, or skin irritation.

During cleaning, make sure that appropriate methods of extracting fumes are in place and that personal protective gear such as gloves, goggles, face masks or similar are worn.

If you use chemical cleaning agents, observe the instructions and any warnings given in the relevant safety data sheet. The chemical cleaning agents used must be compatible with the machine's components, particularly where plastic components are concerned.

**WARNING****Explosion hazard**

If you clean the machine with compressed air, plastic components may become statically charged and ignite a potentially explosive atmosphere; an explosion can occur. Death, serious injury, or material damage can result.

Do not use compressed air to clean plastic parts in an explosive atmosphere. When cleaning the machine, make sure that the air in the vicinity of the motor is free of gas and dust.

Note

Operating conditions and characteristics can vary widely. For this reason, only general maintenance intervals can be specified here. [ID 1072.01]

9.1.2 Inspection notes for sleeve bearings

Inspecting the sleeve bearings

When inspecting the sleeve bearings it is generally not necessary to dismantle the motors; only the upper section of the sleeve bearings should be removed.

CAUTION**Note the oil change intervals for sleeve bearings**

The oil change intervals for the sleeve bearings are different from the machine inspection intervals. Failure to change the oil at the intervals specified could damage the sleeve bearings.

Refer to the instructions supplied by the sleeve bearing manufacturer (Page 145).
[ID 54.01]

9.1.3 Sleeve bearing oil change

Overview

Observe the notes in the "Oil change" section in the instructions supplied by the manufacturer of the sleeve bearings.

It recommends an oil change every 8000 operating hours, taking into account the operating and ambient conditions. It also contains additional information on draining, cleaning and filling the sleeve bearings. [ID 50.01]

9.1.4 First service after installation or repair

Perform the following checks after approximately 500 operating hours or 1 year, whichever comes first:

- While the motor is running, check that:
 - The stated electrical characteristics are being observed
 - The permissible bearing temperatures are not being exceeded
 - The smooth running characteristics and machine running noise have not deteriorated
 - No oil is leaking from the sleeve bearings.
- Once the machine has been shut down, check that its foundation has no indentations or cracks [ID 57.01]

9.1.5 Cleaning the cooling system

Cleaning the cooling system

To ensure proper functioning of the machine cooling system, the cooling circuits, e.g., the grilles, ducts, ribs, and pipes, must be free of dirt.

- Clean the cooling circuits regularly and remove all dirt.
- Clean the grilles and cooling ribs to remove any dust or dirt.

CAUTION

Risk of corrosion due to condensation

During machine operation, humid air can condense inside the machine. Condensation can collect inside the machine. Damage such as rust can result.

Depending on the environmental and operating conditions, remove the condensation water plugs or screw plugs to drain the water. When you have finished, reattach the condensation water plugs or screw plugs.

If the motor is equipped with condensate drain holes and draining plugs, the water can drain off automatically.

[ID 1087.01]

9.1.6 General inspection

Items for inspection

Perform the following checks after approx. 16,000 operating hours or 2 years, whichever comes first:

- While the motor is running, check that:
 - The stated electrical characteristics are being observed
 - The permissible bearing temperatures are not being exceeded
 - The smooth running characteristics and machine running noise have not deteriorated
 - No oil is leaking from the sleeve bearings.
- Once the machine has been shut down, check that:
 - The motor foundation has no indentations or cracks
 - The machine is aligned within the permissible tolerance ranges
 - All the fixing bolts/screws for the mechanical and electrical connections have been securely tightened
 - The winding insulation resistances are sufficiently high
 - Any bearing insulation has been fitted as shown on plates and labeling.
 - Cables and insulating parts and components are in good condition and there is no evidence of discoloring [ID 59.01]

9.2 Corrective Maintenance

9.2.1 Dismantling

Note

If the motor has to be transported, please observe the information and instructions in the chapter titled "Transport and storage (Page 31)".

Procedure

1. The drawings and parts lists do not contain any detailed information about the type and dimensions of fixing elements. For this reason, you should establish this information when dismantling them and make a note of it for the purpose of reassembly.
2. Before pulling off any parts that have been screwed on, replace two of the fixing bolts at the top with excessively long or threaded bolts. This ensures that the part is supported after it is pulled off.
3. Use forcing-off bolts or suitable devices to disassemble parts and components attached to the motor shaft.

4. Before lifting off the upper part of the housing, loosen the equipotential bonding conductor and the fixing bolts on the stator housing. Only use the lifting lugs welded onto the upper part of the housing to lift it. The weight of the upper part of the housing can be found in the "Technical data" section.
5. Observe the following when attaching the rotor: The centering recesses in the shaft ends have recessed threads, i.e. DIN 580 eye-bolts are unsuitable to attach the rotor because only a few threads would be engaged. Depending on the rotor weight and load direction, if required, use other suitable elements with a screw-in depth of $> 0.8 \times$ thread diameter.

 WARNING**Rotor can fall out**

If the motor is in a vertical position, the rotor can fall out while work is being performed on the locating bearing. This can result in death, serious injury or material damage.

Support or unload the rotor when carrying out work with the machine in a vertical position.

9.2.2 Repairing the anti-condensation heating

Instruction relevant for safety

When working on the motor, comply with IEC / EN 60079-17.

 WARNING**Explosion hazard**

If repairs to the anti-condensation heating are not carried out correctly, e.g. if unauthorized or untested spare parts are used, explosions can occur when the machine is operated in an explosive atmosphere. This can result in death, serious injury or material damage.

The anti-condensation heating must be repaired and the necessary routine testing that follows repair must always be undertaken by experts from the Siemens Service Center (Page 81), because this work requires extensive specialist knowledge. Only authorized and tested spare parts may be used.

9.2.3 Repairing sleeve bearings

Dismounting

- When removing and fitting the bearings, refer to the instructions supplied by the sleeve bearing manufacturer.
- Also determine where two-piece shims/spacers (Parts 1.49 or 2.49) have been installed between the bearing housing and bearing end shield and label them for re-assembly.

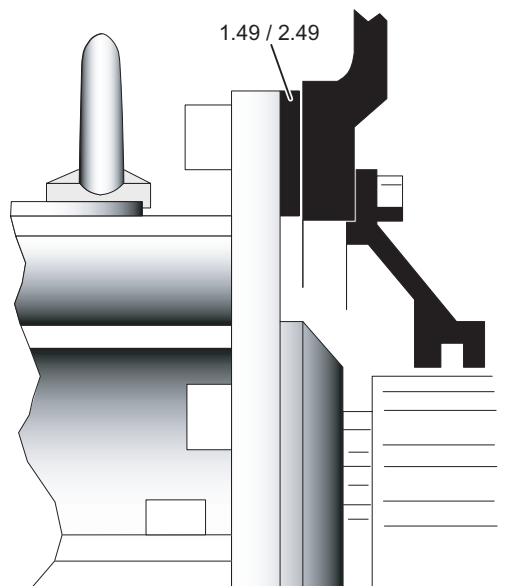


Figure 9-1 Shims/spacers between the bearing housing and bearing end shield

Assembly

- Refit the shims/spacers between the bearing housing and the bearing end shield, referring to the labeling undertaken during disassembly.
- Only fit the upper section of the slide bearing when the bearing shell has been adjusted to the shaft length in the lower section of the bearing. Knock gently on the lower section of the bearing housing to adjust them.

9.2.4 Repairing the fan

Plastic radial fan impellers have two integrally molded tongues which engage with the circumferential groove of the shaft to provide axial fixing.

Dismounting

- Before pulling off the fan, disengage the two tongues hold them provisionally in the raised position, e.g. by means of inserted shim plates.
- Pull off the fan The fan discs each have two openings for the insertion of a pull-off device, which should be applied so as to act on the hub. Always use a suitable device for pulling off and pushing on. Do not use a hammer under any circumstances.

Assembly

- Before pushing the fan onto the shaft, make sure that the two integrally molded tongues which provide axial location in the annular groove are intact.
- Push the fan onto the shaft.

Fit the fan cowl

The fan cowl is made of sheet steel and welded together.

- When installing a fan cowl, make sure that the fastening parts such as the rubber bush and thrust pad are intact and installed correctly. Also see the "Ventilation" section in the spare parts list.
- In the case of unidirectional fans, also check the distance between the fan impeller and the air guide nozzle ($\geq 2\text{mm}$).

9.2.5 Sealing the motor

Proceed as follows

- Extreme caution and attention to cleanliness are vital to installation.
- Clean bare parts, e.g., between housings, end shields, and bearing bushes, and apply a non-setting permanently plastic sealing agent such as Hylomar MQ32. Follow the manufacturer's application and safety notes when doing this.
- Check all the sealing elements, for example on the terminal box, for elasticity and aging. Replace the seals if necessary with original parts or with tested sealing elements. The seals must be stuck fully to the motor or the air intake housing; gaps and holes are not permitted where the seals make contact.

9.2.6 Installing felt rings for the inner bearing seal

Some motors have felt rings fitted on the inner bearing cover at the non-drive end. The felt ring prevents dust and grease from entering the interior of the machine.

Procedure

- Before installing new felt rings in the bearing cover, soak them in hot oil (approximately 80°C), such as DIN 51517-C100 lubricating oil.
- Dimension the felt ring so that the shaft can move freely, but is still tightly enclosed by the ring.
- Place the felt ring into its notch on the bearing cap and push the bearing cap onto the shaft.

9.2.7 Tightening torques for screw and bolt connections

Bolt locking devices

- Nuts or bolts that are mounted together with locking, resilient, and/or force-distributing elements must be refitted together with identical, fully-functional elements. Always renew keyed elements.
- When screwing together threads secured with a liquid adhesive, use a suitable medium such as Loctite 243.
- Always use suitable securing devices or removable adhesives (e.g., Loctite) when installing fixing bolts with a clamping length of less than 25 mm. The clamping length is taken as the distance between the head of the bolt and the point at which the bolt is screwed in.

Tightening torques

The bolted connections with metal contact surfaces (end shields, bearing cartridge parts, terminal box parts bolted onto the stator frame) should be tightened to the following torques, depending on the thread size.

Table 9-1 Tightening torques for bolted connections with a tolerance of $\pm 10\%$.

Case	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
A	1.2	2.5	4	8	13	20	40	-	-	Nm
B	1.3	2.6	4.5	10	20	34	83	160	280	Nm
C	3	5	8	20	40	70	170	340	600	Nm

The tightening torques in the different rows apply to the following cases:

- Case A
Applies to electrical connections in which the permissible torque is normally limited by the bolt materials and/or the current carrying capacity of the insulators, with the exception of the busbar connections in case B.
- Case B
Applies to bolts made from lower-strength components (e.g., aluminum) or of property class 8.8 (acc. to ISO 898-1).
- Case C
Applies to bolts of property class 8.8 or A4-70 (acc. to ISO 898-1), but only in connections made from higher-strength components (e.g., gray cast iron, steel or cast steel).

Please refer to the relevant sections and drawings for all other tightening torques (electrical connections and bolted connections for parts with flat gaskets). [ID 78.01]

CAUTION**Tightening torques for screw and bolt connections on sleeve bearings**

The tightening torque of the screw and bolt connections in the sleeve bearing components vary. Tightening the screw and bolt connections with the wrong torque values can result in damage to the bearing sleeve. For screw and bolt connections on the sleeve bearings, note the tightening torques specified by the sleeve bearing manufacturer (Page 145).

Collector Ring and Brush Lifting Maintenance Task



TOSHIBA

取扱説明書 INSTRUCTIONS FOR

**COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND
BRUSH LIFTING DEVICE**

TOSHIBA CORPORATION





表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE**CONTENTS**

No.	TITLE	Page
1.	CONSTRUCTION.....	2
1.1	Pilot Motor Uses.....	2
1.2	Changing between Power and Hand Operation.....	2
1.3	Operation Using Hand Wheel.....	4
1.4	Limit Switch Arrangement.....	6
1.5	Caution at Brush Replacement.....	6
2.	MAINTENANCE INSPECTION AND MENDING.....	7
2.1	Collector Ring and Short-Circuit Collar.....	7
2.2	Brush Lifting Mechanism.....	10

APPENDIX

Brush and Brush Holder Structure.....	13
Collector and Short-Circuit Collar.....	14
Limit Switch Arrangement.....	15
Collector Short-Circuiting and Brush Lifting Device.....	16

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE****1 CONSTRUCTION**

The collector with short-circuiting and brush lifting device is attached at the motor shaft end and is driven by a pilot motor fixed on the stator frame, and can be driven by hand. At the collector, the rotor currents are carried to the three phase collector rings to which brushes are connected to the stationary knife edge contacts.

To the contacts, movable contacts engage to short circuit the rotor currents through a copper disk. These brushes are lifted after starting and set on the collector ring after stopping of the motor. At the same time, the stationary and movable contacts are disengaged for the next starting operation. The type of such collector mechanism is classified into two, the power operated type driven by the pilot motor and that operated by hand. The difference of both two types are based on the provision or not of the pilot motor and the mechanism itself is the same.

In the mechanism, the operating force of the pilot motor or of manual hand wheel is converted to the reciprocating motion from the circular motion through the crank, and is transferred to the inverse Y lever. The roller axis at the lever end transmits the force to the short-circuit collar to shift it axially. At the same time, the cam device accommodated in the input shaft reciprocates the brush lifting rod vertically, to engage or disengage the brushes on the collector rings. Since the crank device is interlinked with the cam device, the START condition and RUN condition can be maintained by merely applying the input force.

For the pilot motor, a brake motor is used to simplify the mechanism and to protect its running away.

1.1 Pilot Motor Used

Rating: 1k-4P-750w-1800rpm-FCKBA-440V-60Hz-E class insulated Fr No. 80.
With brake.

1.2 Changing between Power and Hand Operation

Even when this device is ordered to be manufactured as the motor (power) operating type, the mechanism can be operated manually (with hand) by disengaging the unit from the pilot motor.

表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

As shown in Fig. 1 of the notation on the nameplate for changing operation between by power and by hand, the hand wheel should be pushed to engage to the pilot motor for the power starting operation, while the wheel is to be pulled to disengage from the pilot motor.

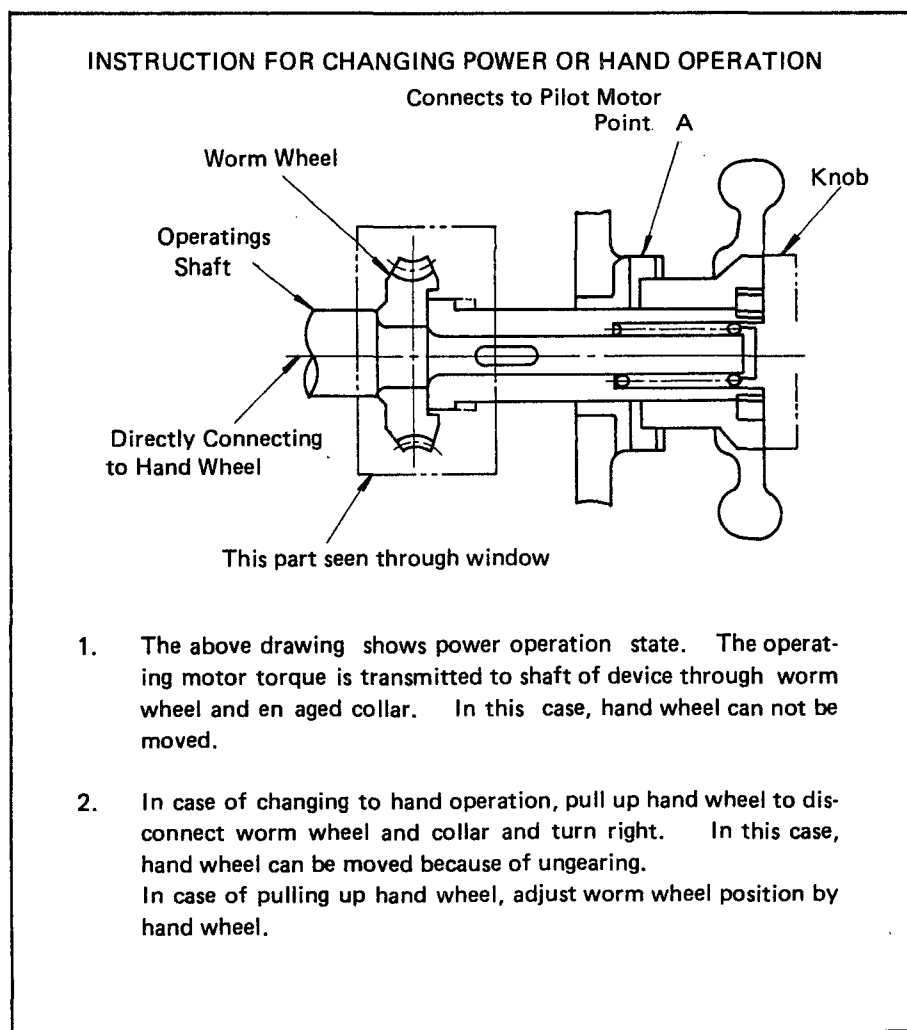
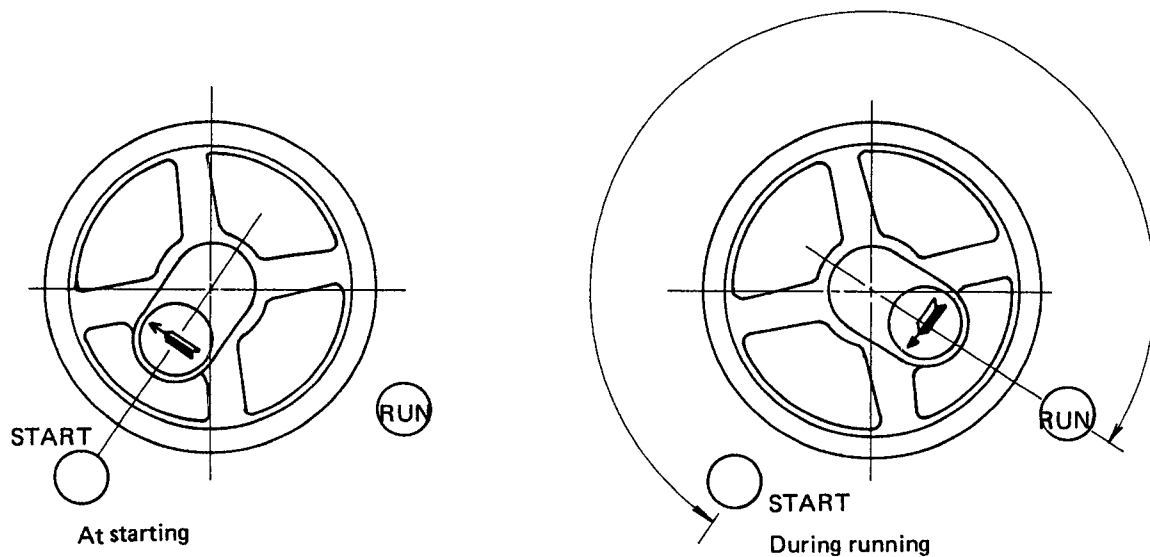


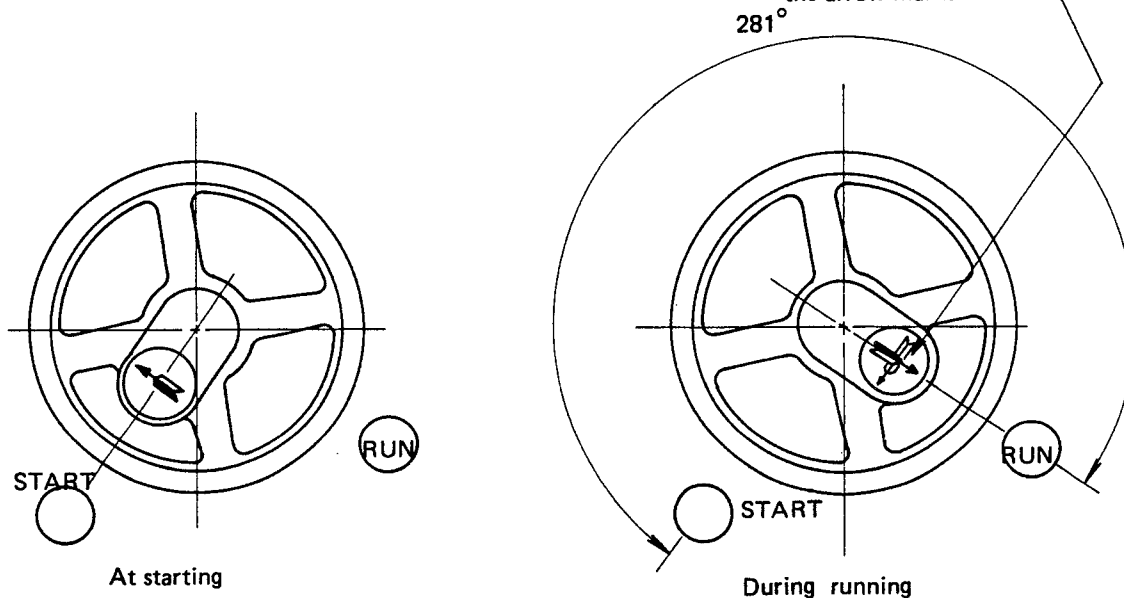
Fig. 1

表題: TITLE
COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE
1.3 Operation Using Hand Wheel

Figs. 2 and 3 show the relative position at the START and RUN of the main motor. Confirm always on the handle position at the main motor starting.


Fig. 2 Hand wheel position by power operation
(a-2) Case of hand wheel starting

When the hand wheel is set on the RUN position, lock the wheel by turning the stopper pin as shown by the arrow mark.


Fig. 3 Hand wheel position by hand operation

表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

For running proceed the starting controller notch sequentially, and after the motor has sufficiently accelerated to the full speed, set the handle to RUN and the rotor circuit is shorted. When the motor is loaded without shorting the collector, the motor will be overheated to unoperable condition in very short period by the overheat of the collector and resistors.

When the start controller is turned too quick to the RUN position, excessive rush current will damage the shorting device, and at the same time, the motor itself will be damaged to the unoperable condition. The acceleration termination can be confirmed by the deflections of the speed meter and ammeter as settled at the steady positions.

When a liquid rheostat is used, the motor can not be fully accelerated, if the salt concentration is too low even the start controller is advanced to the end. Take sufficient care for such high resistance of the liquid rheostat.

- (b) Since the return protecting device is installed on the hand wheel as shown in Fig. 4, confirm the wheel at the power operation that the wheel should not be locked to protecting return.

The notation of Fig. 4 is attached to the device.

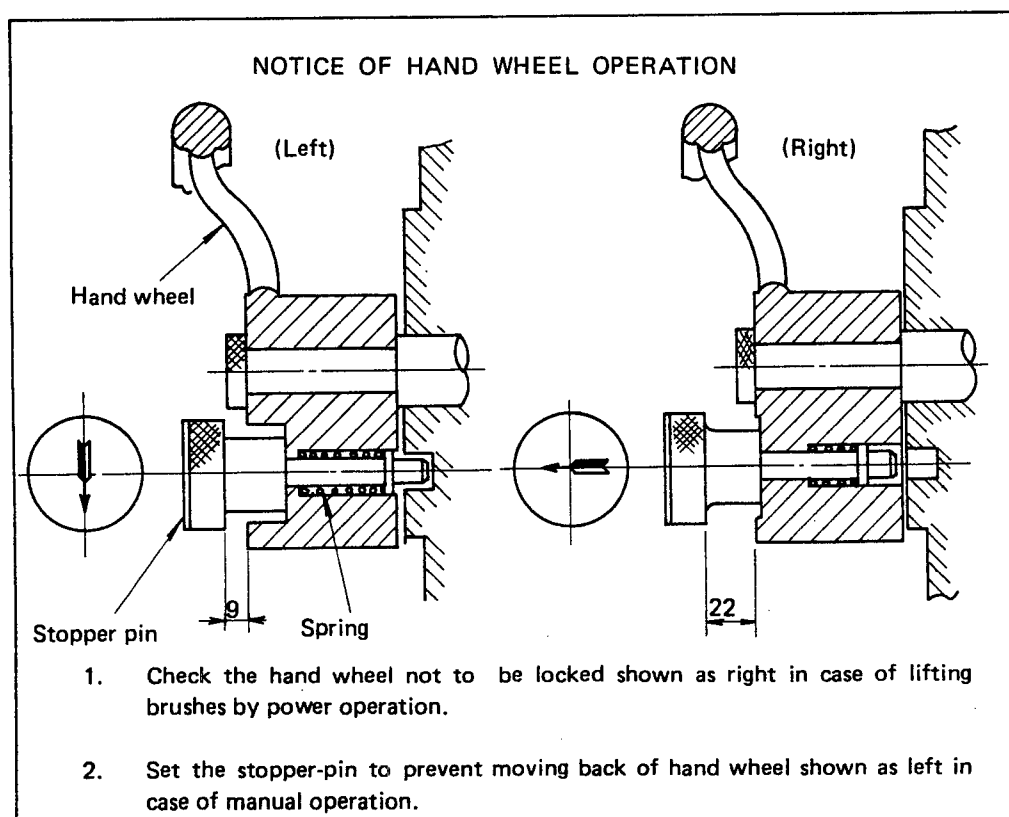


Fig. 4

表題: TITLE
COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

In the hand operation, return the hand wheel to the START position after stopping the main motor. In the power operation, the hand wheel returns automatically.

1.4 Limit Switch Arrangement

Refer to the annexed drawing K30040J12.

For the hand operation, the limit switch is provided with a close contact to be operated at the brush lowest position at starting for the relay protection. The connection is made at the terminal board. The arrangement of the terminal is shown in Fig. 5.

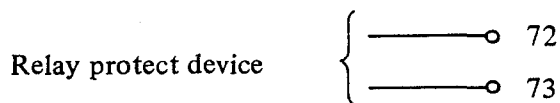


Fig. 5

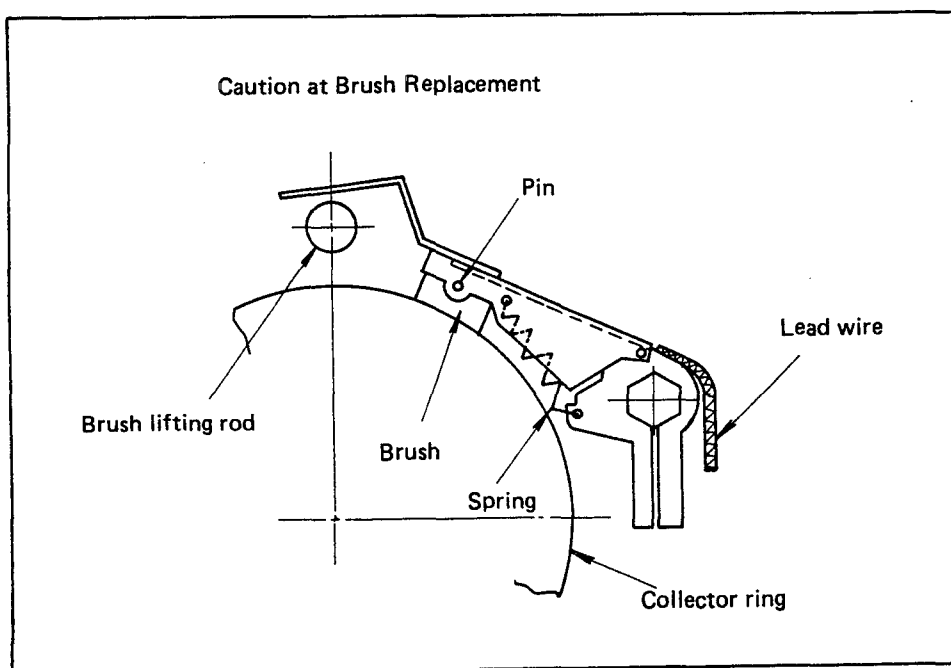
1.5 Caution at Brush Replacement


Fig. 6

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE**

In replacing the brush, disengage the spring pressing the brush to the collector ring surface.

Take off the pin attaching the brush to the brush holder, and remove the lead wire to take off the brush. Set the new brush in the reverse sequence mentioned above. The motor can not start when the brush does not contact the slip ring surely. Since the brush surface is finished to fit the outer surface of the collector ring at the factory, no polishing work for good contact is required.

In replacing the brush, the same brand of the brush should be used as the general rule and do not use the different brand even they are the same grad. Mixing use of the different brand may cause unbalance current flowing between brushes, and striped trace on the ring surface.

2. MAINTENANCE INSPECTION AND MENDING

2.1 Collector Ring and Short-Circuit Collar

(a) Maintenance inspection

Inspect the device during the periodic inspection and at any stopping time on the following.

- (i) Inspect the surface roughening of the collector ring and its rusting.
- (ii) Inspect the adhesion of brush dust powder, and other dust on the collector ring ends, insulation board, insulation separator etc.
- (iii) Inspect for no loosening of bolts and nuts at the fixing points. (Also at the connection studs and contact attaching portions.)
- (iv) Inspect the wear of the knife shaped contacts and its arcing trace.
- (v) Confirm on no dust adhesion, scar and rust on the sliding portion of the shorting collar. Also inspect for the smooth operation of the mechanism by operating it manually. The hand wheel requires some more force directly after the lifting of the brushes.

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE****(b) Mending**

Proceed as follows according to the condition.

(b.1) Collector ring

Oil sticking	Wipe off the oil with clean clothe and th n wipe off it using the clothe, soaked with benzine.
Rusting	The rust should be removed with sandpaper of 150 to 180 mesh to be removed completely. When the motor is to be stopped for a long period, coat W20 varnish (JIS-C 2354) or the equivalent. At the start- ing, remove the varnish using the benzine completely.
Fine trace of scratch and slight scar	Finish the surface with the sandpaper of 150 to 180 mesh to remove all scars.
Excentricity exceeding 5/100 mm. Deep scratch and scar	To be lathed. (1) When lathed in assembled state, reduce the speed by belting to the rotor outside from another motor. In this case, the tool post and attaching stand should be firmly mounted on the motor setting position temporarily, and take sufficient care for the cutting sur- face deviation from the true surface. Setting the rotor on a lathe is much preferable. (2) When the collector can be easily removed from the rotor, finish the surface by correct centering referring to the inner surface of the collector cylinder. Finish the collector ring surface finally with sandpaper of 150 to 180 mesh to remove all trace of tool cut- ting.
Excessive wear	When the wear reaches 2 to 3 mm measured by the diameter, the col- lector ring should be investigated for the renewal.

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE****(b.2) Insulating board and separator**

Oil and wetting of insulator	The oil should be carefully wiped off with clean clothe and then with that soaked by benzine. The wetting should also be wiped off with clean clothe. When excessively wetted, dry with hot air. Do not dry too rapid, and rise the temperature gradually up to 80°C maximum.
Adhesion of dust and brush powder	Remove the dirt with compressed air or moderate hard brush. The dust and brush powder in the narrow space should be removed with the small brush such as a hair pencil.
Sticking of dust and brush powder	Wipe it off with a wood or bamboo spatula. Do not give any harm to the insulator and the insulation film. After that, wipe there with clean and benzine soaked clothes. Since the insulator may made of resin, do not use the solvent of strong solubility such as keton, alcohol, tetrachloride, benzol, toluol type. Benzine also dissolves some type of insulator slightly, and do not dip the insulator in it.
Fresh machined or finished surface by mending	The cut and machined surface should be brushed or sprayed with the varnish of W23 (JIS-C 2353) or the similar.
When cracked	Fill adhesive at the time, and replace the part in the possibly early occasion, since the portion may be distructed by the progress of cracking due to the centrifugal force. As the adhesive, that of the two liquid type such as mixing a curing agent to the epoxy resin is recommendable. This may be hardened nearly by one day.



表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

(b.3) Short-circuiting collar and contact

Partially contact at the surface	Loosen and readjust the moving contact attaching bolts.
Roughened contact surface	Smooth out the surface with a fine file and sandpaper.
Excessively worn or harmed contact surface	Coat the contact surface by silver plating or it should be replaced with a new part.
Short-circuit collar can not moved smoothly	Polish the main shaft sliding surface and movable portion contacting there with the sandpaper of 150 to 180 mesh and coat with lubricant. Do not forget to coat-with lubricant on the sliding surface so as to prevent rusting.

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE****2-2 Brush lifting mechanism****(a) Maintenance and inspection**

Check the following items from time to time or at regular inspection.

1 By manual operation, check to see if the mechanism functions normally.

- In the starting position, the collector ring must be in contact with the brush, while the stationary contactor must be at least 10mm spaced apart from the movable contactor in view of end play.
- In the operating position, the brush is lifted up, and the movable contactor must be engaged with the stationary contactor at least by an engagement depth of 18mm.
- The limit switch should be checked for its function in the following manner. (See Fig. 8)

(1) Starting position..... After completion of the short-circuiting collar movement, the inverted-Y lever returns to the center side of the collar, and the roller shaft at the tip end of the inverted-T lever comes to a position 1~2mm spaced apart from the side of the short-circuiting collar, when the limit switch should be actuated.

(2) Operation position..... After completing the short-circuiting collar movement, the inverted-Y lever returns to the center side of the collar, and the roller shaft at the tip end of the inverted-Y lever comes to a position 10mm spaced apart from the side of the short-circuiting collar, when the limit switch should be actuated.

All data related to the rotor are given for a position where the rotor is at the magnet center. If the rotor is out of the magnet center, check to see if the discrepancy is within an allowable range.

2 Check the brush holder lifting rod and insulating materials to see if they are free from dust deposition.



表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

- 3 Check the crank mechanism to see if there are looseness or fallen key.
- 4 Check the roller shaft at the tip end of the inverted-Y lever to see if it is worn and the ball bearings to see if they are damaged or broken.

**表題: TITLE****COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE****(b) Mending**

Mend the following according to the condition.

Oil insulator	The oil should be carefully wiped off with clean clothe and then with that soaked by benzine. The wetting should also be wiped off with clean clothe, and when excessively wet not dry too rapid and rise the temperature gradually up to 80°C maximum. For the mechanism, the shield bearing is used on the brush lifting cam portion at the Y-type lever end. Do not dry there.
Adhesion of brush powder	Remove the dirt with compressed air or moderate hard brush. The dust and brush powder in the narrow space should be removed with the small brush such as a hair pencil.
Wear of roller shaft and shield bearing injury	Replace with new one.
Brush wear	Replace with new one For judging for brush replacing, refer to 1.5 caution at Brush Replacement.

表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

Brush and Brush Holder Structure

P. No.	Part name
1	Shank
2	Spring
3	Brush
4	Pin
5	Brush lifting lever
6	Brush holder

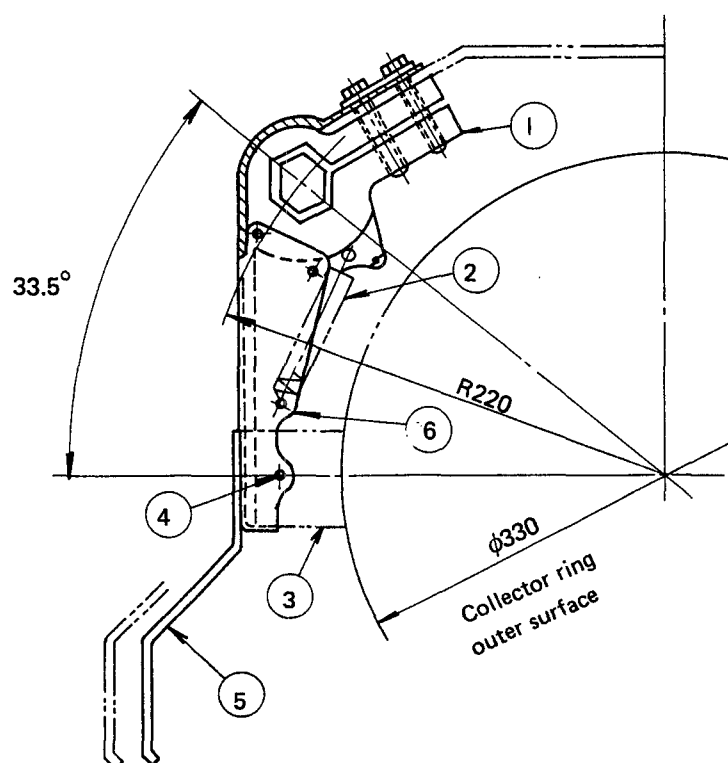


Fig. 7

表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

Collector and Short-Circuit Collar

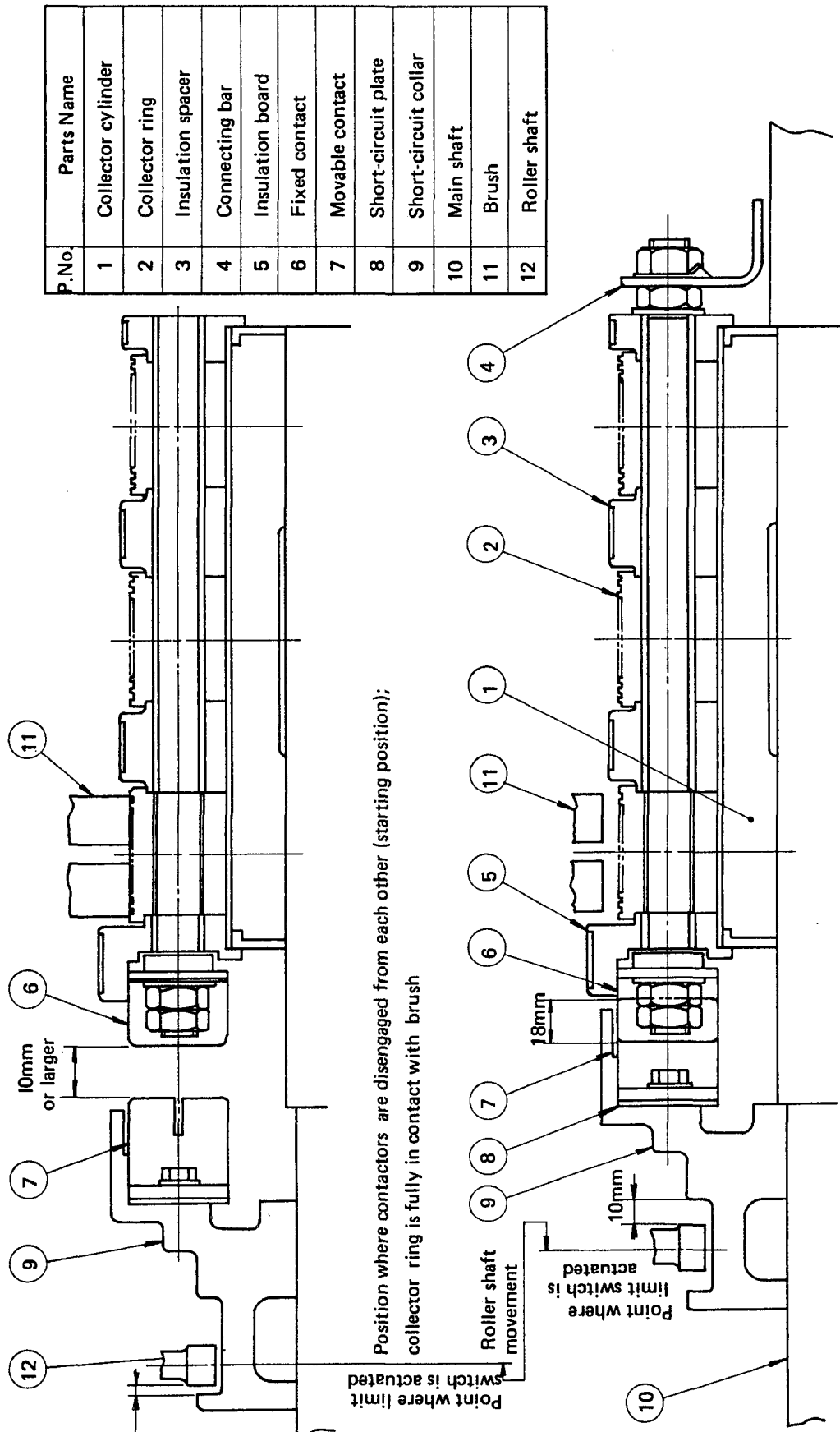


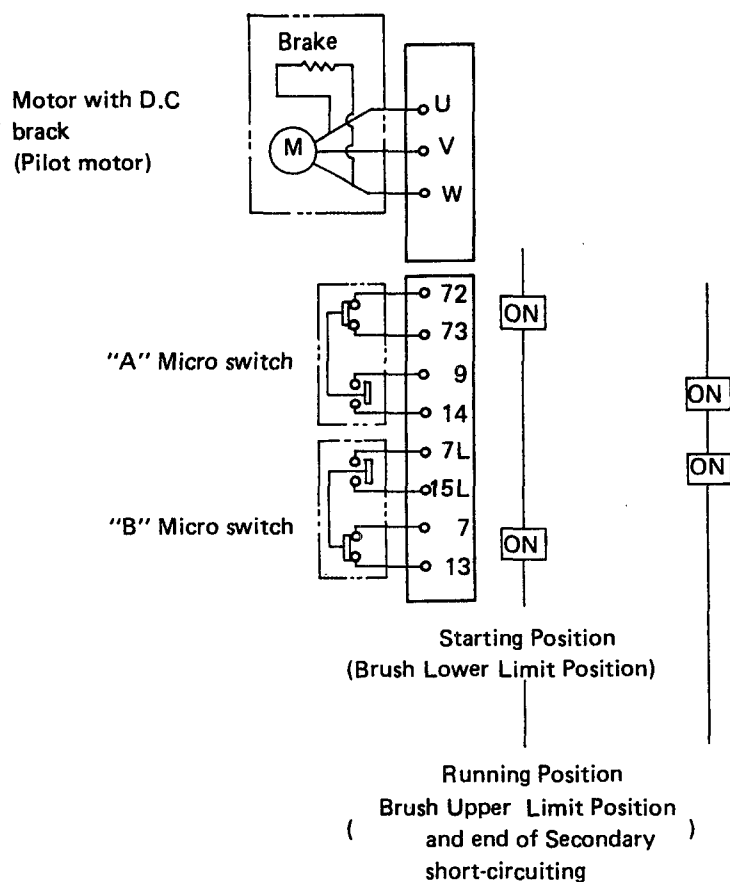
Fig. 8



表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

Limit Switch Arrangement



Notice

1. This diagram shows the operating circuit of brush lifting device of three phase induction motor.
2. The operating circuit of brush lifting device is wired to the auxiliary terminal block.
3. Specifications of motor with brake.

Phase	Poles	Output	Volts	Hz	Fr. No.
3	4	0.75 kw	440	60	80

4. Specifications of micro switch
Type: 5LSI-J
Electric Rating: 10A-480V A.C

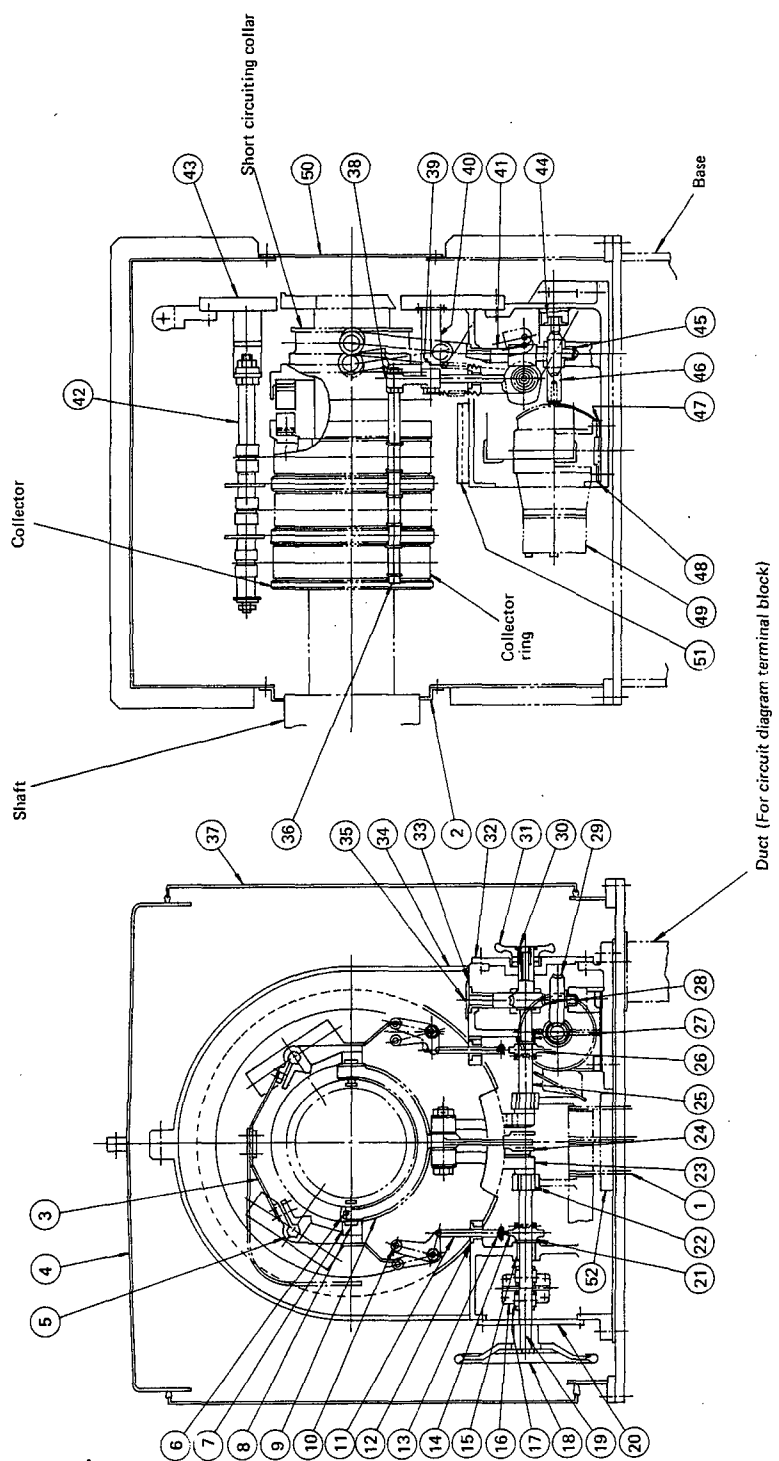
Title: The operating circuit diagram of brush lifting device (Motor operated type)

Drawing No.: K-30040J12

E-3K00009



P.No	APPELLATION
1	CONNECTION BAR
2	COVER
3	CONNECTION BAR
4	CONN
5	BRUSH HOLDER SHUNK
6	BEARING
7	BRUSH
8	ROLLER SHAFT
9	LEVER
10	LINK
11	ROD
12	BUSHING
13	ROLLER
14	CAM
15	BUSHING
16	MICRO SWITCH
17	LEVER
18	HANDLE
19	SHAFT
20	COVER
21	WASHER
22	BUSHING
23	ARM
24	CONNECTION STUD
25	SHAFT
26	CAM
27	BUSHING
28	WORM WHEEL
29	WORM WHEEL
30	CHAMDE COLLAR
31	HANDLE
32	COVER
33	BUSHING
34	COLLECTOR BRACKET
35	COVER
36	BRUSH LIFTING STUD
37	INSPECTION COVER
38	LINK
39	PIN
40	LINK SUPPORT
41	WORM
42	BRUSH HOLDER STUD
43	LOCKER
44	BUSHING
45	BUSHING
46	WORM
47	ADJUSTING SHIM
48	BASE (FOR PILOT MOTOR)
49	PILOT MOTOR
50	COVER
51	TERMINAL BLOCK
52	SUPPORT (CONNECTION BAR)
53	
54	
55	



TITLE : SHORT CIRCUIT DEVICE SECTION DRAWING
DRAWING NO. : T-30040403



TOSHIBA

E- 3K00009

表題: TITLE

COLLECTOR SHORT-CIRCUITING AND BRUSH LIFTING DEVICE

81.2.28

☐		PAGE					
☐		PAGE					
☐		PAGE					
1		PAGE 11 -18 CHANGED DESCRIPTION & RETRACED	<i>S. Shiota</i> Jan-08-'80	<i>H. Komono</i> Jan 8, '80	<i>M. Nakai</i> Jan-8-'80		
変更回数 REV.	変更発行日 REV. ISSUED	変更箇所および内容 CHANGED PLACE AND CONTENT	承認 APPROVED BY	調査 REVIEWED BY	担当 PREPARED BY	照合 RECONCILED BY	
変 更 REVISIONS							
発行課 ISSUED BY	承認 APPROVED BY	調査 REVIEWED BY	担当 PREPARED BY	発行日付 DATE ISSUED	西歴 1978 年 6 月 27 日		
M 設	S. SHIROTA JUN.-27-1978	S. HATTORI JUN.-27-1978	K. TAKE- NAKA JUN-27-78	発行課名 ISSUED BY	MOTOR DESIGNING STAFF		
配布先 DISTRIBUTION				保管 REGISTERED	78. 10. -7	撮影 FILM	



5590CM01

Collector Ring and Brush Lifting Maintenance Task

INSTRUCTION MANUAL

Collector Shorting and Brush Lifter Device (Separate Type)

(TIP)

Important
- Read these instructions before using the product. - After reading, keep this manual at hand ready for use. - Also read the separate instruction manual, "General Items."

TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION

Safety Precautions

The labels on the collector cover and descriptions in this manual contain important warnings to prevent hazards to people (those who transport, install, operate, maintain, and repair the system as well third parties) and physical damage to properties to ensure safe operation of the system.

Be sure to understand the following indications, displays and icons before reading the text, and observe the warnings.

Also read the separate instruction manuals available for the related equipment and components of the system.

[Explanation of the Displays]

Display	Meaning
 Danger	Indicates the presence of a hazard that may result in death or serious wound if the warning is ignored.
 Caution	Indicates the presence of a hazard that may cause injury*1 or property damage*2 if the warning is ignored.

*1: Injury: A hurt, burn, electric shock, etc. that do not need hospitalization or long-term treatment as an outpatient.

*2: Property damage: Enlarged damage regarding damage to property and materials.

[Explanation of Icons]

Icons	Meaning
	Indicates a prohibited action ("don'ts"). A particular prohibited action is indicated by a pictograph or sentences in or near the icon.
	Indicates a mandatory action ("must do"). A particular mandatory action is indicated by a pictograph or sentences near the icon.
	Indicates presence of a danger . A particular danger is indicated by a pictograph or sentences in or near the icon.
	Indicates an alert . A particular danger is indicated by a pictograph or sentences in or near the icon.

Safety Precautions (continued)

[Qualified Operator]

- Installation, maintenance, inspection and repair of the collector and brushes must be performed by the operators qualified according to the laws and regulations (Industrial Safety and Health Law, etc.).
- For work not controlled by laws and regulations, an expert who has knowledge of and is skilled in collector and brush-related work must supervise the work performed by other workers.
- Wear the specified protective apparatuses (long-sleeve work uniform, safety belt, helmet, safety shoes and gloves).

[Indemnity]

- We are not held responsible for damages caused by fire, earthquake, third-party action, other accidents, intent or neglect of the user, misuse, or use of the product under abnormal conditions.
- We are not held responsible for incidental damages (loss of business profits, business interruption, etc.) caused by the use or unavailability of the product.
- We are not held responsibility for damages caused by the product which is installed, handled and used other than described in this manual.
- We are not held responsible for damages caused by the combination of the product with other equipment.

[Warning Labels on the Main Body]

Check that the warning labels are attached to the main body in the specified position (see the nameplate attaching diagram). Please contact us if the labels are removed or smeared to make them illegible.

Safety Precautions (continued)

 Danger	
 No modification	■ Do not modify. Risk of fire, electric shock, and injury exists.
 Prohibited	■ Do not allow any person other than the operator to approach the system during work. Risk of electric shock and injury exists.
	■ Do not run the system with doors, lids and covers open or removed. Risk of electric shock and injury exists.
	■ Do not replace brushes during operation of the system. Risk of electric shock and burn injury exists.
	■ Do not approach or touch rotating and live parts when visually inspecting brushes and the nearby parts during operation. Risk of electric shock and injury exists.
 Mandatory	■ Shut off power to all devices before staring periodical inspection. Risk of electric shock and injury exists. Affix a “Do Not Touch” tag to the opened circuit breaker to prevent misoperation during work.
	■ Shut off power in power failure. Risk of electric shock and injury exists when turning power on next time.

Safety Precautions (continued)

 Caution	
 Mandatory	■ Inspect the system at least once a day. Never fail to inspect even when the system is used only rarely. Risk of burn injury exists if you do not inspect.
 Do not touch	■ Do not directly touch the collector rings and other rotating parts during grinding. Risk of having your fingers pinched between brush holder and collector ring exists because the machine runs during grinding.
 Do not touch	■ Do not touch the handle during operation. Risk of injury from the turning handle exists.

Handling Precautions

Observe the following warnings to prevent damage and failure of the system:

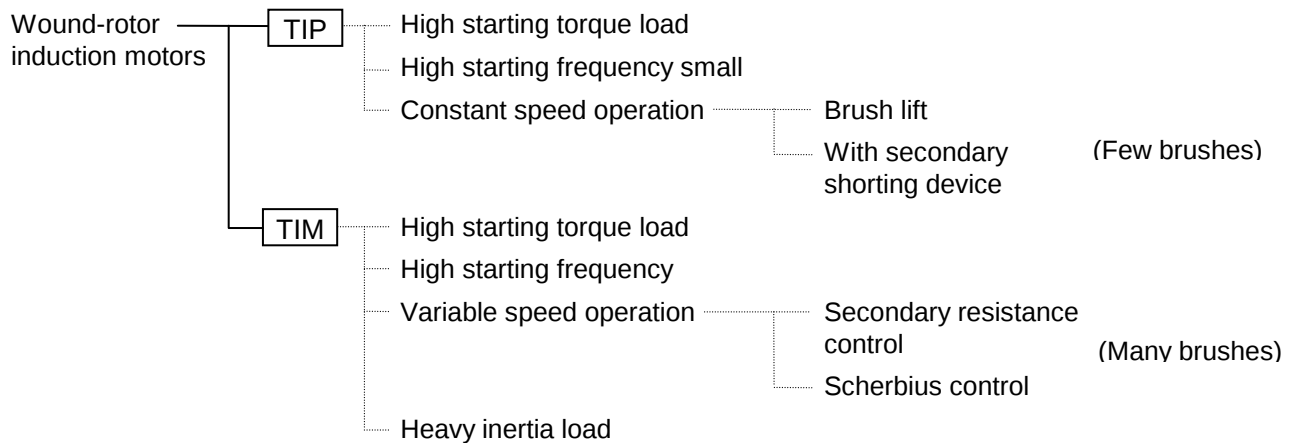
Important	
 Mandatory	■ Open the inspection door and remove the rust preventive paper from the collector before test run. Rust preventive paper is wrapped around some collectors when a long rest period is expected between shipment and installation.
 Mandatory	■ Remember to remove varnish from collector rings with benzine when using the system after a long rest period. You have coated the collector rings with varnish before storing the system for a long period without use.
 Mandatory	■ Do not hastily dry but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum when drying collector insulating plate and insulating spacer ring. Abrupt heating damages the insulation.
 Prohibited	■ Do not immerse insulating plate and insulating spacer ring in benzine. Insulation materials will melt in benzine.
 Mandatory	■ Coat the shorting collar with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not forget to coat the sliding surfaces with lubricants. This is also necessary to prevent rusting.
 Mandatory	■ Avoid drying brush lifter mechanism. The sealed bearing in the brush lifter cam at the tip of the shorting lever of the mechanism will be damaged.
 Mandatory	■ Coat brush lifter mechanism with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not forget to coat the sliding surfaces of crank mechanism with lubricants. This is also necessary to prevent rusting. Remove inspection window and coat sliding surfaces with lubricants. Operate 3 or 4 times by hand in the manual operation mode to make sure that the system moves smoothly. Return the operation motor to the original position and select the motor-driven operation.
 Mandatory	■ Use brushes of the same brand for replacement. - Current unbalance will occur among brushes. - Contact us if you wish to use brushes of different brands. ■ When replacing all brushes at the same time, adjust the contact following the procedure in section 5.2.3(c) on the next page to achieve at least 80% contact for all brushes.

Table of Contents

	Page
■ Safety Precautions	1
■ Handling Precautions	5
1. TIP and TIM	7
2. Structure and Names of Units	8
2.1 Description of Structure	10
2.2 Operation Motor	10
2.3 Brush	11
2.4 Limit Switch	12
3. Checking before Ordinary Operation	16
4. Operation	17
4.1 Switching between Motor-driven and Manual Operation	17
4.2 Handle Operation	18
5. Maintenance	20
5.1 Collector and Shorting Collar	21
5.2 Brush Lifter Mechanism	27
5.3 Operation Motor	32
5.4 Brush Check List	33
6. Accidents and Examples of Emergency Measures	34
6.1 Sparks during Operation	34
7. Disassembly and Reassembly	35
7.1 Inspection Only	35
7.2 Performing Maintenance	36
7.3 Replacing Secondary Shorting Contacts	39
8. Replacement Parts	44

1. TIP and TIM

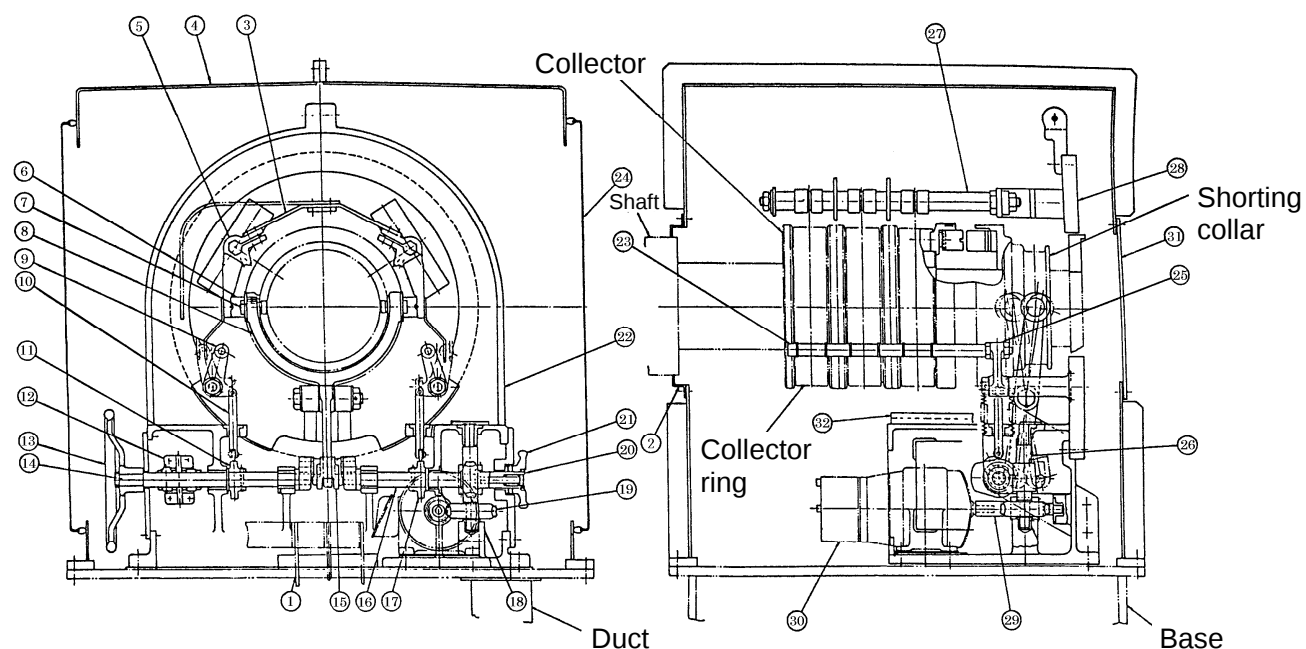
Wound-rotor induction motors are classified into two types as shown below. Each type has its unique structure and characteristics. This instruction manual describes TIP with the separate brush lifter mechanism.



TIP: A three-phase induction motor with a wound rotor. Brushes contact and slide on collector rings at starting only. After starting, the secondary circuit is shorted out on the rotor and the brushes are lifted. The motor then runs at a constant speed.

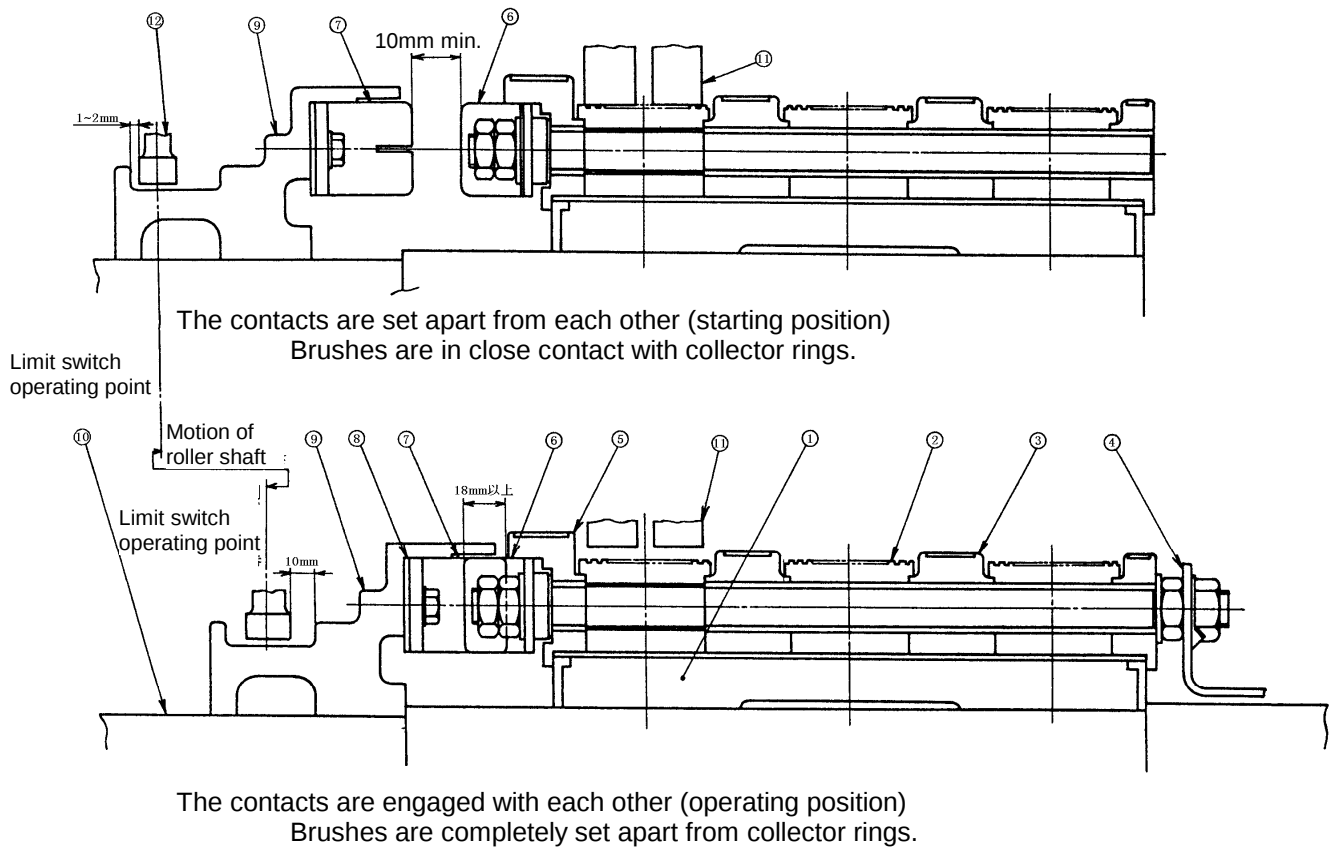
TIM: A three-phase induction motor with a wound rotor. Brushes are constantly in contact with and slide on collector rings whether at starting or during operation. Variable-speed operation is available.

2. Structure and Names of Units



P. No.	Part Name	P. No.	Part Name
1	Copper band	17	Cam
2	Cover	18	Worm wheel
3	Lead copper band	19	Worm wheel
4	Collector cover	20	Knob
5	Brush holder	21	Motor--driven/manual operation switching handle
6	Brush	22	Collector bracket
7	Roller shaft	23	Brush lifter rod
8	Shorting lever	24	Inspection door
9	Link	25	Link
10	Rod	26	Worm
11	Cam	27	Brush holder stud
12	Limit switch	28	Rocker
13	Handle	29	Worm
14	Shaft	30	Operation motor
15	Crank mechanism	31	Cover
16	Shaft	32	Terminal board

Fig. 1



P. No.	Part Name
1	Collector sleeve
2	Collector ring
3	Insulating spacer ring
4	Connecting conductive band
5	Insulating plate
6	Fixed contact
7	Movable contact
8	Shorting plate
9	Shorting collar
10	Main shaft
11	Brush
12	Roller shaft

Fig. 2 Structure of Collector and Shorting Collar

2.1 Description of the Structure

The wound-rotor induction motor of this type incorporates a collector (Fig. 1) equipped with knife-like fixed contacts (⑥, Fig. 2) at the end of the main shaft of the rotor (⑩, Fig. 2).

The collector consists of collector rings (②, Fig. 2) corresponding to three phases.

The fixed contacts are connected to respective collector rings.

Opposite to the fixed contacts, the movable contacts (⑦, Fig. 2), looking like the sheath of a knife, are shorted by the copper-made discs (shorting plate, ⑧, Fig. 2) installed on the shorting collar (⑨, Fig. 2).

Fixed and movable contacts are engaged and disengaged to short and open the collector as the shorting collar slides in the axial direction. The brushes (⑥, Fig. 1 and ⑪, Fig. 2) contact and clear the collector rings following the motion of the shorting collar.

The collector can be operated electrically and manually. The difference lies in whether the operation motor is used or not; the mechanism is the same. The electrical operation procedure is also used as the manual operation procedure.

[Mechanism]

- (1) Circular motion of the operation motor (③⑩, Fig. 1) or the handle (⑬, Fig. 1) is converted into reciprocating motion by the crank mechanism to move the shorting lever (⑧, Fig. 1). The roller shaft mounted on the end of the shorting lever moves the shorting collar in the axial direction.
- (2) The brush lifter rod (②③, Fig. 1) moves up and down by the cam mechanism (⑪, Fig. 1) built in the shaft of the handle to lift or lower the brushes relative to the collector ring.
- (3) The starting condition or running condition can be maintained by using the operation motor or the handle because the crank mechanism and the cam mechanism are interlocked.

2.2 Operation Motor (③⑩, Fig. 1)

The operation motor is a geared motor with brake to simplify the mechanism and prevent runaway.

Note: The main wound-rotor induction motor is hereafter simply called Motor and the geared motor for lifting brushes Operation Motor.

(a) Type

Ratings: 1K-4P-750W-1800rpm-FCKBA-440V-50/60Hz-E class-Fr#80

2.3 Brush (⑥, Fig. 1 and ⑪, Fig. 2)

(a) Brush Materials

The brushes are made of metal graphite (MG-3R, Toshiba Ceramics). Brush and collector ring temperature will rise and brushes wear abnormally if brushes made of different materials are mixed or brush materials are not properly selected. Use the designated brushes.

(b) Brush Pressure

Brush wear is proportional to brush pressure. Chattering and contact failure leading to sparks will result from too low pressure while overheating and abnormal wear will occur if the brush pressure is too high. Brush materials and adequate brush pressure are shown in Table 1.

Table 1

Brush Materials	Brush Pressure
MG-3R (metal graphite)	200 to 300g/cm ²

2.4 Limit Switch

(1) Electrical Operation

a. Brush Lifter Circuit

Control power

[*] V-50/60Hz

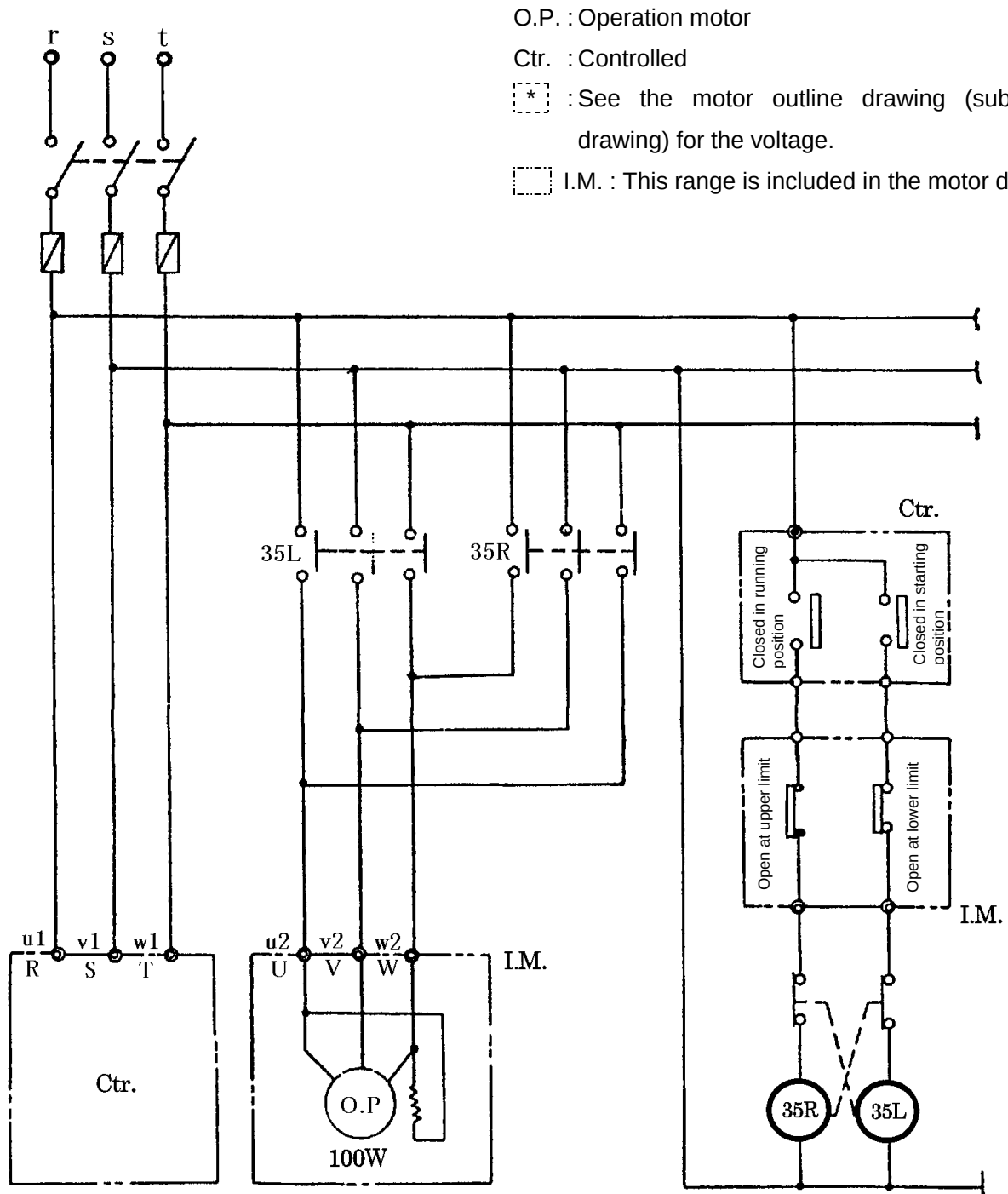
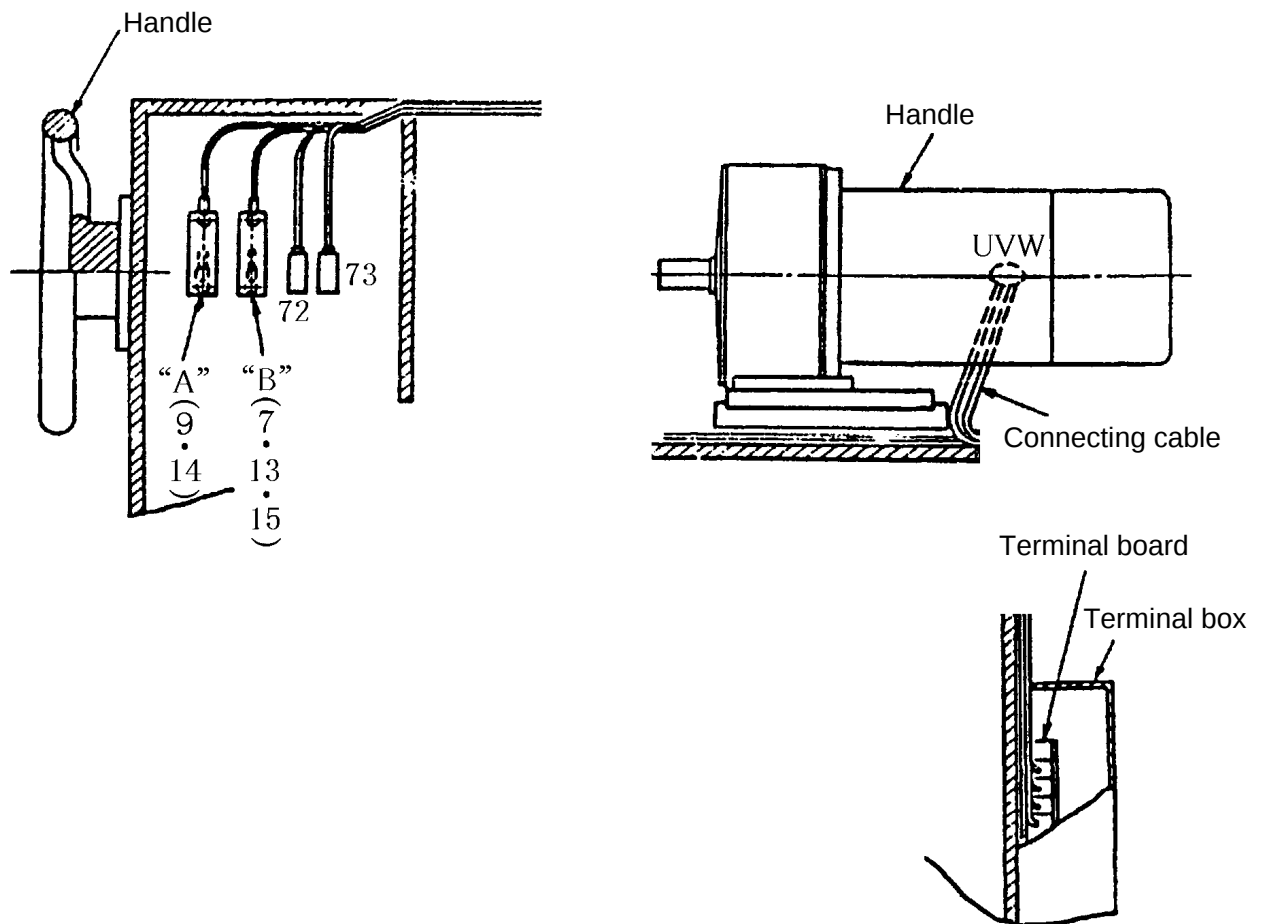


Fig. 3

b. Limit Switch Configuration



- "A" microswitch (b-contact)
C terminal: 9
NC terminal: 14 (open with brush at the lower limit when starting)
- "B" microswitch (b-contact)
C terminal: 7
NC terminal: 13 (open with brush at the upper limit when running)
NC terminal: 15 (closed with brush at the upper limit when running)
- Relay protecting contacts 72 and 73: Closed with brush at the lower limit at starting.

Fig. 4

c. Configuration of Lead Terminals

Microswitches for operation motor sequence, relay protecting contacts and operation motor are connected up to the terminal board.

Configuration of the terminals is shown in Fig. 5.

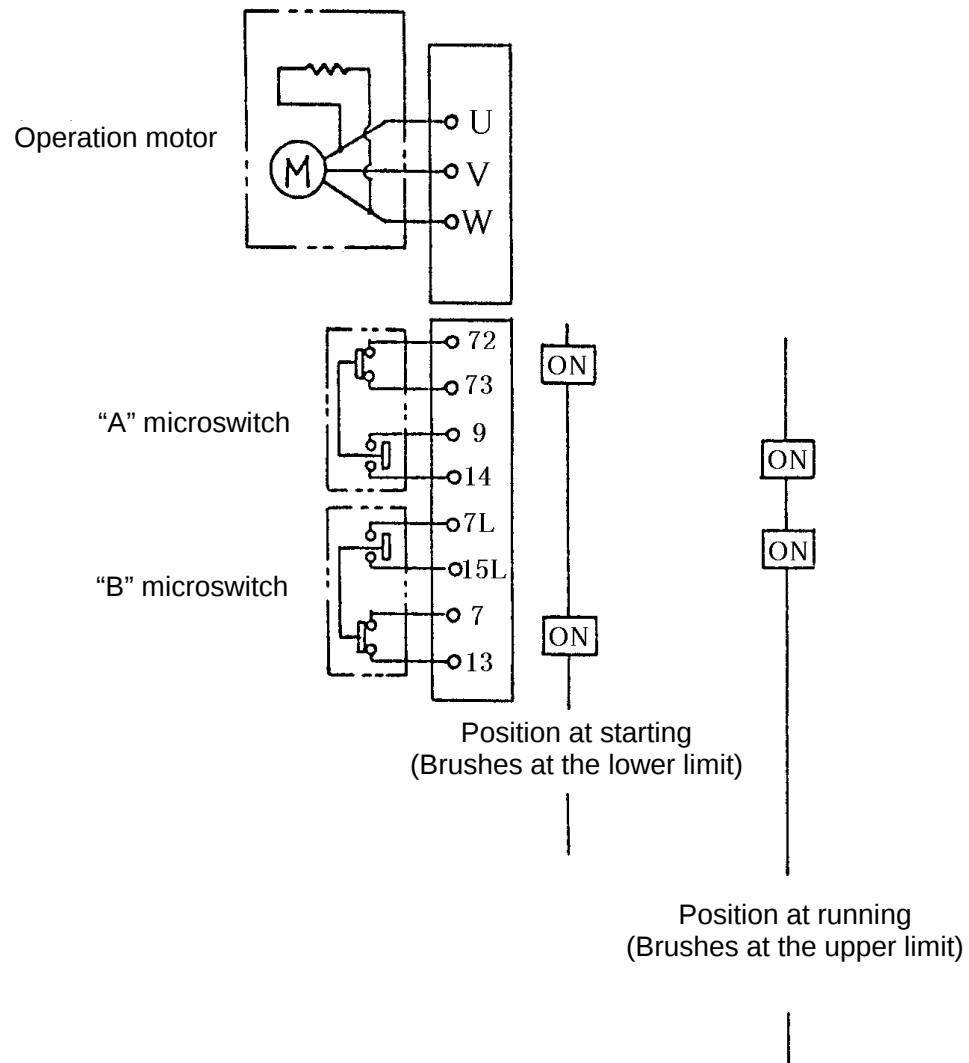


Fig. 5

(2) Manual Operation

For manual operation, the limit switches are provided with closed contacts for the brushes at the lower limit (at starting) to protect relays. The contacts are connected up to the terminal board.

Configuration of the terminals is shown in Fig. 6.

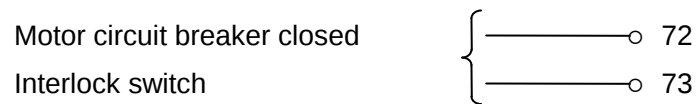


Fig. 6

3. Checking before Ordinary Operation

Important	
 Mandatory	■ Open the inspection door and remove the rust preventive paper from the collector before test run. Rust preventive paper is wrapped around some collectors when a long rest period is expected between shipment and installation.

4. Operation

 Danger	
 Prohibited	■ Do not allow any person other than the operator to approach the system during work. Risk of electric shock and injury exists.
	■ Do not run the system with doors, lids and covers open or removed. Risk of electric shock and injury exists.

4.1 Switching between Motor-driven and Manual Operation

If your system was ordered as the motor-driven unit, you may run the motor manually by disconnecting the operation motor from the mechanism.

To switch between motor-driven and manual operation, follow the instructions on the caution nameplate attached to the system. It is reproduced below (Fig. 7).

To control the handle for manual operation, see paragraph 4.2, "Handle Operation."

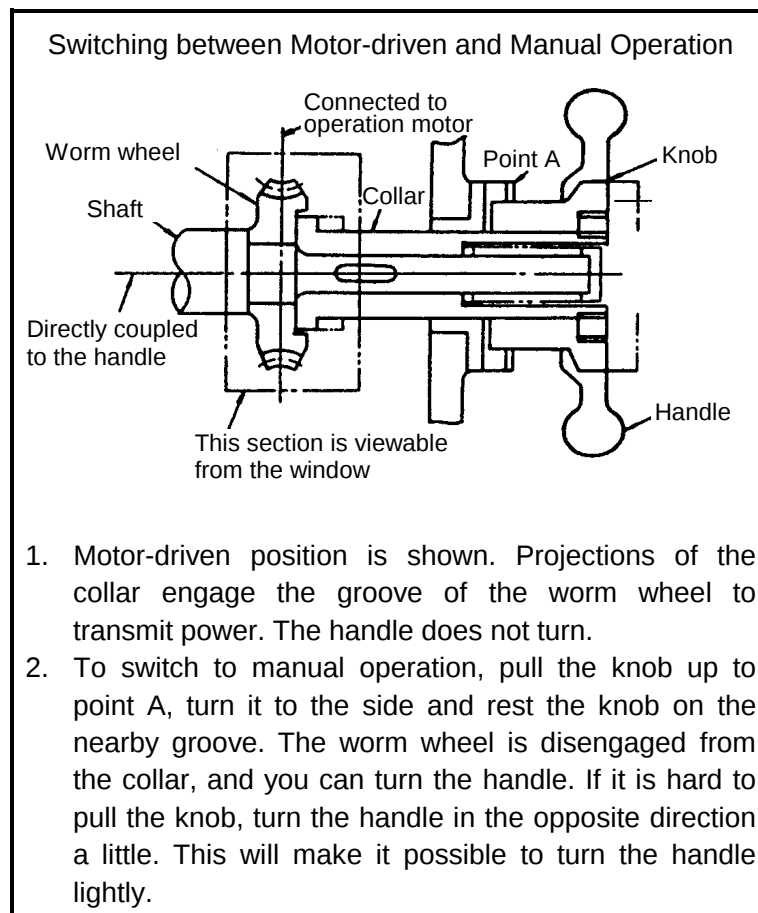


Fig. 7

4.2 Handle Operation

 Caution	
 Do not touch	■ Do not touch the handle during operation. When selecting the manual operation, never touch the handle except in switching operation. In the automatic operation using the operation motor, the handle turns and the risk of injury from the turning handle exists.

- (1) Confirm the relationship between starting and running of the main wound-rotor induction motor and the handle position.

(a) Manual Operation

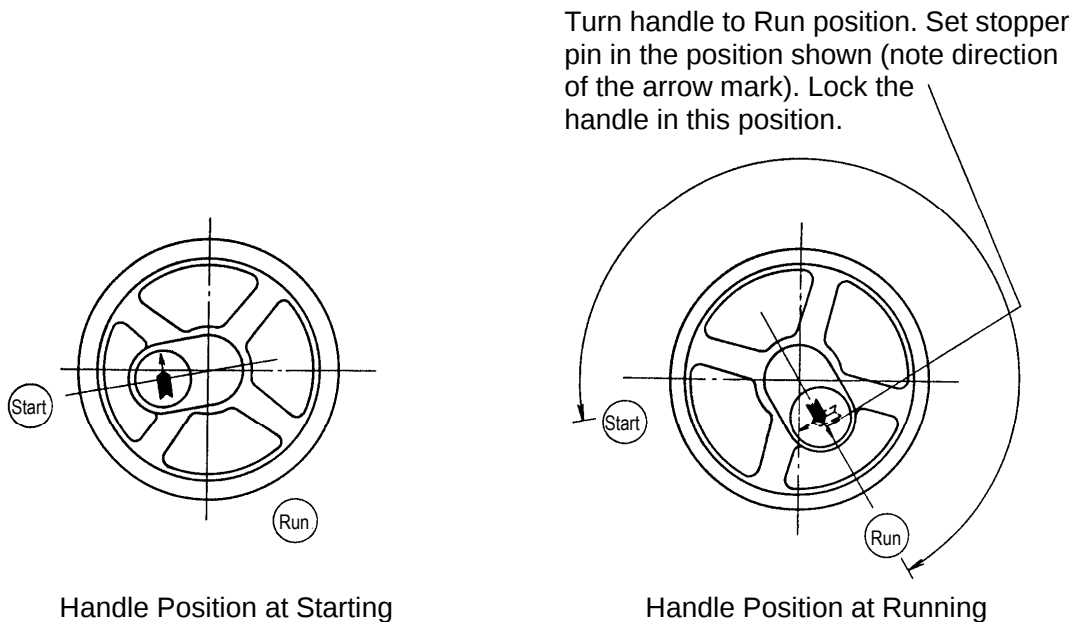


Fig. 8

(b) Automatic Operation with Operation Motor

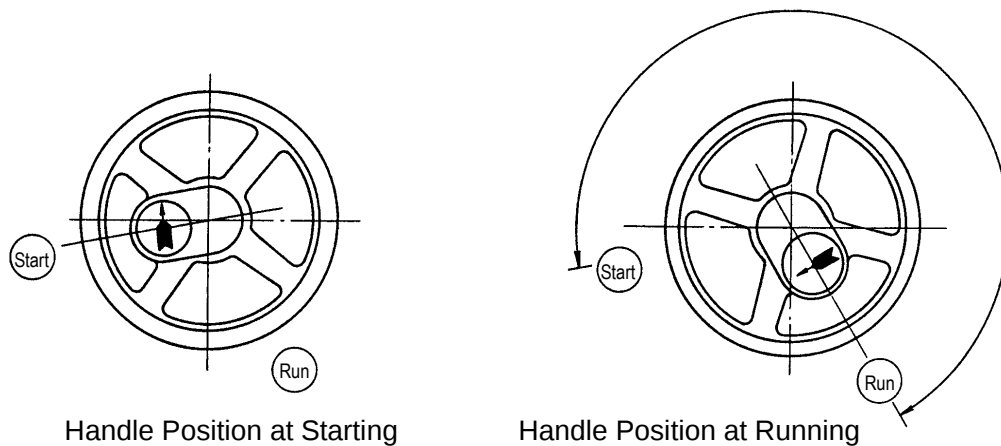


Fig. 9

- Advance the notches of the starting controller sequentially. When the motor completes acceleration and reaches the full speed range, select the handle to Run side to short the collector.

If you forget shorting and the machine starts load operation, the collector and resistors will soon be overheated and damaged, making the system unable to run.

- If you operate the starting controller too hastily and set the handle to Run side immediately, an excessive rush current flows to not only damage the shorting device but also adversely affect the motor performance.

Motor acceleration is considered completed when pointer deflection of a speedometer or ammeter converges and stabilizes in the minimal level.

- When using a liquid resistor with a low concentration, a substantial resistance will remain even if you advance the notches of the starting controller sequentially, making the system unable to reach the full speed range.

- (2) The handle is provided with a return preventing device. In motor-driven operation, make sure the handle is locked. In manual operation, engage the handle return preventing device after lifting the brushes. In manual operation, furthermore, turn the handle and return the device to the Start position after the motor stops. The device is automatically reset to the Start position in motor-driven operation.

Using the Handle

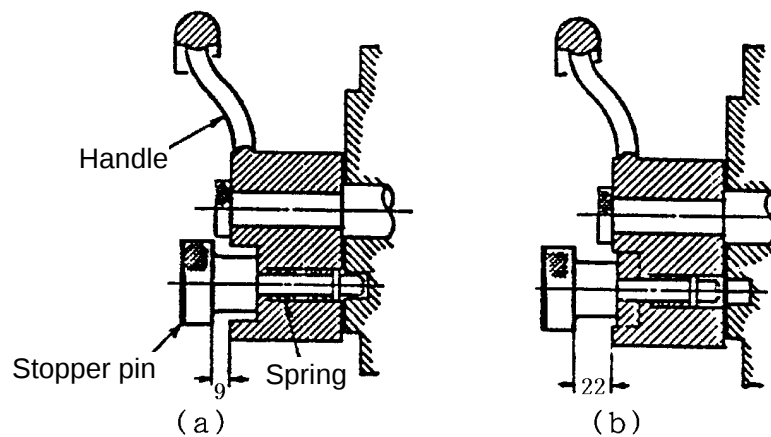


Fig. 10

- **When lifting the brushes in motor-driven operation, the handle must always remain unlocked as shown in Fig. 10 (b).**
- **When the brushes are lifted in manual operation, the stopper pin of the handle return prevention device must be set as shown in Fig. 10 (a).**

Risk of damage to the shorting device and the motor exists.

A caution nameplate for properly using the handle is attached to the system for easy reference.

5. Maintenance

 Danger	
 Mandatory	■ Shut off power to all devices before staring periodical inspection. Risk of electric shock and injury exists. Affix a “Do Not Touch” tag to the opened circuit breaker to prevent misoperation during work.
	■ Do not approach or touch rotating and live parts when visually inspecting brushes and the nearby parts during operation. Risk of electric shock and injury exists.
 Prohibited	■ Do not replace brushes during operation of the system. Risk of electric shock and burn injury exists.

 Caution	
 Mandatory	■ Inspect the system at least once a day. Never fail to inspect even when the system is used only rarely. Risk of burn injury exists if you do not inspect.

5.1 Collector and Shorting Collar

5.1.1 Maintenance and Inspection Items

Inspect the following points as needed on occasion of machine stop or in periodical inspection:

- (1) Check the collector rings for surface roughness and rusting.
- (2) Check the collector ring ends, insulating plate and insulating spacer plates for deposits of brush wear particles and other dust.

Risk of flashover exists if you overlook deposits of a large amount of carbon dust on the collector ring and around the brush holder.

- (3) Check bolts and nuts for looseness.

If the connecting stud or contact mount (see Fig. 11 below), in particular, gets loose, overheat and melt accidents will occur due to contact failure. Inspection and retightening are imperative.

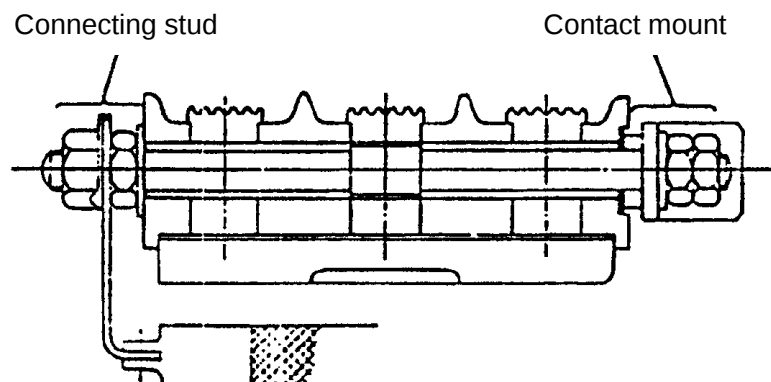


Fig. 11

- (4) Check the knife-like contacts for wear and sign of arcs.
- (5) Check the sliding surfaces of shorting collar for dust deposits, damage and rusting. Manually operate the mechanism to see if it works smoothly.

If carbon dust is stuck between brush holder and brush, the brush will not move smoothly and come off the slip ring. If this happens, the proper number of brushes is not maintained, resulting in brush overheat and melting of pigtail cables (secondary open-circuit).

Note that the handle may turn somewhat heavily immediately before completion of brush lift.

- (6) Check that the brush is not dislocated from the collector ring.

5.1.2 Maintenance and Inspection of Collector Rings

Table 2

Defects	Remedy				
Attachment of oil	Wipe off oil with clean rags and wipe clean with benzine.				
Rust	Completely remove rust with sandpaper or a stone (see paragraph “a” on the next page). Coat the surfaces with varnish of about W20 (JIS C2354) if the system is not used for a certain period of time. <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> <tr> <td>  Mandatory </td><td>Before using the system next time, remove the varnish completely with benzine.</td></tr> </table>	Important		 Mandatory	Before using the system next time, remove the varnish completely with benzine.
Important					
 Mandatory	Before using the system next time, remove the varnish completely with benzine.				
Fine streaks or shallow scars	Finish with a #120 to 280 stone until all traces are cleared (see paragraph (a) on the next page).				
5/100mm or more eccentricity, and deep streaks, scars and grooves	Finishing by a lathe is required. (1) When lathing the collector ring as assembled, turn the rotor at low speed by driving it with other motor via belts. The plane stock and fixture of the lathe are tentatively installed in the position of the motor. Cutting accuracy (deviation of the ring after turning) must be examined minutely. Good accuracy is obtained if you turn the rotor on a lathe. (2) When you remove the collector from the rotor, accurately center it with reference to the inside diameter of the collector sleeve before lathing. In either case, finish the surface smoothly with sandpaper or a stone until tool marks disappear.				
Extreme wear	Replace rings with new ones when they are worn by 2 to 3mm in diameter.				

 Caution	
 Do not touch	■ Do not directly touch the collector rings and other rotating parts during grinding. Risk of having your fingers pinched between brush holder and collector ring exists because the machine runs during grinding.

(a) Paper Grinding and Stoning

When the collector ring surfaces are roughened during operation for any reason, or the power supply for testing or other infrequently used units start rusting, abnormal wear of brushes result if you continue operation. Lathing is required if surface roughness is severe, but a slight roughness can be removed to recover smoothness by polishing with sandpaper or a stone.

Sandpaper or a stone should be used only to remove slight unevenness. They should not be used for correcting eccentricity of collector rings, ruts on the ring formed after many years' use or other major damage.

Note that frequent grinding deteriorates eccentricity of collector rings.

To grind, disassemble the brush lifter device and open the collector rings.

Prepare a wooden splint to fit the outside diameter of the collector ring beforehand. Place sandpaper around the splint and apply the sandpaper to the rotating ring surface. Try to shave off only the convex parts of the surface roughness. It is important not to impair the circularity of the ring. Refer to Fig. 2 for the grinding method.

Before grinding, wipe the ring surface clean with cloth to remove oil and other attachments. After grinding, wipe clean the surface and blow air to remove dust.

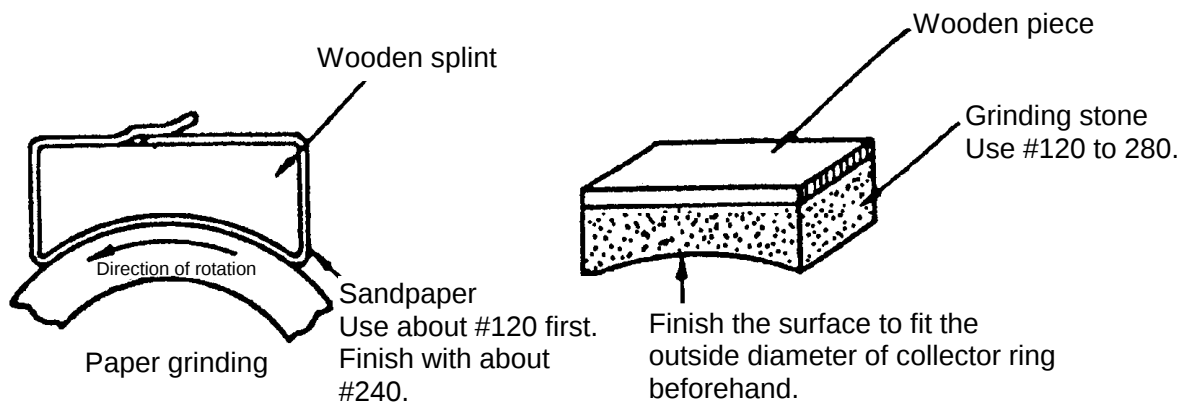


Fig. 12

(b) Canvas Cleaning

When the ring surface gets uneven due to attachment of foreign matter or formation of an excessive film, remove them and clean the surface with cleaning canvas as shown in Fig. 13.

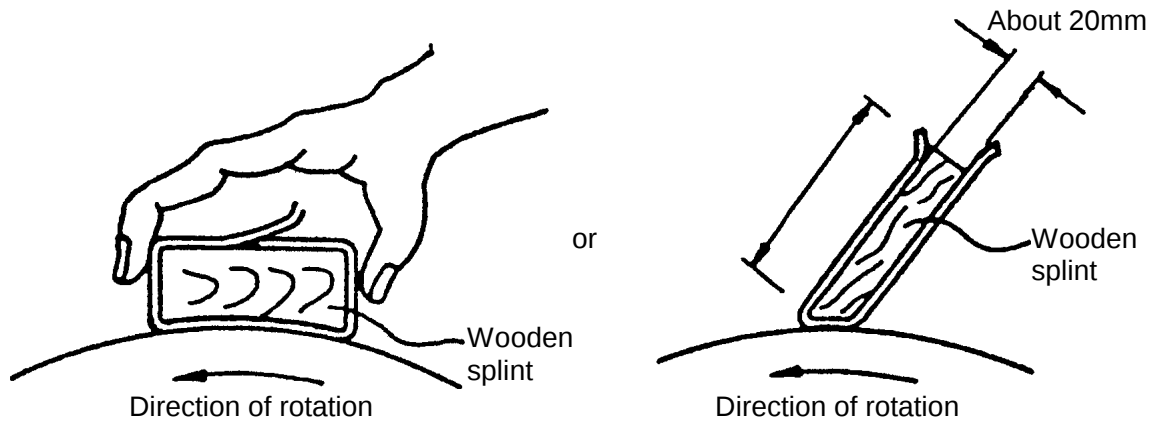


Fig. 13

5.1.3 Maintenance and Inspection of Insulating Plate and Insulating Spacer Ring of Collector

Table 3

Defects	Remedy				
Oil-smeared and humid insulation	Wipe off oil with clean rags. Then wipe clean with benzine lightly. To remove humidity, wipe with clean dry rags. Blow hot air and dry thoroughly if the parts are heavily moist. <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> <tr> <td>  Mandatory </td><td>Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum.</td></tr> </table>	Important		 Mandatory	Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum.
Important					
 Mandatory	Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum.				
Attachment of dust and brush wear particles	Collect dust and brush wear particles and remove them with a brush or rags.				
Dust and brush wear particles stuck on the surface	Use a bamboo or wooden spatula to scrape off the sticky substances. Take care not to damage the insulation materials and film. Wipe clean with rags and then with benzine lightly. <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> <tr> <td>  Prohibited </td><td>Never immerse in benzine.</td></tr> </table>	Important		 Prohibited	Never immerse in benzine.
Important					
 Prohibited	Never immerse in benzine.				
Machine-cut planes or machined surfaces develop when repairing or due to other reasons	Coat the exposed surfaces with varnish of about W23 (JIS C2353) using a brush or by spraying.				
Damaged parts	Repair the damage or consider replacement.				

5.1.4 Maintenance and Inspection of Shorting Collar and Contacts

Table 4

Defects	Remedy				
Uneven contact of contact surfaces	Adjust the movable contacts after loosening the mounting bolts.				
Rough contact surfaces	Smoothen with a file or sandpaper.				
Extremely damaged or worn contact surface	Replace with new parts.				
Shorting collar does not move smoothly	Polish the sliding surfaces of main shaft and the contact surfaces with the main shaft of the moving section with #150 to 180 sandpaper. Apply lubricants after polishing. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  Mandatory </td><td> ■ Coat the shorting collar with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum. </td></tr> </tbody> </table>	Important		 Mandatory	■ Coat the shorting collar with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum.
Important					
 Mandatory	■ Coat the shorting collar with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum.				

5.2 Brush Lifter Mechanism

5.2.1 Maintenance and Inspection Items

Inspect the following points as needed on occasion of machine stop or in periodical inspection:

- (1) Check for proper operation of the mechanism (by manually operating the mechanism).
 - In the starting condition, collector rings and brushes are in contact with each other, and fixed contacts and movable contacts are clearly separated from each other.
 - In the running condition, brushes are lifted, and fixed contacts and movable contacts are securely engaged with each other.
 - The operating angle of limit switches is correct, and the contacts do not malfunction.
 - The mechanism operates smoothly.
- (2) Check brush holder, brush lifter rod and insulation for dust deposits.
- (3) Check crank mechanism for missing key and looseness.
- (4) Check roller shaft at the tip of the shorting lever for wear, and the ball bearing for damage.

The roller shaft should not contact the groove of the shorting collar but must clear it when the contacts are fully engaged.
- (5) Check for brush wear and brush pressure. Check the hole for brush retainer pin on the brush holder for damage.

5.2.2 Maintenance and Inspection of Brush Lifter Mechanism

Table 5

Defects	Remedy				
Oil-smeared and humid insulation	Wipe off oil with clean rags. Then wipe clean with benzine lightly. To remove humidity, wipe with clean dry rags. Blow hot air and dry thoroughly if the parts are heavily moist. Do not dry hastily but gradually increase temperature up to about 80 °C at the maximum. <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> <tr> <td>  Mandatory </td><td> A sealed bearing is used in the brush lifter cam at the tip of the shorting lever of the brush lifter mechanism. Do not dry the cam area. </td></tr> </table>	Important		 Mandatory	A sealed bearing is used in the brush lifter cam at the tip of the shorting lever of the brush lifter mechanism. Do not dry the cam area.
Important					
 Mandatory	A sealed bearing is used in the brush lifter cam at the tip of the shorting lever of the brush lifter mechanism. Do not dry the cam area.				
Attachment of dust and brush wear particles	Collect dust and brush wear particles and remove them with a brush of appropriate hardness or rags.				
Worn roller shaft and damaged sealed bearing.	Replace.				
Worn brush	Replace. See paragraph 5.2.3 on the following page for when and how to replace.				
Damaged hole for brush retainer pin on brush holder	Replace.				
Crank mechanism does not move smoothly	Slide the operation motor and set it to manual operation position. Remove the inspection window and check the functioning units. Repair or maintain the worn and damaged parts and consider replacement if needed. Important <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Important</th></tr> <tr> <td>  Mandatory </td><td> ■ Coat brush lifter mechanism with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not forget to coat the sliding surfaces of crank mechanism with lubricants. This is also necessary to prevent rusting. Remove inspection window and coat sliding surfaces with lubricants. Operate 3 or 4 times by hand in the manual operation mode to make sure that the system moves smoothly. Return the operation motor to the original position and select the motor-driven operation. </td></tr> </table>	Important		 Mandatory	■ Coat brush lifter mechanism with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not forget to coat the sliding surfaces of crank mechanism with lubricants. This is also necessary to prevent rusting. Remove inspection window and coat sliding surfaces with lubricants. Operate 3 or 4 times by hand in the manual operation mode to make sure that the system moves smoothly. Return the operation motor to the original position and select the motor-driven operation.
Important					
 Mandatory	■ Coat brush lifter mechanism with molybdenum disulfide as lubricants at least once every half year. Do not forget to coat the sliding surfaces of crank mechanism with lubricants. This is also necessary to prevent rusting. Remove inspection window and coat sliding surfaces with lubricants. Operate 3 or 4 times by hand in the manual operation mode to make sure that the system moves smoothly. Return the operation motor to the original position and select the motor-driven operation.				

5.2.3 Maintenance and Inspection of Brushes

Brush wear is proportional to brush pressure. Chattering and contact failure leading to sparks will result from too low pressure. Overheating and abnormal wear will occur if the brush pressure is too high. Brush materials and adequate brush pressure for the brush lift type (TIP) are shown in the table below.

Brush Materials	Brush Pressure
MG-3R (metal graphite)	200 to 300g/cm ²

(a) Measuring and Adjusting Brush Pressure

The contact pressure between brush and collector ring is measured as follows (see Fig. 14): Thread a piece of thin wire through brush retainer pin ⑥ and pull the wire with a spring balance to measure the pressure. When the brush wears and the pressure gets weak, hook the spring on the spring hook hole ⑤, lower, to increase pressure.

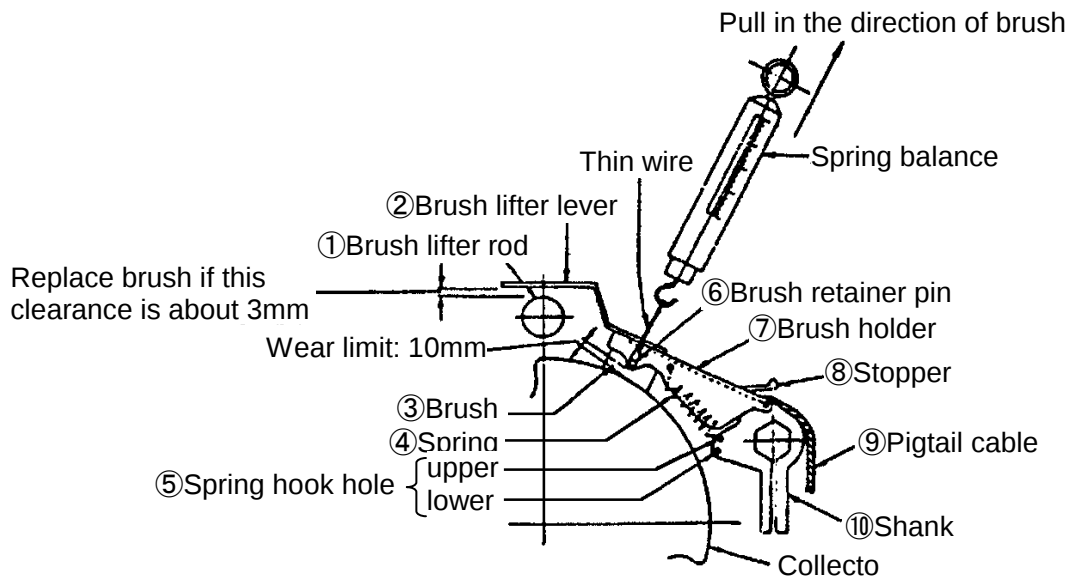


Fig. 14

(b) Replacing the Brush

 Danger	
 Prohibited	■ Do not replace brushes during operation. Risk of electric shock and burn injury exists.

Important	
 Mandatory	■ Use brushes of the same brand for replacement. - Current unbalance will occur among brushes. - Contact us if you wish to use brushes of different brands. ■ When replacing all brushes at the same time, adjust the contact following the procedure in section 5.2.3(c) on the next page to achieve at least 80% contact for all brushes.

Basically, a brush is replaced when the clearance between brush lifter lever (①, Fig. 14) and brush lifter rod (②) is about 3mm. In terms of length of the brush, replace the brush when the distance from the caulked part is about 10mm.

Follow the procedure below when a brush wears and needs replacement.

- (1) Remove the tightening bolt from pigtail cable ⑨.
- (2) Remove the spring ④.
- (3) Lift the brush holder ⑦.
- (4) Remove the brush retainer pin ⑥, and remove the brush.
- (5) Install a new brush in the reverse order.
- (6) After installing the new brush, adjust the brush contact according to paragraph (c).
- (7) Last, check for proper brush pressure.

When pulling the brush holder, do not pull it beyond the position where the stopper ⑧ contacts the pigtail cable ⑨. This is necessary to prevent excessive extension of the spring ④.

(c) Adjusting the Brush

Brush adjusting is an important work to ensure satisfactory fit between collector ring and brush. Proper brush adjusting procedure is described below.

- (1) Set a brush on the brush holder.
- (2) Insert rough sandpaper (about #80) between collector ring and brush. Slide the sandpaper in the direction of rotation and in this direction only. Repeat this step until the brush, over its entire thickness direction, contacts the collector ring along its curvature (Fig. 15).

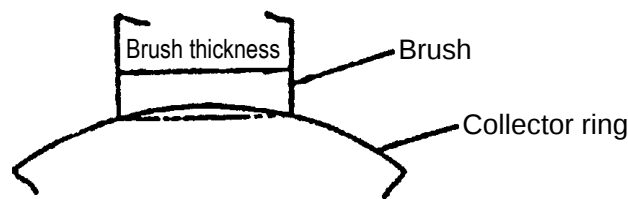


Fig. 15

- (3) Adjust the brush in the same way as step (2) above, this time using #120 to 240 sandpaper. Slide the sandpaper in the direction of rotation only.
- (4) After adjusting, collect and remove carbon particles from all over the collector.
- (5) Wipe clean the brush with rags to remove carbon dust.
- (6) Adjust the brush by turning the machine with no or light load.
At least 80% of the surfaces of collector ring and brush should preferably contact.
- (7) After adjusting by running the machine, collect and remove carbon dust from all over the collector ring and brush again.
- (8) Check spring pressure and vertical motion of the brush in the brush holder (response).

(d) Disposal of Brush Wear Particles

If brush wear particles and other dust are deposited on the collector and brush holder or nearby parts, brush response will be lost, phase fault and ground fault occur, and otherwise the performance will be impaired.

In daily inspection, collect and remove dust with rags or brushes from brush holder, insulation barriers, between collector ring phases, and covers to prevent deposits of dust.

5.3 Operation Motor

5.3.1 Lubricants

The recommended lubricants for the speed reducer are shown in the table below.

Ambient temperature		0°C to 40°C
Viscosity		SAE 40
Maker	Idemitsu Kosan	Daphne Mechanic Oil 150
	Mobil Sekiyu	Mobil DTE Oil Extra Heavy
	Nippon Oil	FBK Oil RO150
	Shell	Tellus Oil C150

Quantity: 300cm³

Change oil once every year

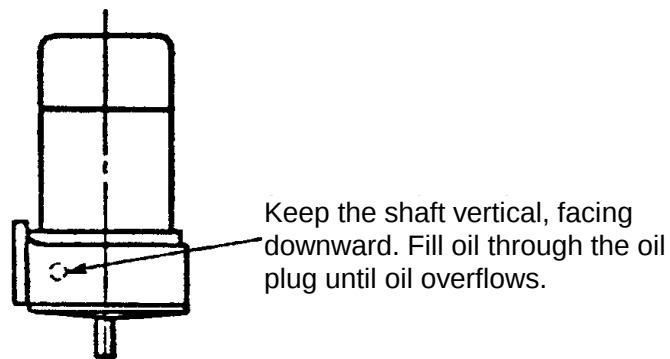


Fig. 16

5.3.2 Judging Life of Brake

The brake is designed to use friction between drum and lining. The lining wears during operation, but its life is generally more than 106 times of operation. To judge the life, turn the inspection lever (Fig. 17) lightly. If it stops within the 30 degrees range, the lining life is near its end.

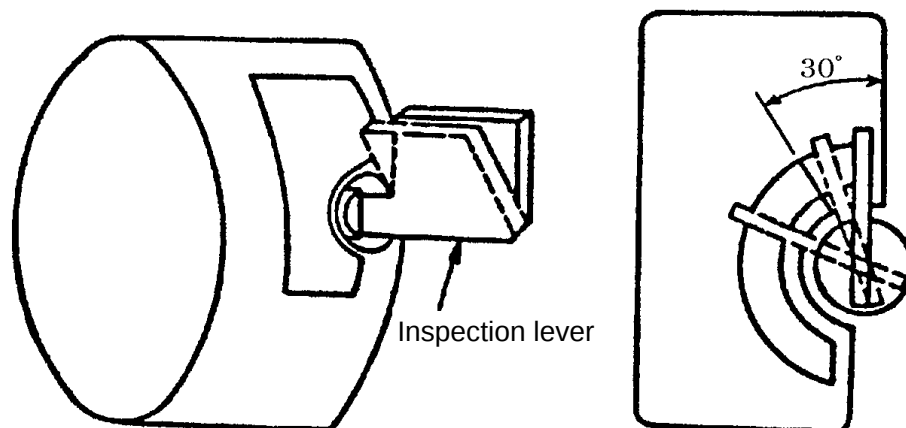


Fig. 17

5.4 Brush Check List

	Inspection Item	Procedure/description	Criteria
Brush	1. Wear	Visually check that wear limit is not reached.	Brush protrudes above brush holder.
	2. Contact surfaces	Visually check for absence of traces of sparks, speckles, tarnish and other anomalies.	To be glossy and no traces of sparks.
	3. Discolored caulking and leads	Visually check for discoloration.	To be copper color.
	4. Carbon and metallic dust	Visually check for excessive deposits on brush and nearby parts.	Carbon and metallic dust are minimal.
	5. Chipping	Visually check for chipping, brush break and crack, damage and other anomalies.	Brush temperature unbalance is low and there is no problem for proper operation.
Brush lifter mechanism	1. Proper operation of the mechanism	Visually check for proper operation and turn the mechanism by hand to confirm.	The mechanism moves smoothly and positions correctly.
	2. Carbon and metallic dust	Visually check for excessive deposits.	Carbon and metallic dust are minimal.
	3. Contamination of carbon holder and nearby parts	Visually check for absence of anomalies around insulation of brush holder support.	No extreme contamination.
	4. Missing or loose parts	By hammering and visually.	There is no looseness.
Collector ring	1. Eccentricity	Measure vibration of brush at its top with a vibrometer.	Ring deflection: 5/100mm max.; brush vibration: 15/100 mm(p-p)
	2. Condition of film	Visually check for anomalies about glossiness, uniformity and color.	The film is glossy, uniform and stable.
	3. Streaks, stepped wear and traces of sparks	Visually check for anomalies.	There are no traces of sparks.
	4. Rusting	Visually check for anomalies.	There is no rust.
	5. Carbon and metallic dust	Visually check for excessive deposits of dust around insulation and sliding areas.	Carbon and metallic dust are minimal.
	6. Fit of contacts	Visually check for absence of roughness and damage to contact surfaces.	Low wear and no damage.
	7. Shorting collar slidability	Check for absence of anomalies, visually and by moving the collar.	No anomaly, wear and damage. Moves smoothly.
Ambient temperature	1. Oil	Visually check that oil vapor is not emitted from bearings and oil throwers.	There are no traces of oil attachment.
	2. Dust	Visually check the brushes and around the exhaust ports.	Dust is minimal.
	3. Ambient temperature	Measure with a wet and dry-bulb thermometer. Ambient temperature: 36.5 °C/19.0%	Ambient temperature range: 10 to 50 °C Relative humidity range: 10 to 70%

6. Accidents and Examples of Emergency Measures

6.1 Sparks during Operation

 Danger	
 Prohibited	■ Do not allow any person other than the operator to approach the system during work. Risk of electric shock and injury exists.

No sparks occur during normal operation. If for any reason sparks are observed during operation, stop the main machine as soon as possible, check the ring surfaces, identify the cause, and establish countermeasures.

For your reference, probable causes of sparks and the relevant countermeasures are shown in the table below.

Table 7

	Probable Causes of Sparks	Possible Countermeasures
1	Uneven collector ring surface	If the surface is slightly uneven, grind the surface with sandpaper or a stone for several times. See paragraph 5.1.2 for the grinding procedure.
2	Formation of excessive film or attachment of oil vapor	Use canvas to clean the surface. See paragraph 5.1.2.
3	Current unbalance among brushes	Use canvas to clean the surface. Replace brushes immediately if the pigtail cable and pigtail cable caulking are discolored.
4	Sparks will occur if carbon dust is stuck in the brush holder and the spring effect is lost, decreasing the brush pressure.	Remove carbon dust.

7. Disassembly and Reassembly

7.1 Inspection Only

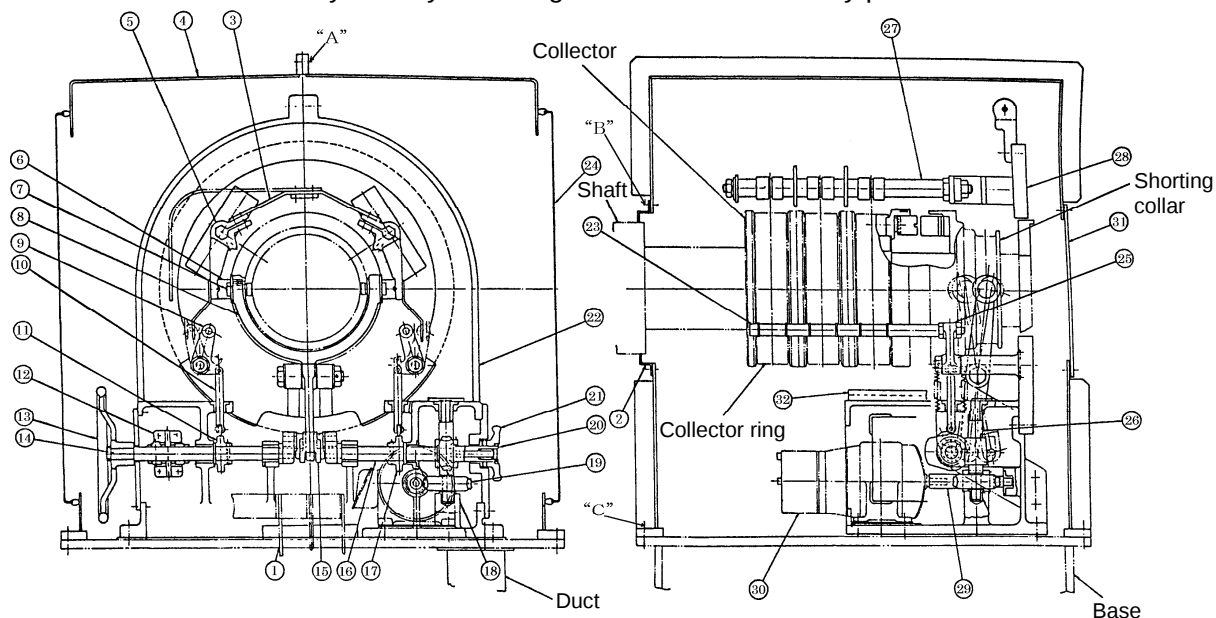
7.1.1 Rotor Can Be Turned by Hand when the Motor Stops (see Fig. 18)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove inspection cover ②④ from the collector cover ④.
- 3) Using the coupling directly connected to the counterpart machine, turn the rotor by hand and perform inspection.

(2) Reassembly Procedure

Assemble the system by reversing the above disassembly procedure.



P. No.	Part Name	P. No.	Part Name
1	Copper band	17	Cam
2	Cover	18	Worm wheel
3	Lead copper band	19	Worm wheel
4	Collector cover	20	Knob
5	Brush holder	21	Motor-driven/manual operation switching handle
6	Brush	22	Collector bracket
7	Roller shaft	23	Brush lifter rod
8	Shorting lever	24	Inspection door
9	Link	25	Link
10	Rod	26	Worm
11	Cam	27	Brush holder stud
12	Limit switch	28	Rocker
13	Handle	29	Worm
14	Shaft	30	Operation motor
15	Crank mechanism	31	Cover
16	Shaft	32	Terminal board

Fig. 18

7.1.2 Rotor Cannot Be Turned by Hand when the Motor Stops (see Fig. 18)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove the bolts located in positions A, B and C in Fig. 18, and remove the collector cover.
- 3) Disconnect the lead copper band from the collector bracket and brush holder. Remove the band together with its retainer.
- 4) Inspect the system in this state.

(2) Reassembly Procedure

Reverse the above procedure to assemble the system.

7.2 Performing Maintenance

7.2.1 Removal of Collector Shorting and Brush Lifter Device Is Difficult, and Rotor Can Be Turned by Hand when the Motor Stops (see Fig. 18)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove the bolts located in positions A, B and C in Fig. 18, and remove the collector cover.
- 3) Using the coupling directly connected to the counterpart machine, turn the rotor by hand and perform maintenance sequentially starting at the uppermost area (contacts, sliding surfaces between shorting collar and shaft, sliding surfaces of collector ring, etc.).

(2) Reassembly Procedure

Reverse the above procedure to assemble the system.

7.2.2 Removal of Collector Shorting and Brush Lifter Device Is Difficult, and Rotor Cannot Be Turned by Hand when the Motor Stops (see Fig. 18)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove the bolts located in positions A, B and C in Fig. 18, and remove the collector cover.
- 3) Disconnect the lead copper band from the collector bracket and brush holder. Remove the band together with its retainer.
- 4) Maintain the system in this state.

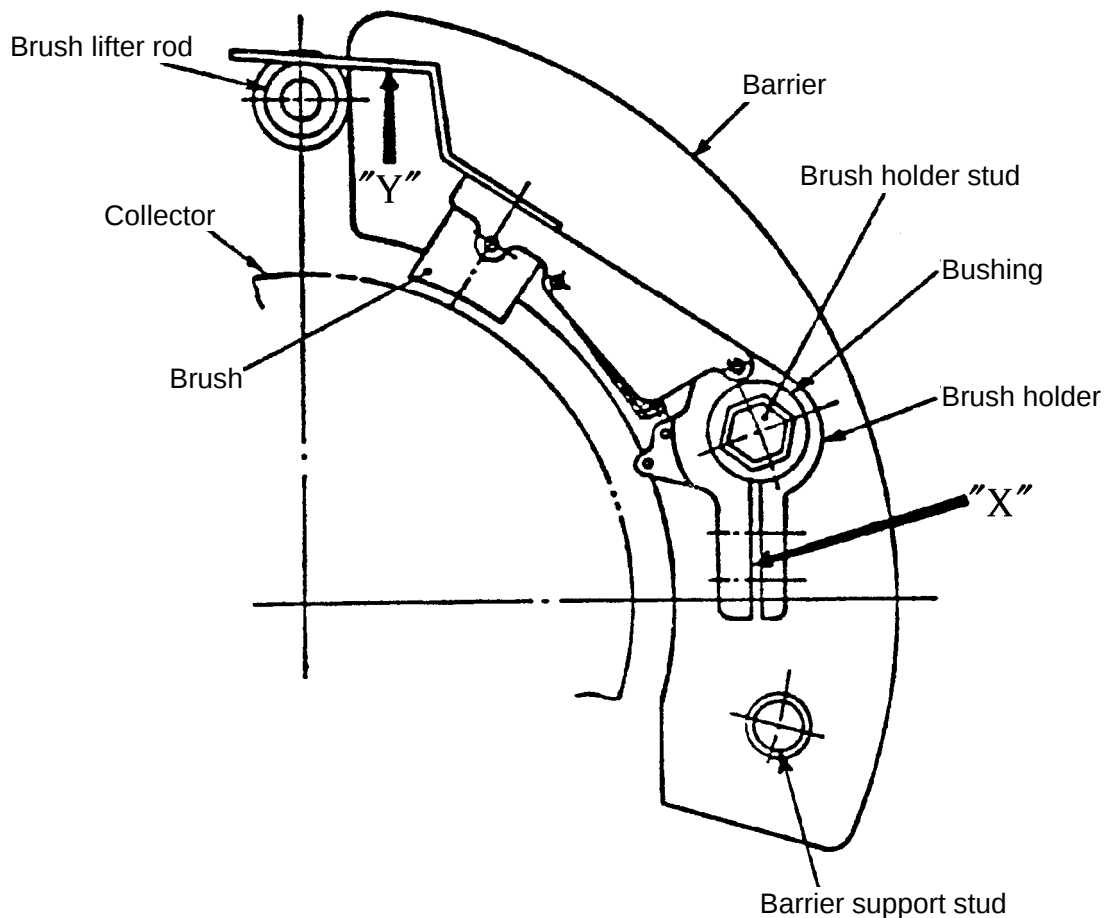
To facilitate maintenance, you may wish to remove the brush holder and the nearby parts (barrier, brush holder, bushing, brush holder stud, etc.).

When disassembling these parts, it's a good idea to match mark the parts to ensure that the components are assembled correctly (right or left and order of assembly) later.

See Fig. 19 for how to remove the brush holder from the brush holder stud.

(2) Reassembly Procedure

Reverse the above procedure to assemble the system.



Important	
	When removing brush holder from its stud, be careful not to damage insulation of the stud. To prevent damage to insulation, insert a spacer (screwdriver, etc.) into the brush holder groove, marked X, and open up the groove a little as you remove brush holder by lifting the area marked Y.

Fig. 19

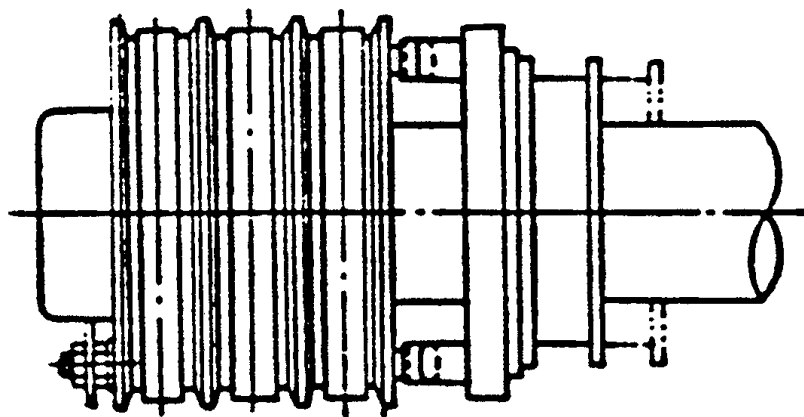
7.2.3 It Is Possible to Remove Collector Shorting and Brush Lifter Device (see Figs. 18 and 20)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove the bolts located in positions A, B and C in Fig. 18, and remove the collector cover.
- 3) Disconnect the lead copper band from the collector bracket and brush holder. Remove the band together with its retainer.
- 4) Insert a rod, etc. between brush lifter rod and brush holder to provide a clearance between brush and collector ring. Protect the sliding surfaces of the collector ring by wrapping corrugated fiberboard, etc. around the collector ring.
- 5) Make sure that the shorting collar is in the starting position (short-circuit is open). Remove mounting bolts from collector bracket. Lift and pull out horizontally the collector shorting and brush lifter device together with collector bracket. This work is difficult to balance the load, and two or three people should do the job in cooperation to avoid damage to the system and components.
- 6) Maintain the device in this state (Fig. 20). To facilitate maintenance, turn the rotor by hand as mentioned above.

(2) Reassembly Procedure

Reverse the above procedure to assemble the system.



Collector shorting and brush lifter device as it is removed together with collector bracket

Fig. 20

7.3 Replacing Secondary Shorting Contacts

When the surface of a secondary shorting contact is rough due to aging, replace the contact in the procedure below.

7.3.1 Removal of Collector Shorting and Brush Lifter Device Is Difficult, and Rotor Can Be Turned by Hand when the Motor Stops (see Figs. 18 and 21)

(1) Disassembly Procedure

- 1) Disconnect cables from the terminal board and terminal box of auxiliary circuit for collector shorting and brush lifter device.
- 2) Remove the bolts located in positions A, B and C in Fig. 18, and remove the collector cover.
- 3) Disconnect the lead copper band from the collector bracket and brush holder. Remove the band together with its retainer.
- 4) Disassemble the brush holder and nearby parts (barrier, brush holder, bushing, brush holder stud, etc.). When disassembling these parts, it's a good idea to match mark the parts to ensure that the components are assembled correctly (right or left and order of assembly) later. See Fig. 19 for how to remove the brush holder from the brush holder stud.
- 5) In the case of electrically operated collector shorting and brush lifter device, move the knob of the motor-driven/manual operation switching handle and demesh the gear of the operation motor to set the system in the manual operation mode.
- 6) To replace the secondary shorting contacts, turn the rotor by hand using the coupling directly connected to the counterpart machine and proceed working sequentially starting with the contacts appearing on the topmost area.
- 7) Before replacing contacts, check the match marks of the new movable and fixed contacts. At the factory, new contacts are individually adjusted for fit, and the numbers for matching are stamped on each pair of movable and fixed contact to prevent mismatch.

Assemble the contacts according to the stamped numbers.

- 8) Check squareness of fixed contacts with a square or a right-angle gauge. If not square, correct the contact by striking with a wooden hammer.
- 9) Turn the handle and set and keep the shorting collar in the starting position. Remove the fixed contact mounting nut from the connecting rod in the collector. Remove the fixed contact.
- 10) Reset the square folded washer for stopping whirling of movable contact mounting bolt on the shorting collar to the original form. Remove the movable contact mounting bolt, and remove the movable contact. This work may be performed in parallel with step 9) above.

- 11) Install new fixed contacts on the connecting rod in the collector. Hand-tighten the nuts tentatively at this time to the extent that there is no great play for the fixed contact.
- 12) Install new movable contacts on the shorting collar using square folded washer and bolt. Hand-tighten the nuts tentatively at this time to the extent that there is no great play for the movable contact. Do not fold the whirl-stop of the washer at this time.
- 13) Turn the handle to move the shorting collar to the secondary short completed state. Check that the movable and fixed contacts are engaged with each other for each phase of u, v and w. It is possible, at this time, that the contacts are not well engaged because the contacts are only tentatively installed and the mounting position is not yet firmly determined. If this is the case, adjust the relative position of contacts within the allowance of the mounting holes for installing fixed and movable contacts.
- 14) When all fixed and movable contacts are engaged with each other in the secondary shorted state, repeat starting and shorting operations two or three times by turning the handle. Return the shorting collar to the secondary shorted state.
- 15) With the contacts engaged, tighten the mounting nuts for fixed contacts as firm as possible.
- 16) Also with the contacts engaged (Fig. 21), tighten the mounting bolts for movable contacts securely. Do not fully tighten each bolt once and for all but tighten bolts for all movable contacts arranged along the circumference one after another sequentially, and lightly first, then gradually increasing the tightening torque. The tool shown in Fig. 22 may be found convenient in doing this work.

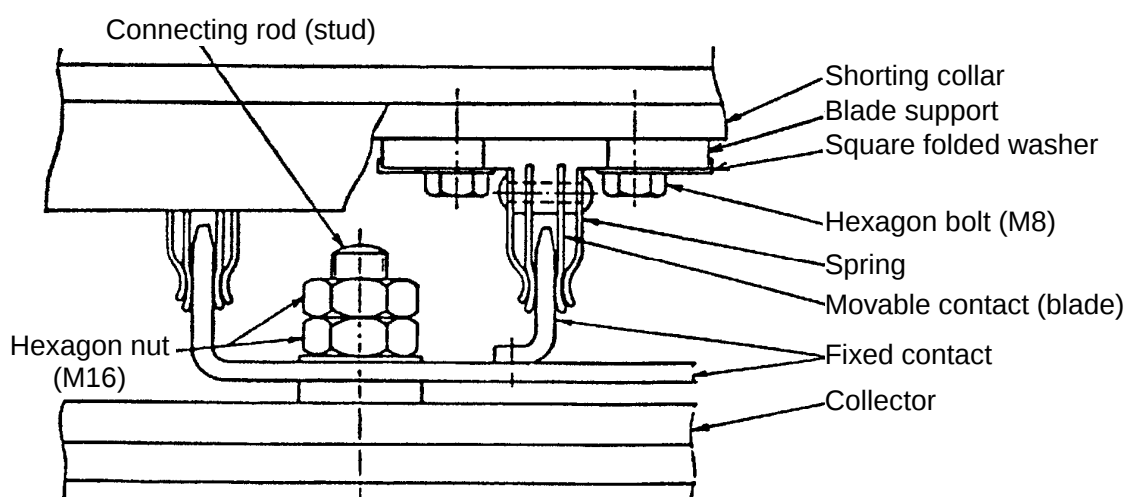
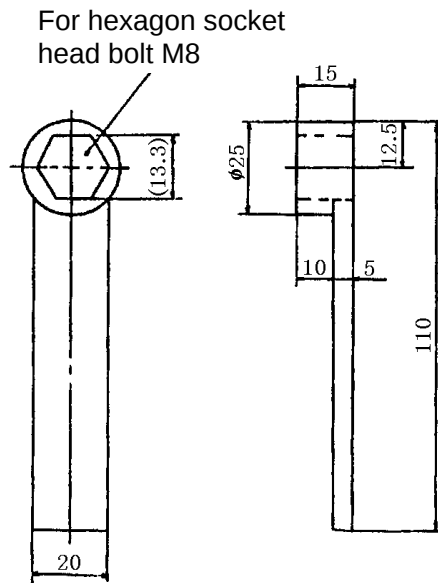


Fig. 21



Materials: SK or SS41, hardened

An Example of Manufacture

Weld an SS41 arm to the head of a hexagon socket head bolt

Fig. 22 A Tool for Tightening Movable Contacts

- 17) After mounting fixed and movable contacts, coat both surfaces of each fixed contact (two faces per knife) with minium. Turn the handle to engage the fixed and movable contacts to enter the shorted state. Repeat engagement and disengagement of the contacts two or three times by turning the handle to confirm proper contact on the fixed contact side.
- 18) If the contact is not satisfactory, adjustment is necessary to gain uniform contact. The adjustment is made on the movable contacts. Flexure of movable contacts due to fixed contact should be as shown in Fig. 23. Fig.24 (a through c) indicates improper examples that must be avoided. Fig. 25 illustrates an example of contact adjustment.

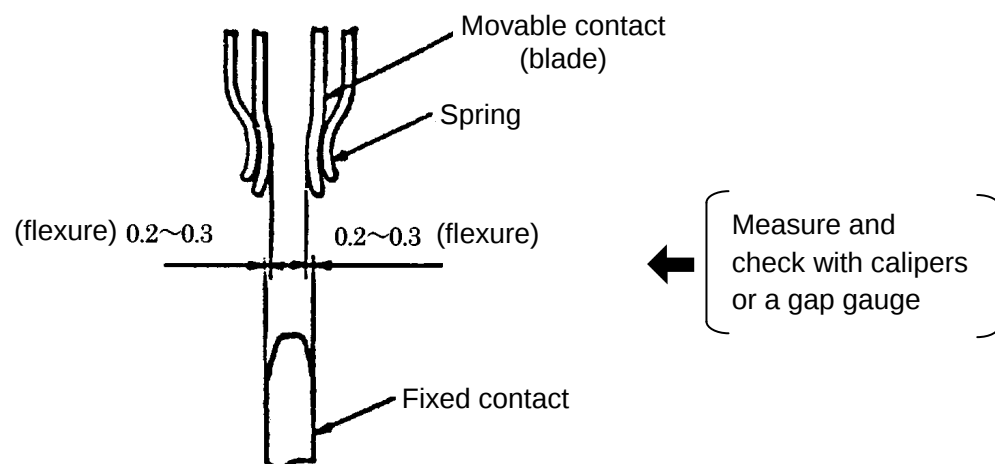
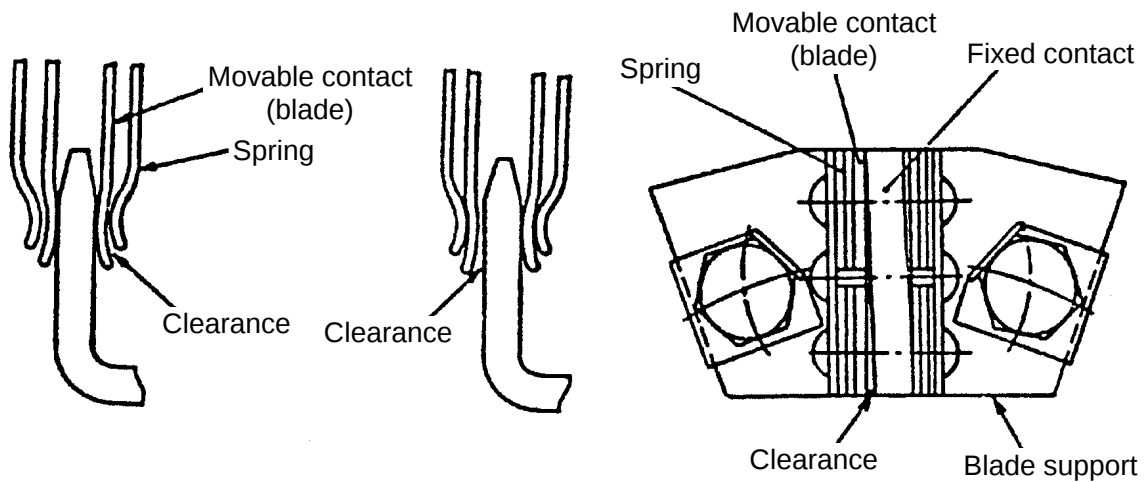


Fig. 23

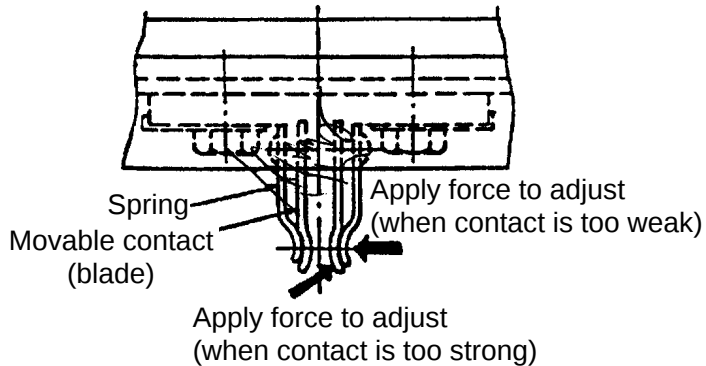


(a) Check for a clearance between movable contact and spring.

(b) Check for one-sided contact between movable and fixed contacts.

(c) Check for movable and fixed contacts that are mounted not in parallel to each other.

Fig. 24



Important	
 Mandatory	Apply force to adjust to the set of movable contact and spring using a flat object, depending on the strength of contact.

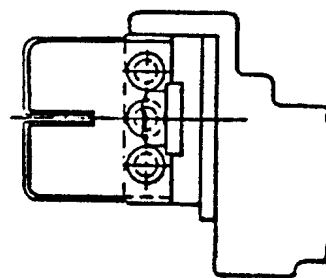
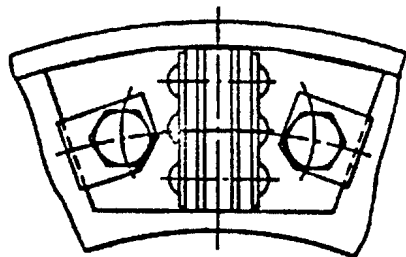
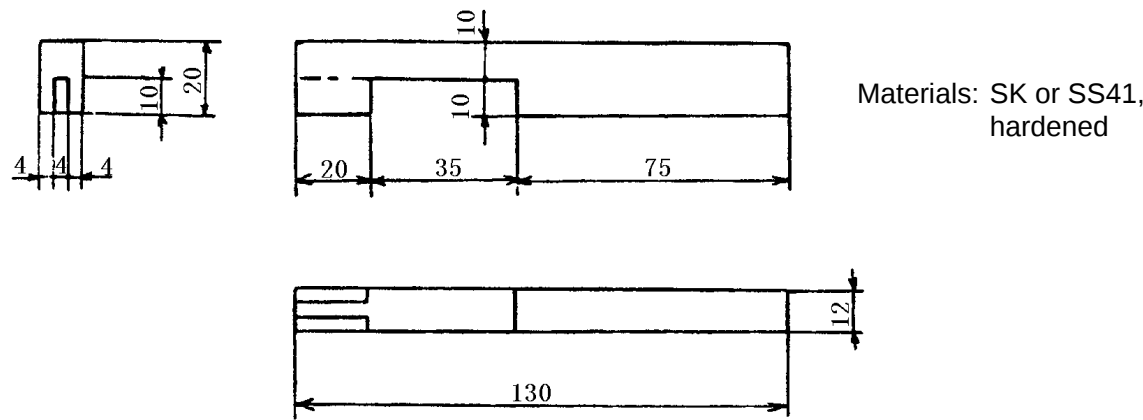


Fig. 25

The tool shown in Fig. 30 is convenient for adjusting the contact of movable contacts.



(This tool is used to adjust parallelism of contacts such as in Fig. 24 (c).)

Fig. 26

7.3.3 Removal of Collector Shorting and Brush Lifter Device Is Difficult, and Rotor Cannot Be Turned by Hand when the Motor Stops

Important	
 Mandatory	Adjustment of contact is difficult in this case, and it impossible to replace the secondary shorting contacts. Contact us for details.

8. Replacement Parts

When replacing, use the parts of the same specification. For brushes, in particular, observe the following precaution:

Important	
 Mandatory	■ Use brushes of the same brand for replacement. - Current unbalance will occur among brushes. - Contact us if you wish to use brushes of different brands. Rust preventive paper is wrapped around some collectors when a long rest period is expected between shipment and installation.

Liquid Rheostat

Maintenance Task

8. How to produce electrolyte

- 1) Use water shown in Table 2 for producing electrolyte.

Table 2 (○ mark: Applicable water)

No	Type of water	Use	Remarks
1	Tap water	○	
2	Distilled water	○	Costly, not general
3	River water	×	DO NOT USE. Use of these types of water facilitates electrode corrosion due to chlorine ion, etc., thus decreases the electrode life significantly.
4	Sea water	×	
5	Industrial water	×	

- 2) When any applicable water (○ mark) shown in 1) above cannot be prepared, investigate water quality you wish to use. The water is usable if the investigation results meet the standards shown in Table 3. However, do not use water containing foreign matters such as mud and sand.

Table 3

No	Investigation item	Standard value
1	P.H	5.8 to 8.6
2	Chlorine ion	50 PPM or less
3	Sulfate ion	25 PPM or less

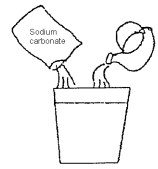
- 3) Use anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3) shown in Table 4 for electrolyte.
Do not use items with × mark in Table 4.

Table 4

No	Electrolyte	Use	Caution
1	Anhydrous sodium carbonate	○	Dissolve it in warm water (around 40°C) in 8-1) above.
2	Salt	×	DO NOT USE. Use of these types of water facilitates corrosion of the inner surface of the tank and electrode corrosion thus decreases the electrode life significantly.
3	Caustic soda	×	
4	Sea water	×	

4) Liquid preparation

- [1] Density (design value) ... *1% (Value marked on the nameplate)
- [2] Sodium carbonate quantity (design value) ... *2 kg (Same as above)
- [3] Electric conductivity (design value) ... *3 ms
(Fixed resistance value: *4 Ω - cm, *5°C)
- [4] Supply applicable water in 8-1) in a tank until it reaches to the lower limit level of the liquid surface.
- [5] Dissolve about 75% of the sodium carbonate in (2) above in warm water (around 40°C, use applicable water in 8-1) and supply it in the tank from the compensating port.
Dispose of solid sodium carbonate that has not been dissolved.
- [6] After putting sodium carbonate, close an inspection lid and then agitate the electrolyte completely.
- [7] Prepare the remaining 25% sodium carbonate by dissolving it in the same way as (5).
- [8] After agitation, sample the liquid and measure the conductivity to make sure that the conductivity is within the following range.
Within the above design value $\times 0.95$ *6 to *7 ms (*8°C)

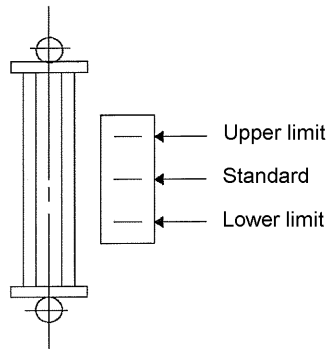


Plastic bucket, etc.

* For 1 to *8, refer to the attached document (Electrolyte preparation data).

5)

- [1] Density of 0.2% or less is one of factors for facilitating corrosion. Do not operate the machine when the density is 0.2% or less.
- [2] After density adjustment, adjust the liquid surface to be between the standard and upper limit levels.



- [3] Considering the case of liquid replacement and overhaul, be sure to record and store the last sodium carbonate input quantity.

Last sodium carbonate input quantity _____ kg (year month)

6) Changes in resistance due to temperature change

The resistance of electrolyte changes depending on the temperature. Consider this in adjustment and operation.

Make use of Fig. 2 and 3: Fig. 2 shows the relationship between density and resistance and Fig. 3 shows the relationship between liquid temperature and resistance value.

Temperature correction

$$R_t = \frac{40}{20+t} \times R_{20}$$

R_t = Electrolyte resistance value at $t^{\circ}\text{C}$ (Ω)

R_{20} = Electrolyte resistance value at 20°C (Ω)

t = Electrolyte temperature ($^{\circ}\text{C}$)

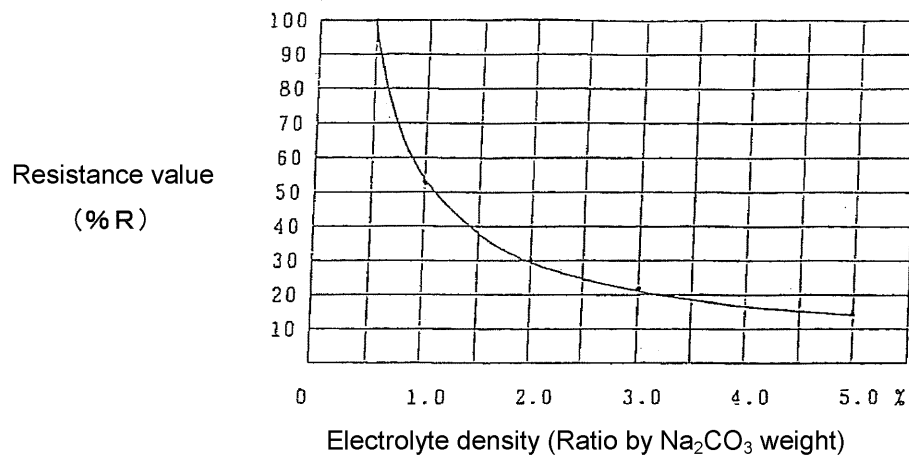


Fig. 2: Ratio of resistance value at each density
when the resistance value at 0.5% density is 100%

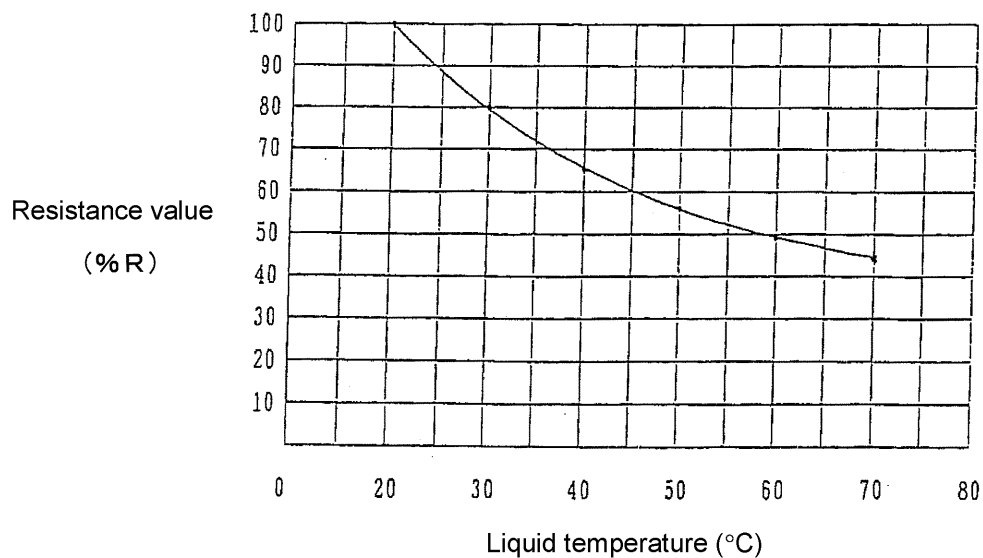


Fig.3: Ratio of resistance value at each density
when the resistance value at 20°C is 100%

9. Handling instructions

- 1) Make sure that the liquid surface is always on the prescribed liquid surface level.
- 2) Do not boil the electrolyte for use.
Boiled electrolyte may disable normal operation, thus deteriorating electrodes abnormally or causing peeling of paint film in the tank.
- 3) Do not lift the tank while liquid is in the tank.
- 4) When conducting withstand voltage test after installation, exclude the liquid rheostat.
(In accordance with Article 13 and 14 of the Electric Equipment Standards)
- 5) When there is a risk of freezing in winter break, install an appropriate thermal insulation device such as a space heater.

10. Maintenance and inspection

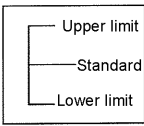
Conduct maintenance and inspection according to the following table.

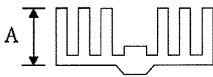
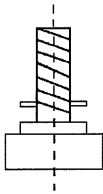
1) Inspection interval

Inspection interval Inspection item	Daily inspection	Six months	One year	Two years	Inspection method and others
Liquid surface level drop	○				Visual inspection
Liquid leak	○				Visual inspection
Liquid temperature	○				Visual inspection (Alarm is set to 80°C.)
Liquid turbidity	○				Visual inspection (Black and brown are abnormal.)
Appearance inspection	○				Visual inspection
Abnormal sound	○				Visual inspection
Electrode inspection			○		
Grease supply		○			
Liquid replacement			○	△	
Cleaning the tank (Inside)				○	Painting, repair

- Conduct close inspection once in 5 years.
- Conduct overhaul in the 15th year.
- Plan parts replacement in reference to the attached list of recommended replacement parts.

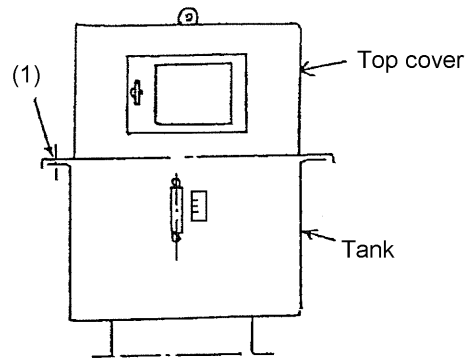
2) Inspection/judgment criteria and measures

NO	Item	Inspection and judgement	Measure
1	Electrolyte level	Make sure that the liquid surface is on the prescribed level.  It is correct that level is between standard and lower.	If the level is lower than lower level, pour the water. Use applicable water shown in 3-1).
2	Leakage of electrolyte	Confirm that there are not leakage at any parts. [1] Drain valve	When the liquid is leaking, follow the procedure below. [1] Replace the valve.
		[2] Welding part of tank	[2] Drain the liquid from the tank. After welding the damaged area, paint it.
3	Temperature of electrolyte	60°C in general. Do not exceed 80°C.	If temp. is larger than 60°C, inspection and check as follows. [1] Inspect use frequency In general, it is possible to use three times continuously from the cold state. [2] Damage of electrode.
4	Muddiness of electrolyte	Check the Muddiness from the manhole by light. [1] It is correct that the water is clear. [2] It needs inspection of electrode that there are muddiness of black or brown.	Remove the electrode for inspection and replace the liquid.
5	Appearance	Check if there is any dust, rust or paint peeling.	Repair and clean.
6	Abnormal sound	Abnormal sound during operation [1] Reduction gear	[1] Supply more grease [2] Adjust the meshing between the screw rod and the gear
		[2] Geared motor	[1] Remove and inspect the geared motor [2] Inspect abrasion of the coupling joint

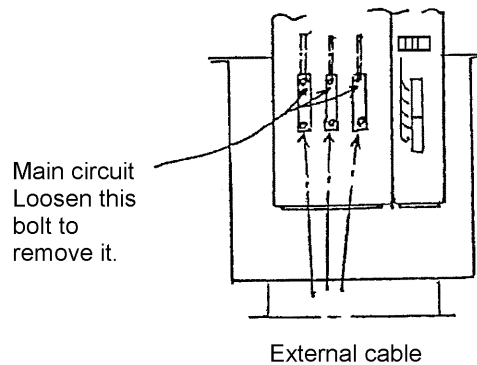
NO	Item	Inspection and judgement	Measure
7	Electrode inspection	Remove the electrodes from the tank for inspection.  Check if dimension A is the right values or more.	[1] If any sludge, verdigris or etc. is detected, remove it using a grinder. [2] Replace the electrode when dimension A is the values below or less. • WR-5KC/15KC: 40 mm or less • WR-6KC/16KC: 45 mm or less • WR-7KC/17KC: 45 mm or less
		Check if there is any abnormal insulation. Check if there is any damage or discoloration or deformation due to heat.	If any abnormality is detected, replace the electrode.
8	Supply of grease	[1] Check if there are noise of gear box.	Supply grease. Grease to be used • Product name: Daphny Epox Idemitsu Kosan SR No. 2 grease • Lithium series  Supply and apply grease once in 6 months.
9	Replacement of electrolyte	Replace the electrolyte 1 time per 2 year	Neutralize the electrolyte before drain.
10	Cleaning the tank (Inside)	[1] Check if there are damage of the painting inside of tank.	Repair and paint the tank. • Paint: Epoxy resin (white) • Polish the damaged area with a sand paper (around #100) and then apply the above paint. (Use a brush.)
		[2] Check if there is any deposition of foreign matters.	Clean the tank with a scrub brush or a cloth.

11. How to disassemble electrode

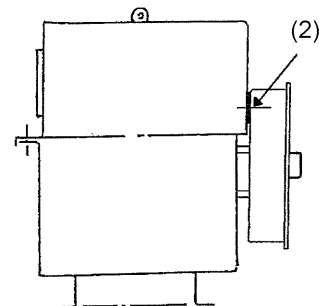
- 1) Remove the bolt (1) tightening the top cover.



- 2) Remove the main circuit wire and the control circuit wiring inside the terminal box.



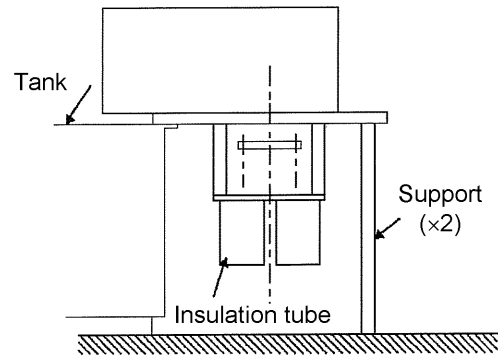
- 3) Remove the tightening bolt (2) between the terminal box and the top cover. Then remove the top cover.



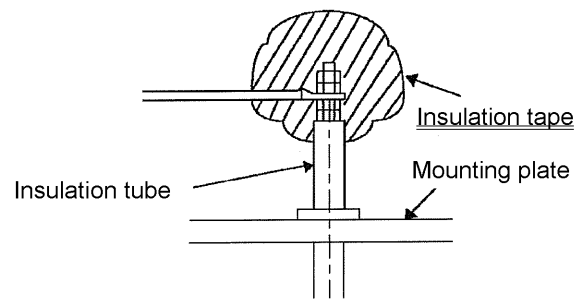
- 4) Set the mounting plate (electrode) on the inspection counter.

When you cannot prepare an inspection counter, use an edge of the tank as shown in the right figure.

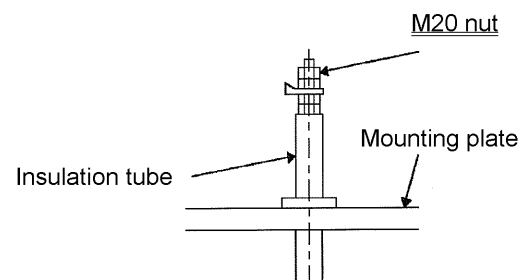
Be careful not to fall the inspection counter during inspection.



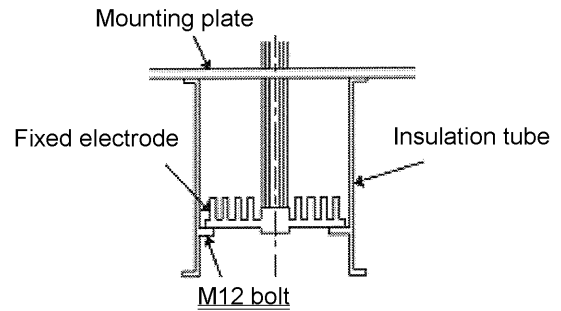
- 5) Remove the insulation tape of the conductor.



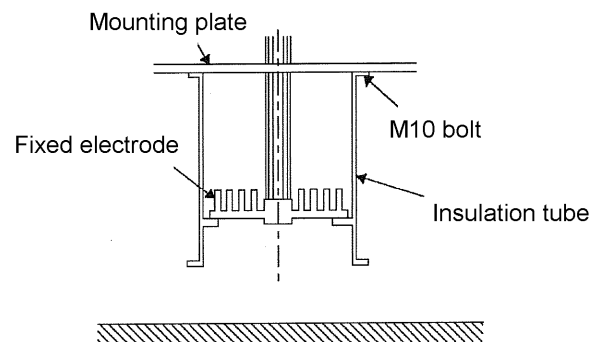
- 6) Remove the wire and nut from the screw rod for the fixed electrode.



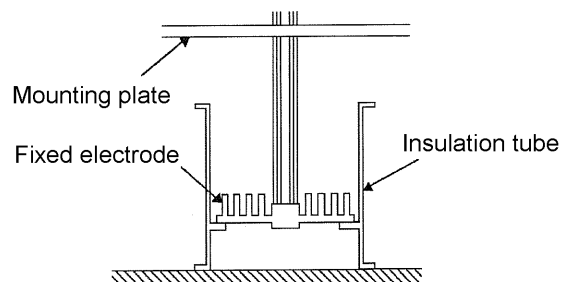
- 7) Remove the fixed electrode bolt mounted to the insulation tube.



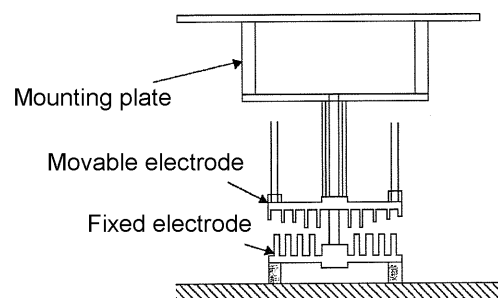
- 8) Remove the bolt mounting the insulation tube and place it on the floor slowly.



- 9) Lift the fixed electrode and remove the insulation tube. Then place the fixed electrode on the floor.



- 10) Remove the short-circuit arm from the movable electrode. Remove the electrode together with the fixed electrode.



- 11) Separate the movable electrode from the fixed electrode. Disassemble them respectively and replace or repair them.

CNC-L0439-466

12. Treatment of waste electrolyte for liquid rheostat

- 1) Na_2CO_3 solution (10% density or less) is usually used for electrolyte for the liquid rheostat. It is prohibited to discharge this solution into sewers leading to the sea, rivers and lakes. Na_2CO_3 is alkaline (PH12 to 14) and contains corrosive and dissolved materials for electrodes and other components, so that untreated Na_2CO_3 must not be discharged in order to prevent pollution.

- 2) Applicable laws and regulations

In June 1971, the Water Pollution Prevention Law was enacted to regulate water pollution all over the nation. In particular, contaminated area prefectures have set their own regulations according to their prefectural regulations. Therefore, you need to make inquiries to your prefecture's pollution control section. When the governor assumes that it is difficult to conserve the water quality based on the inspection of the pollution of the rivers and lakes, he/she announces prefectural regulations after winning the approval of the prefectural assembly.

- 3) Regulatory standards

Water Pollution Prevention Law

- [1] PH of water to be discharged

To the sea : PH 5 to 9

To the river : PH5.8 to 8.6

- [2] Heavy-metal ion density

Pb: 1.0 ppm or less Zn: 5.0 ppm or less

Cu: 3.0 ppm or less Sn: Nonregulated

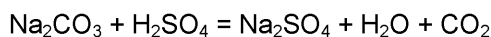
F: 10.0 ppm or less Ni: Nonregulated

- 4) Neutralization method

- [1] Na_2CO_3 aqueous solution is hydrolyzed to be alkaline as shown below.



- [2] Use sulfuric acid to neutralize this.



One mole equivalent



106 kg 98 kg



Soda quantity A kg Necessary quantity X kg

$$X = \frac{98 A}{106} \text{ (kg)}$$

Necessary sulfuric acid quantity (100% sulfuric acid solution) is X kg.

- [3] Add sulfuric acid to water to make sulfuric acid solution. While agitating Na_2CO_3 solution (by air or motor), add the sulfuric acid solution. Check the PH of the solution using a PH test paper at last and then discharge it after making sure that the PH is between 5.8 and 8.6.
- [4] Do not neutralize Na_2CO_3 solution in the liquid rheostat. Be sure to use a separate container or a tank to add sulfuric acid for neutralization.
- [5] Instructions for neutralization
- Do not add water to sulfuric solution. Such method is dangerous since the solution will explore and spatter.
 - Water dilution of sulfuric acid has an exothermic reaction, so that sulfuric acid solution must be added to the Na_2CO_3 solution gradually while agitating the Na_2CO_3 solution.
 - It is recommended to purchase 10% H_2SO_4 (capacity %) for safety if possible.

5) Treatment of heavy-weight metal

New electrolyte has no problem. However, if old electrolyte has metallic dissolved materials more than the specified values, they must be removed. When the PH of the neutralized solution is adjusted to PH9 to 10 by adding hydrated lime, dissolved materials will become fine sediments. If the solution is further agitated after adding coagulant (polymer coagulant such as 10% dilution of 10% MIRICLEF F71), the fine sediments will become rough sediments and deposited. Add H_2SO_4 in its supernatant solution while agitating it to adjust its PH to be PH5.8 to 8.6 and then discharge it into sewers. Collect and dispose the sediment separately.

- 6) When it is difficult to take the procedure above, ask an environmental sanitation contractor.

CNC-L0439-466



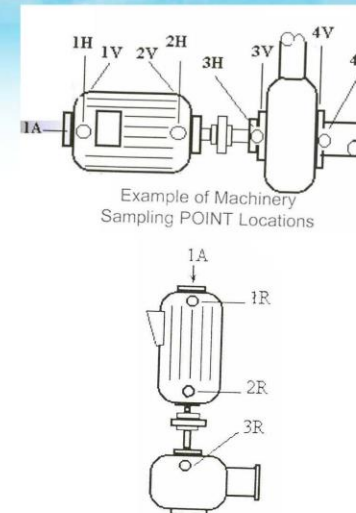
ISO 10816 – 3 VIBRATION MONITORING

For Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15 000 r/min.



D5	D4	D3	D4	D3	D6 - 17.90	45.00
D4	D3	D2	D3	D2	D5 - 11.37	28.00
D3	D2	D1	D2	D1	D4 - 7.14	18.00
D2	D1	C2	D1	C1	D3 - 4.50	11.20
D1	C2	C1	C1	B3	D2 - 2.84	7.10
C2	C1	B2	B2	B2	D1 - 1.79	4.50
C1	B2	B1	B1	B1	C1 - 1.13	2.80
B2	B1	A4	A4	A4	B2 - 0.72	1.80
B1	A3	A3	A3	A3	B1 - 0.45	1.12
A2	A2	A2	A2	A2	A2 - 0.28	0.71
A1	A1	A1	A1	A1	A1 - 0.18	0.30
					mm/s rms	
MOTOR			PUMP > 15kW	FAN	Bearing (G's Peak)	Machine Type
CLASS I	CLASS II	CLASS III	Ext.CP - Rigid			

Vibration Velocity
Frequency Range = 10Hz ~ 1,000Hz

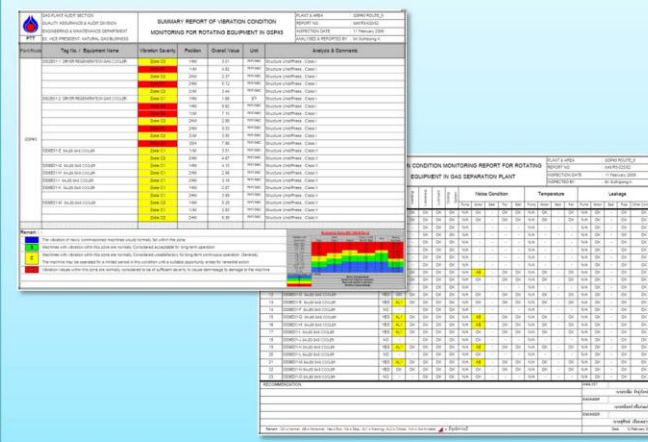


Vibration Zone

Zone A	Vibration values from machines just put into operation.
Zone B	Machines can run in continuous operation without any restrictions.
Zone C	Not suitable for continuous operation, only for a limited period of time. Corrective measures should be taken at the next opportunity.
Zone D	Dangerous vibration values – damage could occur to the machine.

ISO 10816 Series	
Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts	
ISO 10816 - 1	General Guidelines
ISO 10816 - 2	Land-based steam turbines and generators in excess of 50 MW with normal operating speeds of 1500 r/min, 1800 r/min, 3000 r/min and 3600 r/min
ISO 10816 - 3	Industrial machines with normal power above 15kW and nominal speeds between 120 r/min and 15000 r/min when measured in situ
ISO 10816 - 4	Gas turbine sets excluding aircraft derivatives
ISO 10816 - 5	Machines set in hydraulic power generating and pumping plants
ISO 10816 - 6	Reciprocating machines with power ratings above 100 kW
ISO 10816 - 7	Rotodynamic pumps for industrial application

Sample Documents for Vibration Monitoring Report



API-RP 686: Motor Installation Guide

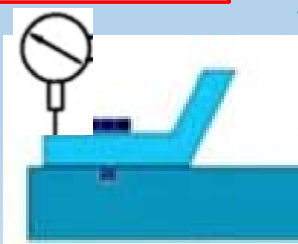


No-load Test Run

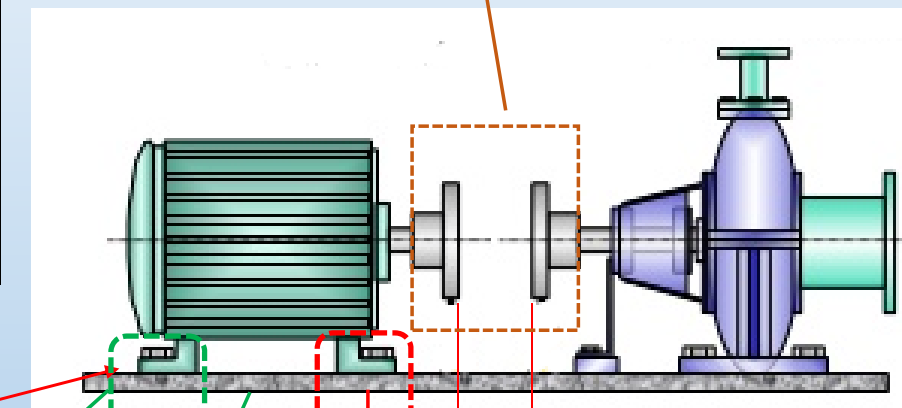
ISO 10816-3		Group 1		Group 2	
Machine type		Large Machines 300 kW < P < 50 MW		Medium Machines 15 kW < P < 300 kW	
		Motor H > 315 mm.		Motor 160 mm < H < 315 mm	
Foundation		flexible	rigid	flexible	rigid
Velocity mm/s rms	11		D		
	7,0				
10-1000 Hz r > 600 rpm	4,5		C		
	3,5				
	2,8		B		
2-1000 Hz	2,3				
20 < r < 600 rpm	1,4		A		

Shim :

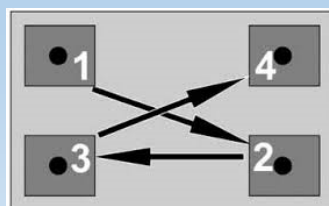
- Material = SUS 316
- Thickness < 3.0 mm / pcs.
- Total thickness < 12 mm.
- Total < 5 pcs.



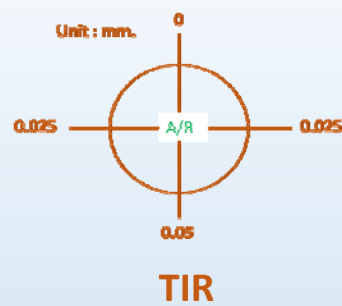
Soft foot < 0.05 mm.



Foundation Leveling
< 0.02 mm / m.



DBFF = Spacer
length ± 0.05 mm



Laser Alignment



Table E.2—2110 kg/cm Internal Bolt Stress

Nominal Bolt Diameter (mm)	Torque Newton-Meters	Compression (lb)
M12	31	1778
M16	110	3311
M24	363	7447
M30	1157	18,247

D	D ₂	S	E	K	K _w	C	D _w					
Nominal Screw Dia and Thread Pitch	Body Diameter	Width Across Flats	Width Across Corners	Head Height	Wrenching Height	Washer Face Thickness	Washer Face Dia					
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min					
M5 x 0.8	5.00	4.82	8.00	7.78	9.24	8.79	3.65	3.35	2.4	0.5	0.2	7.0
M6 x 1	6.00	5.82	10.00	9.78	11.55	11.05	4.15	3.85	2.8	0.5	0.2	8.9
M8 x 1.125	8.00	7.78	13.00	12.73	15.01	14.38	5.50	5.10	3.7	0.6	0.3	11.6
M10 x 1.5	10.00	9.78	15.00	14.73	17.32	16.64	6.63	6.17	4.5	0.6	0.3	13.6
M10 x 1.5	10.00	9.78	15.00	15.73	18.48	17.67	6.63	6.17	4.5	0.6	0.3	14.6
M12 x 1.75	12.00	11.73	18.00	17.73	20.78	20.03	7.76	7.24	5.2	0.6	0.3	16.6
M14 x 2	14.00	13.73	21.00	20.67	24.25	23.35	9.09	8.51	6.2	0.8	0.4	19.6
M16 x 2	16.00	15.73	24.00	23.67	27.71	26.75	10.32	9.68	7.0	0.8	0.4	22.49
M20 x 2.5	20.00	19.67	30.00	29.16	34.64	32.95	12.88	12.12	8.8	0.8	0.4	27.7
M24 x 3	24.00	23.67	36.00	35.00	41.57	39.55	15.44	14.56	10.5	0.8	0.4	33.2
M30 x 3.5	30.00	29.67	46.00	45.00	53.12	50.85	19.48	17.92	13.1	0.8	0.4	42.7
M36 x 4	36.00	35.61	55.00	53.80	63.51	60.79	23.38	21.62	15.8	0.8	0.4	51.1
M42 x 4.5	42.00	41.38	65.00	62.90	75.06	71.71	28.97	25.03	18.2	1.0	0.5	59.8
M48 x 5	48.00	47.38	75.00	72.60	86.60	82.76	31.07	28.93	21.0	1.0	0.5	69.0
M56 x 5.5	56.00	55.26	85.00	82.20	98.15	93.71	36.20	33.80	24.5	1.0	0.5	78.1
M64 x 6	64.00	63.26	95.00	91.80	109.70	104.65	41.32	38.68	28.0	1.0	0.5	87.2
M72 x 6	72.00	71.26	105.00	101.40	121.24	115.60	46.45	43.55	31.5	1.2	0.6	96.3
M80 x 6	80.00	79.26	115.00	111.00	132.72	126.54	51.58	48.42	35.0	1.2	0.6	105.4
M90 x 6	90.00	89.13	130.00	125.50	150.11	143.07	57.74	54.26	39.2	1.2	0.6	119.2
M100 x 6	100.00	99.13	145.00	140.00	167.43	159.60	63.90	60.10	43.4	1.2	0.6	133.0

Dimensions of Nuts

Thread size d	M12	M16	M20	M24	M30	M36
p pitch of thread	1.75	2	2.5	3	3.5	4
da	max. 13	17.3	21.6	25.9	32.4	38.9
	min. 12	16	20	24	30	36
dw	min. 17.2	22.2	28.2	33.2	42.7	51.1
e	min. 21.1	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
m	max. = nom 10	13	16	19	24	29
	min. 9.64	12.3	14.9	17.7	22.7	27.4
s	max. = nom 19	24	30	36	46	55
	min. 18.67	23.67	29.16	35	45	53.8

Dimensions apply prior to coating

เอกสารแนบที่ 6

Item	Part No.	DESCRIPTION	Quantity	UNIT
1	1603PJA300	Silicon rectifier element:1603PJA300	12	PC
2	4JD102603P002	Gasket for bearing machine seal(LS • OS common)	2	PC
3	4ME116565P001	Teflon seal;Bearing,4ME116565P001	8	PC
4	4ME116565P002	Spacer;Teflon seal,4ME116565P002	8	PC
5	4ME122163P001	Teflon seal;Bearing,4ME122163P001	6	PC
6	4ME122164P001	Spacer;Teflon seal,4ME122164P001	6	PC
7	4MF115367P001	Teflon seal for EX : t1xφ396xφ315	3	PC
8	4MF120572P001	Teflon seal for bearing : t1xφ432xφ355.5	6	PC
9	4MF120572P002	Gasket for teflon seal : t3xφ430xφ380	6	PC
10	4MF115367P002	Spacer for EX teflon seal : t3xφ390xφ340	3	PC
11	E2TSE382-RTV	Glue for silicon sponge rubber gasket(100g)	12	PC
12	D7SL-TB-1206D	Sealant;Waterproofing,200g	16	PC
13	E53BND1121-200G	Sealant for bearing(200g)	10	PC
14	E2TSE382-TSV	Glue for silicon gasket,100g	8	PC
15	E53BND-1521	Glue for gasket(150g)	36	PC
16	K3K475018P001	Brush;25X40X42	12	PC
17	M7144909AP040	Gasket for bearing part(LS • OS common)	4	PC

ขั้นตอนการส่งรายชื่อเข้าอบรมความปลอดภัยของโรงแยกก๊าซระยอง (งาน Turnaround)

ส่งรายชื่ออบรมผู้รับเหมาผ่าน E-Mail ที่ kasipat.k@pttplc.com และ suphanee_p@pttplc.com

สิ่งที่ต้องส่งมาพร้อมกับ E-Mail

1) File เป็น Word หรือ Excel (ตามตัวอย่างด้านล่าง) ที่ระบุ

1.1 เลขที่บัตรประชาชน (เลขบัตรประชาชนต้องครบ 13 หลักต้องครบ)

1.2 ชื่อ-นามสกุล

1.3 วัน เดือน ปีเกิด (ค.ศ.) อายุผู้ปฏิบัติงานต้องไม่เกิน 60 ปี

1.4 ตำแหน่ง ของผู้ขอเข้าอบรม

ส่งได้ไม่เกิน 80 คน/1 ครั้ง การอบรม

2) Certificate อบรมตามกฎหมาย 6 ชม. เป็น PDF File ขนาดไม่เกิน 100Kb แยก 1 ชื่อต่อ 1 ไฟล์ และชื่อไฟล์เป็นชื่อคน

ชื่อบริษัท

ชื่องาน

วันที่ต้องการเข้าอบรม..... (ส่งรายชื่อก่อนวันเข้าทำการอบรมอย่างน้อย **5 วัน** ก่อน 15.00 น.)

ชื่อผู้ประสานงาน (กรณีข้อมูลพบปัญหา)โทร.....

ลำดับ	เลขที่บัตรประชาชน	รายชื่อพนักงาน	วัน เดือน ปี (ค.ศ.)	ตำแหน่ง
1			12/5/1971	ผู้ควบคุมงาน
2			12/5/1977	วิศวกร
3			12/5/1975	แรงงาน
4				

เอกสารแนบท้ายข้อกำหนดการจัดหา
เรื่อง มาตรการป้องกันและเฝ้าระวังเพื่อรองรับสถานการณ์ COVID-19
สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

เอกสารแนบท้ายนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติโดย ปตท. สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ตามประกาศของคณะทำงานศูนย์ฉุกเฉินเฉพาะกิจสายงานแยกก๊าซธรรมชาติเพื่อติดตามและเฝ้าระวังกรณีโรคอุบัติใหม่ COVID-19 (GSP-EMC COVID-19) โดยไม่ต้องแจ้งผู้รับจ้างทราบล่วงหน้า ทั้งนี้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามข้อปฏิบัติฯ ทั้งหมด โดยมาตรการป้องกันและเฝ้าระวังเพื่อรองรับสถานการณ์ COVID-19 สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ เป็นดังนี้

มาตรการป้องกันและเฝ้าระวังเพื่อรองรับสถานการณ์ COVID-19 สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ

ระดับมาตรการฯ	ข้อปฏิบัติ
Level 0, 1, 2	1. ข้อปฏิบัติทั่วไป 1.1 ต้องส่งแบบคัดกรองความเสี่ยงและแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของตนเอง ย้อนหลัง 14 วัน ก่อนเข้าพื้นที่ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา 1.2 ต้องทำแบบคัดกรองที่จุดแลกบัตร บริเวณอาคารขำมะนา/อาคารจามจุรี เมื่อมาแลกบัตรก่อนเข้าพื้นที่ทุกวัน 1.3 วัดอุณหภูมิร่างกายก่อนเข้าพื้นที่ทุกวัน และติด Sticker ให้เห็นชัดเจน เพื่อบ่งชี้ว่าอุณหภูมิร่างกายปกติ ทั้งนี้ กรณีอุณหภูมิร่างกายมากกว่า 37.5 องศาเซลเซียส ไม่อนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ 1.4 ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันอื่นๆ ตามที่ ปตท. กำหนด เช่น สวมหน้ากากผ้า/หน้ากากอนามัย ล้างมือ รักษาระยะห่างระหว่างบุคคลทั้งขณะปฏิบัติงาน, การเดินทาง, ช่วงเวลาพัก เป็นต้น 1.5 ติดตั้งและใช้ Application “หมอชนะ” ทั้งนี้กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งและใช้ Application หมอชนะ ต้องทำรายงานกิจกรรมประจำวันตามแบบฟอร์มที่ ปตท. กำหนด

ระดับมาตรการฯ	ข้อปฏิบัติ
Level 0, 1, 2 (ต่อ)	2. ข้อปฏิบัติกรณีผู้รับจ้างเดินทางมาจากพื้นที่สีแดง ผู้รับเหมาชั่วคราว ผู้เชี่ยวชาญ บุคลากรจากหน่วยงานราชการที่มาจากพื้นที่สีแดง/พื้นที่ควบคุมสูงสุด (อ้างอิงตามประกาศของคณะทำงาน GSP-EMC COVID-19 และศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) หากมีความจำเป็นต้องเข้าพื้นที่โรงแยกฯ ระยอง ต้องปฏิบัติตามข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้ 1. ต้องมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยอง เป็นเวลา 14 วัน 2. กรณีมีความจำเป็นเร่งด่วน ผู้รับเหมา ผู้เชี่ยวชาญ บุคลากรจากหน่วยงานราชการ ต้องตรวจหาเชื้อ COVID-19 ด้วยวิธี RT-PCR จำนวน 2 ครั้ง และมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยองเป็นเวลา 7 วัน โดย ○ การตรวจหาเชื้อฯ ครั้งที่ 1 ให้ตรวจหาเชื้อฯ ในวันที่ 3-5 ของการสัมผัสความเสี่ยง/การอยู่ในพื้นที่สีแดงก่อนมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยอง และส่งผลการตรวจฯ ให้ผู้ควบคุมงาน ปตท. พิจารณาก่อนเข้าพื้นที่จังหวัดระยองเพื่อ Quarantine ○ การตรวจหาเชื้อฯ ครั้งที่ 2 ให้ตรวจหาเชื้อฯ ในวันที่ 5 ของการมา Quarantine ในพื้นที่ และส่งผลการตรวจฯ ให้ผู้ควบคุมงาน ปตท. พิจารณาก่อนเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ 3. หากไม่สามารถปฏิบัติ 2 ข้อดังกล่าวได้ ต้องขออนุมัติจาก GSP-EMC COVID-19 เป็นรายกรณีไป 4. กรณีผู้รับจ้างเดินทางมาจากต่างประเทศ เช่น 4.1 เมื่อออกจาก Quarantine ตามมาตรการของ ศบค. 4.1.1 กรณีเดินทางมายังจังหวัดระยองทันที โดยไม่แวะพื้นที่ใดๆ นอกจังหวัดระยอง สามารถเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่โรงแยกฯ ได้ 4.1.2 กรณีแวะสถานที่ต่างๆ นอกจังหวัดระยองก่อนมาจังหวัดระยอง ต้องปฏิบัติตามข้อ 2

ระดับมาตรการฯ	ข้อปฏิบัติ
Level 0, 1, 2 (ต่อ)	<u>เฉพาะกรณี Level 1:</u> เข้า CCR ได้เฉพาะกรณีที่มีความจำเป็น ได้แก่ งานซ่อมบำรุง งาน Preventive Maintenance งานซ่อม/แก้ไขระบบเร่งด่วน งานตรวจวัดสภาพแวดล้อม และงานอื่นๆ ตามกฎหมายกำหนด สำหรับงานอื่นนอกเหนือจากนี้ ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ GSP-EMC COVID-19 เป็นรายกรณี <u>เฉพาะกรณี Level 2:</u> 1. ติดตั้งและใช้ Application “หมอชนะ” ทั้งนี้กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งและใช้ Application หมอชนะ ต้องทำรายงานกิจกรรมประจำวันตามแบบฟอร์มที่ ปตท. กำหนด และสรุปรายงานส่งให้กับผู้ควบคุมงาน ปตท. เป็นรายวัน โดยผู้รับจ้างต้องลงนามรับรองความถูกต้องของข้อมูล และ ปตท. สงวนสิทธิ์การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว 2. ห้ามเข้า CCR กรณีจำเป็นต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ GSP-EMC COVID-19
Level 3, 4	<u>1. ข้อปฏิบัติทั่วไป</u> 1.1 ปฏิบัติงานเฉพาะที่มีความจำเป็นเท่านั้น (งานที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต) และลดจำนวนผู้รับจ้างให้น้อยที่สุด 1.2 ห้ามเข้า CCR กรณีจำเป็นต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ GSP-EMC COVID-19 1.3 ห้ามเข้าอาคาร/ใช้ห้องประชุม (ยกเว้นอาคารขนาดเล็ก อาคารจามจุรีเพื่ออบรม/แลกบัตร์ฯ/คัดกรองฯ) 1.4 ติดตั้งและใช้ Application “หมอชนะ” ทั้งนี้กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งและใช้ Application หมอชนะ ต้องทำรายงานกิจกรรมประจำวันตามแบบฟอร์มที่ ปตท. กำหนด และสรุปรายงานส่งให้กับผู้ควบคุมงาน ปตท. เป็นรายวัน โดยผู้รับจ้างต้องลงนามรับรองความถูกต้องของข้อมูล และ ปตท. สงวนสิทธิ์การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว 1.5 ต้องส่งแบบคัดกรองความเสี่ยงและแบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของตนเองย้อนหลัง 14 วัน ก่อนเข้าพื้นที่ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา 1.6 ต้องทำแบบคัดกรองที่จุดแลกบัตร์ บริเวณอาคารขนาดเล็ก/อาคารจามจุรีเมื่อมาแลกบัตร์ก่อนเข้าพื้นที่ทุกวัน

ระดับมาตรการฯ	ข้อปฏิบัติ
Level 3, 4 (ต่อ)	1. ข้อปฏิบัติทั่วไป 1.7 วัดอุณหภูมิร่างกายก่อนเข้าพื้นที่ทุกวัน และติด Sticker ให้เห็นชัดเจน เพื่อบ่งชี้ว่าอุณหภูมิร่างกายปกติ ทั้งนี้ กรณีอุณหภูมิร่างกายมากกว่า 37.5 องศาเซลเซียส ไม่อนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ 1.8 เฉพาะกรณี Level 4 ไม่อนุญาตให้ผู้รับเหมาเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ทุกกรณี ทั้งนี้ จะต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันอื่นๆ ตามที่ ปตท. กำหนด เช่น สวมหน้ากากผ้า/หน้ากากอนามัย ล้างมือ รักษาระยะห่างระหว่างบุคคลทั้งขณะปฏิบัติงาน, การเดินทาง, ช่วงเวลาพัก เป็นต้น 2. ข้อปฏิบัติกรณีที่ได้รับจ้างทำงานภายใน จ.ระยอง (ตั้งแต่ 14 วันก่อนเข้าโรงแยกฯ ขึ้นไป) ไม่อนุญาตให้บุคคลที่อยู่ใน Timeline ของผู้ติดเชื้อฯ (ตาม สบค. ประกาศ) เข้าพื้นที่โรงแยกฯ 3. ข้อปฏิบัติกรณีที่ได้รับจ้างทำงานอยู่นอก จ.ระยอง 3.1 ไม่อนุญาตให้บุคคลที่อยู่ในพื้นที่สีแดง/พื้นที่ควบคุมสูงสุด หรืออยู่ใน Timeline ของผู้ติดเชื้อฯ (ตาม สบค. ประกาศ) เข้าพื้นที่โรงแยกฯ 3.2 หากมีความจำเป็น ต้องปฏิบัติตามข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้ 3.2..1 ต้องมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยอง เป็นเวลา 14 วัน 3.2.2 กรณีมีความจำเป็นเร่งด่วน ผู้รับเหมา ผู้เชี่ยวชาญต้องตรวจหาเชื้อ COVID-19 ด้วยวิธี RT-PCR จำนวน 2 ครั้ง และมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยองเป็นเวลา 7 วัน โดย ○ การตรวจหาเชื้อฯ ครั้งที่ 1 ให้ตรวจหาเชื้อฯ ในวันที่ 3-5 ของการสัมผัสความเสี่ยง/การอยู่ในพื้นที่สีแดงก่อนมา Quarantine ในพื้นที่จังหวัดระยอง และส่งผลการตรวจฯ ให้ผู้ควบคุมงาน ปตท. พิจารณาก่อนเข้าพื้นที่จังหวัดระยอง เพื่อ Quarantine ○ การตรวจหาเชื้อฯ ครั้งที่ 2 ให้ตรวจหาเชื้อฯ ในวันที่ 5 ของการมา Quarantine ในพื้นที่ และส่งผลการตรวจฯ ให้ผู้ควบคุมงาน ปตท. พิจารณาก่อนเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่

ระดับมาตรการฯ	การปฏิบัติ
Level 3, 4 (ต่อ)	3.2.3 หากไม่สามารถปฏิบัติ 2 ข้อดังกล่าวได้ ควบคุมงาน ปตท. ต้องขออนุมัติจาก GSP-EMC COVID-19 เป็นรายกรณีไป 4. ข้อปฏิบัติกรณีที่ได้รับจ้างเดินทางมาจากต่างประเทศ เช่น ผู้เชี่ยวชาญ หรือ ที่ปรึกษาชาวต่างชาติ เมื่อเดินทางมาถึงประเทศไทย ต้อง Quarantine และปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ ตาม ศบค. กำหนด ทั้งนี้ บริษัทต้นสังกัดของผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารความจำเป็นในการเดินทางและการปฏิบัติงานกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของราชการกำหนด และเมื่อได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการให้ออกจาก Quarantine ตามมาตรการของ ศบค. แล้ว จะต้องดำเนินการ ดังนี้ 4.1 กรณีเดินทางมายังจังหวัดระยองทันที ต้องไม่แวะพักในพื้นที่ใดๆ นอก จ. ระยอง และเมื่อเดินทางถึง จ.ระยอง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน ปตท. รับทราบ จึงจะสามารถเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่โรงแยกฯ ได้ 4.2 กรณีแวะพักในสถานที่ต่างๆ นอก จ. ระยองก่อนเดินทางมา จ. ระยอง ต้องปฏิบัติตามข้อ 3 ของมาตรการ Level 3, 4 5. ข้อปฏิบัติกรณีเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการมาจากพื้นที่สีแดง ปฏิบัติตามข้อ 3 ของมาตรการ Level 3, 4 ในกรณีจำเป็นซึ่งไม่สามารถดำเนินการตามข้อ 3 ได้ ผู้ควบคุมงาน ปตท. ต้องขออนุมัติจากคณะทำงาน GSP-EMC COVID-19 เป็นรายกรณีไป

ระดับความเสี่ยงของโรค COVID-19 สายงานแยกก๊าซธรรมชาติ

ระดับความเสี่ยง	คำอธิบายระดับความเสี่ยง
Level 0	มีข่าวโรค COVID-19 แต่ยังไม่พบผู้ถูกเฝ้าระวังในจังหวัดระยอง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชลบุรี
Level 1	ยืนยันมีผู้ถูกเฝ้าระวังโรค COVID-19 ในจังหวัดระยอง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชลบุรี
Level 2	ยืนยันมีผู้ติดเชื้อโรค COVID-19 ในจังหวัดระยอง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชลบุรี โดยจังหวัดสามารถระบุ Timeline ของผู้ติดเชื้อได้อย่างชัดเจนและจังหวัดควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้
Level 3	Level 3 เข้าข่ายกรณีที่ 1 ☐ ยืนยันมีผู้ติดเชื้อโรค COVID-19 ในจังหวัดระยอง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชลบุรี โดยจังหวัดไม่สามารถระบุ Timeline ของผู้ติดเชื้อได้อย่างชัดเจน หรือจังหวัดไม่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้ หรือจังหวัด/อำเภอประกาศเป็นพื้นที่ควบคุมสูงสุด (พื้นที่ควบคุมสูงสุด หมายถึง พื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย ตามประกาศ ศบค. หรือประกาศจังหวัด) Level 3 เข้าข่ายกรณีที่ 2 ☐ ยืนยันมีผู้ติดเชื้อโรค COVID-19 ในพื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติขนอม พื้นที่คลังภาคตะวันออก ○ พบพนักงาน Operation ติดเชื้อ โดยสามารถระบุ Timeline ของผู้ติดเชื้อได้อย่างชัดเจนและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้ ○ พบพนักงาน Maintenance หรือ พนักงาน Support หรือผู้รับเหมากลุ่มอื่นพิจารณาตาม Tier ของสายงานแยกก๊าซฯ ติดเชื้อ COVID-19 (เช่น มีผู้ติดเชื้อใน GSP แล้วสอบสวน Timeline ย้อนหลังพบว่าสัมผัสกับพนักงาน Operation) โดยสามารถระบุ Timeline ของผู้ติดเชื้อได้อย่างชัดเจนและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้
Level 4	☐ ไม่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในพื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติขนอม พื้นที่คลังภาคตะวันออก

เอกสารแนบที่ 9

ITEM	Tag. No.	Location	Remove & Install	Draw out Rotor	Normal Inspect	ซ่อม Corrosion	O/H Collector Ring & Brush Lifting	Overhaul Liquid Rheostat	FAN Replacement	Inspect Ex	Soft Part	Alignment	Price/Unit
GSP6													
1	3608PM002B (1800 KW)	At Site											
2	3608PM002R (1800 KW)	At Site											
3	3601-1PM002R (4000 KW)	At Site											
4	3601-2PM002R (4000 KW)	At Site											
5	3618PM001R (570 KW)	Workshop											
6	3618PM001 (570 KW)	Workshop											
7	3616Y002RCM01 (300 KW)	At Site											
8	3604PM001R (240 KW)	Workshop											
9	3604PM001 (240 KW)	Workshop											
10	3603PM001R (620 KW)	At Site											
11	3601-2PM003R (640 KW)	At Site											
12	3601-2PM001R (640 KW)	At Site											
13	3601-1PM003R (640 KW)	At Site											
14	3601-1PM001R (640 KW)	At Site											
15	3601-1PM001 (640 KW)	At Site											
16	3601-1PM003 (640 KW)	At Site											
17	3601-2PM001 (640 KW)	At Site											
18	3601-2PM003 (640 KW)	At Site											
19	3603PM001 (620 KW)	At Site											
20	3616Y002CM01 (300KW)	At Site											
21	3601-1PM002 (4000 KW)	At Site											
22	3601-2PM002 (4000 KW)	At Site											
23	3608PM002A (1800 KW)	At Site											
24	3608PM002C (1800 KW)	At Site											
25	5590CM001 (8800kW)	At Site											
Crane 120 Ton for GSP6 Period (5 Days)													

เอกสารแนบที่ 9

ITEM	Tag. No.	Location	Remove & Install	Draw out Rotor	Normal Inspect	ซ่อม Corrosion	O/H Collector Ring & Brush Lifting	Overhaul Liquid Rheostat	FAN Replacement	Inspect Ex	Soft Part	Alignment	Price/Unit
Covid-19 Quarantine for GSP6 Period													
ESP													
1	3201-1PM02A (2100kW)	At Site											
2	3201-1PM02B (2100kW)	At Site											
3	3201-1PM02R (2100kW)	At Site											
4	3201-2PM02A (2100kW)	At Site											
5	3201-2PM02B (2100kW)	At Site											
6	3201-2PM02R (2100kW)	At Site											
7	3203CM002 (2200kW)	Workshop											
8	3208F003CM04A (335kW)	At Site											
9	3208F003CM04B (335kW)	At Site											
10	3208F001CM04A (335kW)	At Site											
11	3208F001CM04B (335kW)	At Site											
12	3208F002CM04A (335kW)	At Site											
13	3208F002CM04B (335kW)	At Site											
14	3201-1PM003 (600kW)	At Site											
15	3201-1PM003R (600kW)	At Site											
16	3201-1PM001 (600kW)	At Site											
17	3201-1PM001R (600kW)	At Site											
18	3201-2PM003 (600kW)	At Site											
19	3201-2PM003R (600kW)	At Site											
20	3201-2PM001 (600kW)	At Site											
21	3201-2PM001R (600kW)	At Site											
22	3218PM001 (420kW)	Workshop											
23	3218PM001R (420kW)	Workshop											
24	3216CM001 (350kW)	At Site											
Crane 120 Ton for ESP Period (5 Days)													

เอกสารแนบที่ 9

ITEM	Tag. No.	Location	Remove & Install	Draw out Rotor	Normal Inspect	ซ่อม Corrosion	O/H Collector Ring & Brush Lifting	Overhaul Liquid Rheostat	FAN Replacement	Inspect Ex	Soft Part	Alignment	Price/Unit
Covid-19 Quarantine for ESP Period													
Total Price													