

**รายละเอียดการจ้างซ่อมบำรุง**  
**ระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ รูปลี่เหลี่ยมประเภทสามตอน**  
**ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า พร.**

๑. วัตถุประสงค์

- ๑.๑ เพื่อให้ระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ รูปลี่เหลี่ยมประเภทสามตอน ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง ฝบส.รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า พร. มีความพร้อมใช้สำหรับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการ และบุคลากรของโรงพยาบาล
- ๑.๒ เพื่อให้ระบบการซ่อมบำรุงระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- ๑.๓ เพื่อให้ระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศมีประสิทธิภาพ และมีอายุการใช้งานยาวนาน

๒. ความต้องการทั่วไป

การจ้างซ่อมบำรุงระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ หมายถึง การซ่อมแก้ไข (Corrective maintenance) การซ่อมบำรุงตามระยะเวลา (Preventive maintenance) และการสอบเทียบ (Calibration) ของเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ

- ๒.๑ ซ่อมบำรุงรักษาระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ ตามรายงานเอกสาร ๑
- ๒.๒ ซ่อมแก้ไขตามรายการเอกสาร ๒ รวมถึงรายการที่ตรวจพบระหว่างการซ่อมบำรุง
- ๒.๓ อัปเดตระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- ๒.๔ จัดทำรายงานผลการซ่อมบำรุง การสอบเทียบมาตรฐาน รวมถึงแผนการซ่อมบำรุงในอนาคต
- ๒.๕ รับประกันงานซ่อม ๑ ปี

๓. คุณสมบัติเฉพาะของบริษัทผู้รับจ้างหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

- ๓.๑ บริษัทต้องจดทะเบียนในประเทศไทย และเป็นตัวแทนบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ห้องปรับแรงดันบรรยากาศ
- ๓.๒ บริษัทต้องมีความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงที่ได้มาตรฐาน
- ๓.๓ บริษัทต้องมี และแสดงให้เห็นถึงบุคลากรที่ผ่านการซ่อมบำรุง ระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูง
- ๓.๔ บริษัทต้องดำเนินการซ่อมบำรุง โดยอ้างอิงมาตรฐาน DIN 13256/EN 14931
- ๓.๕ บริษัทต้องมีประสบการณ์ด้านระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูง ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

*see* 

๔. แผนการทำงานทั่วไป

๔.๑ บริษัทจะจัดการซ่อมบำรุงใหญ่ไม่น้อยกว่าปีละ ๑ ครั้ง

๔.๒ กรณีเกิดความบกพร่องทางเทคนิคที่ทำให้ห้องปรับแรงดันบรรยากาศ เสียอย่างสมบูรณ์แบบ (Complete shutdown) โดยมีได้เกิดจากความผิดพลาดในการใช้งานหรือบำรุงรักษาของทางราชการ บริษัทจะต้องให้การสนับสนุน ทดสอบโทรศัพท์ การต่อเชื่อมผ่านโมเด็มเข้ามาแก้ไขระบบควบคุม ภายในเวลาไม่เกิน ๑๒ ชั่วโมง และหากจำเป็นจะต้องมาดำเนินการแก้ไขที่โรงพยาบาลภายใน ๔๘ ชั่วโมง ทั้งในและนอกเวลาราชการ หากในระยะเวลาที่รับประกัน มีการเสียอย่างสมบูรณ์ (Complete shutdown) นานเกินกว่า ๒ สัปดาห์ และมีสาเหตุมาจากความผิดพลาด บกพร่องของอุปกรณ์โดยมีได้เกิดจากความผิดพลาดในการใช้งาน หรือบำรุงรักษาของทางราชการ บริษัทจะต้องยึดสัญญาจ้างเหมาออกไปอีก ๑ ปี โดยระยะเวลาตั้งแต่แจ้งให้บริษัททราบจนกระทั่งห้องปรับบรรยากาศปฏิบัติงานได้ ต้องนับเพิ่มเติมเข้าไปในระยะเวลาประกันที่ยืดออกไปด้วย

๔.๓ สำหรับความผิดพลาดทางเทคนิคที่ไม่ได้เป็นผลทำให้มีการเสียอย่างสมบูรณ์ (Complete shutdown) บริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ

๕. การชำระเงินล่วงหน้า

ชำระเงินล่วงหน้า ร้อยละ ๑๕ ของราคางานจ้าง โดยคู่สัญญาจะต้องนำหลักประกันมาค้ำประกันเงินที่รับล่วงหน้าไปนั้น และชำระส่วนที่เหลืออีก ร้อยละ ๘๕ เมื่องานแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๖. กำหนดระยะเวลายื่นราคา

ระยะเวลายื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันยื่นซองข้อเสนอ

๗. เงื่อนไขราคา

ราคากลางเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆและค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

๘. ระยะเวลาการส่งมอบพัสดุหรืองาน

กำหนดส่งมอบงานภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๙. อัตราค่าปรับ

ปรับร้อยละ ๐.๑ ของราคางานจ้างที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. สถานที่ส่งมอบพัสดุหรืองาน

ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า พร.  
เลขที่ ๕๐๔ ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงบुकคโกล เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

.....



**รายการเอกสาร ๑**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**การซ่อมบำรุงระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ รูปสี่เหลี่ยมประเภทสามตอน**  
**ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า พร.**

---

๑. ระบบไฟฟ้า (Electrical system) ห้อง ML, EL, CL
  - ๑.๑ ระบบไฟฟ้าตามแบบแปลน หมายเลข E๓/๓\_๐๐๓๓๑
  - ๑.๒ ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (UPS)
    - ๑.๒.๑ ทำงานทันทีเมื่อไฟฟ้าหลักดับ
    - ๑.๒.๒ จ่ายไฟฟ้าให้ระบบควบคุม, อุปกรณ์ทางการแพทย์, ระบบสื่อสาร, ไฟแสงสว่าง, ระบบสังเกตการณ์ผู้ป่วย
    - ๑.๒.๓ ทำงานได้นานกว่า ๓๐ นาที
  - ๑.๓ แผงควบคุมด้วยมือ (Pneumatic control station)
    - ๑.๓.๑ สั่งการทำงานได้ปกติ
  - ๑.๔ แผงควบคุมหลัก (Main control station) ML, EL
    - ๑.๔.๑ สั่งการทำงานได้ปกติ
  - ๑.๕ แผงควบคุมหลัก (Main control station) CL, EL สั่งการทำงานได้ปกติ ดังนี้
    - ๑.๕.๑ ชุดวาล์วควบคุมแรงดัน เข้า ออก STARVALVE ML
      - ๑.๕.๑.๑ สั่งการทำงานได้ปกติ ปิดวาล์วได้สนิทไม่มีรั่วซึม
    - ๑.๕.๒ ชุดวาล์วควบคุมแรงดัน เข้า ออก STARVALVE EL
      - ๑.๕.๒.๑ สั่งการทำงานได้ปกติ ปิดวาล์วได้สนิทไม่มีรั่วซึม
    - ๑.๕.๓ ชุดวาล์วควบคุมแรงดัน เข้า ออก STARVALVE CL
      - ๑.๕.๓.๑ สั่งการทำงานได้ปกติ ปิดวาล์วได้สนิทไม่มีรั่วซึม
  - ๑.๖ วาล์วขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมการจ่ายแก๊สหายใจ ( solenoid valve breathing gas change over)
    - ๑.๖.๑ สั่งการเปิด ปิดแก๊สได้
  - ๑.๗ วาล์วขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมการระบายอากาศ
    - ๑.๗.๑ สั่งการระบายอากาศได้ตามอัตราที่กำหนด
  - ๑.๘ Motor ball valve ห้อง ML, EL, CL
    - ๑.๘.๑ สั่งการเปิด ปิดวาล์วได้
  - ๑.๙ ระบบดับเพลิง
    - ๑.๙.๑ วาล์วขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับปล่อยน้ำดับเพลิงห้อง ML, EL, CL ทำงานทันทีเมื่อสั่งการ
    - ๑.๙.๒ ระบบจับระดับน้ำในถังดับเพลิงแสดงสถานะระดับน้ำ
    - ๑.๙.๓ แสดงค่าแรงดันของอากาศแรงดันสูง แรงดันต่ำ ที่จอ BUS
    - ๑.๙.๔ เปลี่ยนเต้าเสียบวาล์วขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าใหม่สำหรับปล่อยน้ำดับเพลิงห้อง ML, EL, CL

๒๕๖๐ 

๑.๑๐ ตัวห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูง

๑.๑๐.๑ ไฟแสงสว่าง (หลอดไฟฟ้า LED, ไฟอ่านหนังสือ, โคมไฟสำหรับผ่าตัด) ไฟติดทุกหลอดภายในหลอดสะอาด

๑.๑๐.๒ ระบบการทำงานของไฟฟ้าภายในห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูงทำงานปกติ

๑.๑๐.๓ เต้าเสียบปลั๊ก ๑๒V ห้อง ML, EL, CL ใช้งานได้ปกติ

๑.๑๐.๔ การทำงานของfrequency converter (ventilator motor ML, EL, CL) ปกติ

๑.๑๐.๕ ประตูห้องปรับบรรยากาศ สั่งเปิด ปิดได้ปกติ

๑.๑๐.๖ ช่องส่งอุปกรณ์การแพทย์ สั่งการปลดสลักได้ และล็อกเมื่อครบ ๒ นาที

๑.๑๑ ระบบระบายของเสีย สั่งระบายน้ำ , ของเสียได้ และทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการเปิดประตู

๑.๑๒ ระบบสื่อสารและโทรศัพท์

๑.๑๒.๑ Haux talk master ทั้ง ๓ ห้อง กดพูด และฟังเสียงได้

๑.๑๒.๒ Permanent dynamic telephone ใช้งานได้ wireless telephone ใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกห้อง แบทเตอรีเปลี่ยนใหม่ทุกปี

๑.๑๒.๓ Master signal กดแจ้งเตือน ส่งสัญญาณที่จอมอนิเตอร์ได้ปกติ

๑.๑๒.๔ โทรศัพท์ เปิด ปิด ทำงานปกติ

๑.๑๒.๕ patient entertainment, call ใช้งานได้ กดเรียกแสดงที่จอควบคุมได้ปกติ

๑.๑๓ ระบบ Computer

๑.๑๓.๑ ระบบ Computer ควบคุมห้อง ML, EL เปิดระบบทำงานตามโปรแกรมได้ปกติไม่มีข้อผิดพลาด และแสดงค่าตามที่กำหนด

๑.๑๓.๒ ระบบ Computer ควบคุมห้อง CL, EL เปิดระบบทำงานตามโปรแกรมควบคุม ไม่มีข้อผิดพลาดแสดงค่าตามที่กำหนดดังนี้

๑.๑๓.๒.๑ จอสั่งการ Infostar สั่งการทำงานได้ แสดงค่าตามที่กำหนด

๑.๑๓.๒.๒ Haux Oxymeter ทั้ง ๓ ห้อง แสดงค่าถูกต้อง

๑.๑๓.๒.๓ เปลี่ยนแบตเตอรี่ นาฬิกา และแสดงเวลาตรงตามเวลามาตรฐาน

๑.๑๓.๒.๔ BUS SYSTEM สั่งการทำงานได้ปกติ แสดงค่าตามที่กำหนด

๑.๑๓.๒.๕ TOUCH PANEL ภายในห้อง ML, EL, CL, PNEUMATIC CONTROL STATION, ENGINEERING ROOM สั่งการทำงานได้ แสดงค่าตามที่กำหนด

๑.๑๓.๒.๖ SENSOR ได้รับการปรับแต่งค่า แสดงค่าได้ถูกต้อง

๑.๑๔ สายไฟฟ้าภายในห้องปรับฯได้รับการตรวจสอบ ไม่ชำรุด กระแสไฟฟ้าไม่รั่ว



๒. ระบบดับเพลิง Haux spray fog system

๒.๑ ห้อง ML จ่ายน้ำทันทีเมื่อสั่งจ่ายน้ำดับเพลิง

- ๒.๑.๑ ถึงอากาศแรงดันสูง ๓ ถึง แรงดัน ๑๘๐-๒๐๐ bar ลดแรงดันใช้งาน ๒๘-๓๐ bar
- ๒.๑.๒ ถึงน้ำดับเพลิง เปลี่ยนน้ำใหม่ มีน้ำเพียงพอ ไม่มีการรั่วซึม
- ๒.๑.๓ ท่อส่งน้ำ วาล์วเปิดพร้อมใช้งานและมีลวดมัดกันการปิดวาล์ว
- ๒.๑.๔ หัวจ่ายน้ำแบบ Spray – Fog ได้รับการทดสอบว่าจ่ายน้ำได้ ไม่อุดตัน
- ๒.๑.๕ วาล์วสั่งจ่ายน้ำดับเพลิง ได้รับการทดสอบทำงานปกติ (ทดสอบด้วยลมแทนน้ำ)
- ๒.๑.๖ Key switch, Release calliper, indicator light ใช้งานได้ปกติ
- ๒.๑.๗ ระบบดับเพลิงพร้อมใช้งาน สั่งการดับเพลิงได้ทันที

๒.๒ ห้อง CL, EL จ่ายน้ำทันทีเมื่อสั่งจ่ายน้ำดับเพลิง

- ๒.๒.๑ ถึงอากาศแรงดันสูง ๓ ถึง แรงดัน ๑๘๐-๒๐๐ bar ลดแรงดันใช้งาน ๒๘-๓๐ bar
- ๒.๒.๒ ถึงน้ำดับเพลิง มีน้ำเพียงพอ เปลี่ยนน้ำใหม่ ไม่มีการรั่วซึมของน้ำ
- ๒.๒.๓ ท่อส่งน้ำ วาล์วเปิดพร้อมใช้งาน และมีลวดมัดกันการปิดวาล์ว
- ๒.๒.๔ หัวจ่ายน้ำ แบบ Spray – Fog ได้รับการทดสอบว่าจ่ายน้ำได้ ไม่อุดตัน
- ๒.๒.๕ วาล์วสั่งจ่ายน้ำดับเพลิง ได้รับการทดสอบทำงานปกติ(ทดสอบด้วยลมแทนน้ำ)
- ๒.๒.๖ Key switch, Release calliper, indicator light ใช้งานได้ปกติ
- ๒.๒.๗ ระบบดับเพลิงพร้อมใช้งาน สั่งการดับเพลิงได้ทันที

๒.๓ สายฉีดน้ำดับเพลิง ห้อง ML, EL, CL พร้อมใช้งาน

- ๒.๓.๑ ถึงอากาศแรงดันสูง ๑ ถึง แรงดัน ๑๘๐-๒๐๐ bar ลดแรงดันใช้งาน ๑๐-๑๕ bar
- ๒.๓.๒ ถึงเก็บน้ำเปลี่ยนน้ำใหม่ทุกปี ไม่รั่วซึม
- ๒.๓.๓ เปิดวาล์วท่อส่งน้ำดับเพลิงไว้ตลอดเวลา และมีลวดป้องกันการปิดวาล์ว
- ๒.๓.๔ วาล์วเปิดจ่ายน้ำในห้องปรับบรรยากาศ หมุนเปิด  $\frac{1}{4}$  รอบ
- ๒.๓.๕ เปิดใช้งานได้ปกติ สายฉีดน้ำไม่รั่วซึม

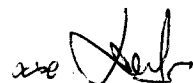
๓. ระบบอัดอากาศ

๓.๑ ระบบอัดอากาศแรงดันสูง BAUER HP compressorจำนวน ๒ เครื่อง

- ๓.๑.๑ เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง
- ๓.๑.๒ เปลี่ยนกรองอากาศ
- ๓.๑.๓ เปลี่ยน filter cartridge
- ๓.๑.๔ จอแสดงผลทำงานปกติ
- ๓.๑.๕ ไฟแสดงสถานะ filter พร้อมใช้งาน
- ๓.๑.๖ ตั้งค่าแรงดันสูงสุดไว้ที่ ๒๐๐ Bar เครื่องหยุดทำงานเมื่ออัดแรงดันถึง ๒๐๐ Bar



- ๓.๑.๗ ขวดอากาศแรงดันสูง จำนวน ๖๐ ขวด แบ่งเป็นชุด Operation และ Reserve
- ๓.๑.๘ หัวขวดอากาศไม่มีรั่วซึม เก็บบอากาศ ๒๐๐ Bar
- ๓.๑.๙ เกจวัดแรงดันแสดงค่าแรงดัน เท่ากับเกจวัดแรงดันแบบดิจิตอล
- ๓.๒ ระบบอัดอากาศแรงดันต่ำ เครื่องอัดอากาศแรงดันต่ำ RENNER RS ๙๐.๐ จำนวน ๒ เครื่อง
  - ๓.๒.๑ ได้รับการเปลี่ยนอะไหล่ตามวงรอบ เช่น น้ำมันเครื่อง, กรองอากาศ, กรองน้ำมันเครื่อง
  - ๓.๒.๒ สั่งการทำงานได้ทั้งแบบ AUTO และแบบ Manual
  - ๓.๒.๓ จอแสดงผลปกติ
  - ๓.๒.๔ แบบ Auto เครื่องทำงานเมื่อแรงดันต่ำกว่า ๘ Bar และหยุดเมื่อถึง ๑๓ Bar เครื่องอัดสลับกันทำงานเองเมื่อชั่วโมงทำงานต่างกัน ๘ ชั่วโมง
- ๓.๓ ระบบกรองอากาศของเครื่องอัดอากาศแรงดันต่ำ(AIR FIT)
  - ๓.๓.๑ ได้รับการเปลี่ยน ไส้กรองอากาศ ใหม่ตามวงรอบ
  - ๓.๓.๒ จอแสดงผลแสดงค่าปกติ ทำให้อากาศเย็น ๒-๔ องศาเซลเซียส
  - ๓.๓.๓ ขจัดความชื้นของอากาศ และระบายออกทาง Auto drain
  - ๓.๓.๔ ท่อ วาล์วอากาศไม่มีรั่วซึม
  - ๓.๓.๕ ระบายน้ำและน้ำมันแยกกัน
  - ๓.๓.๖ ตรวจสอบคุณภาพอากาศอัด อยู่ในเกณฑ์ปกติ
- ๓.๔ ถังเก็บอากาศแรงดันต่ำ
  - ๓.๔.๑ ภายในถังแห้งและสะอาด ไม่มีน้ำ
  - ๓.๔.๒ แรงดันใช้งาน ๘-๑๓ Bar
  - ๓.๔.๓ เกจวัดแรงดันปกติ และ safety valve ปลอยอากาศออกเมื่อแรงดันเกิน ๑๓ Bar
    - ๓.๔.๓.๑ แผงควบคุมการลดแรงดัน HP, LP
      - ๓.๔.๓.๑.๑ Regulator ลดแรงดันจาก ๒๐๐ Bar เป็น ๑๒ Bar
      - ๓.๔.๓.๑.๒ ไม่มีรั่วซึมตามข้อต่อและวาล์ว
      - ๓.๔.๓.๑.๓ เกจวัดแรงดันปกติ
    - ๓.๔.๓.๒ O<sub>2</sub>, NITROX, HELIOX, MIX GAS SUPPLY
      - ๓.๔.๓.๒.๑ ข้อต่อ หัวขวดและท่อส่งแก๊ส ไม่มีรั่วซึม
      - ๓.๔.๓.๒.๒ เกจวัดแรงดันปกติ
      - ๓.๔.๓.๒.๓ ท่อส่งแก๊ส มีที่ยึดท่อเป็นระยะ



๔. ห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูง ห้อง ML, EL, CL

๔.๑ ผนังห้อง ไม่มีสนิม สีไม่ถลอกจนถึงเนื้อโลหะ

๔.๒ ประตู เปิด ปิดได้ ๒ แบบ มี Sensor ตรวจจับสิ่งกีดขวาง ทำงานปกติ touch sensor ทำการหยุดประตูเมื่อการกระทบขอบยางประตู, ซีลยางขอบประตู ไม่ชำรุด ไม่มีลมรั่วเมื่อมีแรงดัน

๔.๓ ช่องส่งอุปกรณ์การแพทย์ ระบบลิฟต์ประตูทำงานปกติ เมื่อปลดล็อกแล้ว ๒ นาทีจะล็อกเอง, ซีลยางขอบสภาพดี, ช่องมองปกติไม่มีขูดขีด ใช้งานได้ปกติ

๔.๔ ช่องมองหน้าต่างสะอาดไม่มีรอยขูดขีด ซีลยางรอบๆสภาพดีไม่มีรั่วซึม

๔.๕ ผนังห้องปรับบรรยากาศ พื้นติดแน่น ไม่มีชำรุด ร่อน

๕. แผงควบคุมด้วยมือ (Pneumatic control station) สำหรับ ML, EL, CL

๕.๑ วาล์วระบายอากาศไม่มีรั่วซึม ระบายอากาศได้ปกติ

๕.๒ วาล์วควบคุมแรงดันเข้า ออกไม่มีการรั่วซึม ปลดอากาศเข้า ออกได้ปกติ

๕.๓ วาล์วจ่ายแก๊สทางการแพทย์ ไม่มีรั่วซึม เปิดจ่ายแก๊สแต่ละชนิดได้ปกติ

๕.๔ วาล์วจ่ายอากาศแรงดันต่ำ จ่ายอากาศ แรงดันต่ำ ไม่มีรั่วซึม

๕.๕ วาล์วจ่ายอากาศแรงดันสูงจ่ายอากาศแรงดันสูงผ่าน regulator เพื่อลดแรงดันเป็นอากาศแรงดันต่ำ ๑๐-๑๒ bar ใช้งาน ไม่มีการรั่วซึม

๕.๖ วาล์วจ่ายแก๊ส O<sub>2</sub>, Air สำหรับเครื่องช่วยหายใจไม่มีการรั่วซึม

๕.๗ วาล์วระบายอากาศออกอย่างรวดเร็ว เปิดใช้งานเมื่อแรงดันต่ำกว่า ๑๕ ฟุต ใช้งานได้ปกติ

๕.๘ ระบบควบคุมการจ่ายแก๊สหายใจด้วยอากาศแรงดันต่ำสูงทำงาน ๖ bar

๖. ระบบจ่ายแก๊สสำหรับหายใจในห้องปรับบรรยากาศ ML, EL, CL

๖.๑ สิ่งจ่ายแก๊สหายใจตรงตามทีเลือก

๖.๒ ข้อต่อ ช่องจ่ายแก๊ส ไม่รั่วซึม

๖.๓ ท่อจ่ายแก๊ส ไม่มีรั่วซึม

๖.๔ Regulator จ่ายแก๊สหายใจเข้า สะอาด ไม่มีรั่วซึม แรงดันหายใจต่ำ หายใจเข้าสะดวก

๖.๕ Breathing gas overboard dumping ทำงานปกติ

๖.๖ Regulator ระบายแก๊สหายใจออก สะอาด ไม่มีรั่วซึม หายใจออกสะดวกที่แรงดันมากกว่า ๑๕ ฟุต

๖.๗ Quick coupling ข้อต่อจ่าย แน่นดี ไม่มีแก๊สรั่วซึม

๖.๘ จุดต่อ suction ใช้งานได้ภายใต้แรงดัน

๖.๙ regulator สำหรับเครื่องช่วยหายใจ ลดแรงดันเหลือ ๔ bar ได้

๖.๑๐ เปิดจ่ายแก๊สหายใจมีแก๊สจ่ายมาตรงตามแก๊สทีเลือก คุณภาพแก๊สหายใจเป็นไปตามกำหนด

๖.๑๑ ทดสอบการหายใจ กับอุปกรณ์หายใจ ทุกชุด หายใจเข้า ออกสะดวก



๗. เกจวัดแรงดันของห้องปรับบรรยากาศ ML, EL, CL

๗.๑ เกจวัดแรงดันที่แผงควบคุม ได้รับการปรับแต่งค่าให้เที่ยงตรง แสดงแรงดันตรงกับเครื่องวัดมาตรฐาน และ แสดงค่าแรงดันตรงกับเกจวัดแรงดันในห้องปรับบรรยากาศ

๗.๒ เกจวัดแรงดันในห้องปรับบรรยากาศได้รับการปรับแต่งค่าให้เที่ยงตรง แสดงแรงดันตรงกับเครื่องวัดมาตรฐานและแสดงค่าแรงดันตรงกับเกจวัดแรงดันที่แผงควบคุม

๘. ระบบปรับอากาศภายในห้องปรับอากาศ ทำความร้อน ทำความเย็น ห้อง CL, EL, ML

๘.๑ เครื่องทำความร้อน CL, EL, ML ทำงานปกติ

๘.๒ ทำความร้อนตามที่ตั้งค่าอุณหภูมิ

๘.๓ ไม่มีน้ำรั่วในระบบ

๘.๔ แรงดันในระบบ ๑.๕-๒ Bar

๘.๕ เครื่องทำความเย็น CL, EL, ML ทำงานปกติ

๘.๖ เปิดการทำงาน mode ice อุณหภูมิ ๐-๔ องศาเซลเซียส

๘.๗ ไม่มีน้ำรั่วในระบบท่อส่งน้ำเย็น

๘.๘ มอเตอร์ปั๊มน้ำทำงานปกติ ไม่มีเสียงดัง ไม่ร้อน

๘.๙ พัดลมเป่าท่อน้ำร้อน ท่อน้ำเย็น สั่งการทำงานได้ปกติ ทั้งแบบ Manual ละ Auto

๘.๑๐ ถาดรองน้ำ ได้พัดลมท่อน้ำร้อน ท่อน้ำเย็น สะอาด ระบายน้ำลงถังเก็บน้ำ

๙. อุปกรณ์ทางการแพทย์

๙.๑ เครื่องช่วยหายใจ ( Lung Ventilator) ๒ เครื่อง ทำงานปกติ

๙.๑.๑ ได้รับการเปลี่ยนอะไหล่ประจำปี เช่น แบตเตอรี่, โอริง และทำความสะอาด

๙.๑.๒ ใช้งานภายใต้แรงดันสูงสุด ๖ ATA

๙.๑.๓ ปรับตั้งค่าการใช้งานได้ปกติทุกระดับแรงดัน

๙.๑.๓ สามารถใช้งานด้วยแบตเตอรี่อย่างเดียว ได้นาน ๒ ชั่วโมง

๙.๑.๔ สามารถใช้ไฟฟ้า ๒๔ volt DC ในห้องปรับฯ แทนการใช้แบตเตอรี่

๙.๑.๕ การทำงานไม่ขาดตอนเมื่อมีการดับของไฟฟ้าหลัก

๙.๑.๖ ระบบตรวจวัดค่า End tidal CO<sub>2</sub> วัดค่าได้ปกติ

๙.๑.๗ จ่ายแก๊สได้ตรงตามที่สั่งจ่ายให้ผู้ป่วย

๙.๑.๘ ไม่มีกระแสไฟฟ้ารั่ว

๙.๒ ECG ห้อง ML จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๒ เครื่อง

๙.๒.๑ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง

๙.๒.๒ ไม่กระแสไฟฟ้ารั่ว



- ๙.๓ TCPO<sub>2</sub> ห้อง ML จำนวน ๒ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๙.๓.๑ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ๙.๓.๒ ไม่กระแสไฟฟ้ารั่ว
- ๙.๔ SPO<sub>2</sub> ห้อง ML จำนวน ๒ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๒ เครื่อง
  - ๙.๔.๑ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ๙.๔.๒ ไม่กระแสไฟฟ้ารั่ว
- ๙.๕ NIBP ML จำนวน ๒ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๒ เครื่อง
  - ๙.๕.๑ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ๙.๕.๒ ไม่กระแสไฟฟ้ารั่ว
- ๙.๖ IBP จำนวน ๒ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๑ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๒ เครื่อง
  - ๙.๖.๑ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง
  - ๙.๖.๒ ไม่กระแสไฟฟ้ารั่ว
- ๙.๗ exO<sub>2</sub> จำนวน ๑๕ เครื่อง, ห้อง EL จำนวน ๖ เครื่อง, ห้อง CL จำนวน ๙ เครื่อง
  - ๙.๗.๑ sensor exO<sub>2</sub> เปลี่ยนใหม่ทุกปี
  - ๙.๗.๒ ใช้งานภายใต้แรงดันได้ปกติ อ่านค่าได้ถูกต้อง

#### ๑๐. HYPOBARIC OPERATION

##### ๑๐.๑ VACUUM PUMP

- ๑๐.๑.๑ ได้รับการซ่อมบำรุงรายปี
- ๑๐.๑.๒ ทำ flight mode ได้ถึง ๖๔,๐๐๐ ft.

##### ๑๐.๒ Control station hypobaric operation

- ๑๐.๒.๑ สามารถควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติและ Manual ได้
- ๑๐.๒.๒ ติดตามระดับของ Oxygen ในห้องได้ตลอดเวลา
- ๑๐.๒.๓ สามารถควบคุมที่ Pneumatic control station แบบ manual

##### ๑๐.๓ ส่วนประกอบอื่นๆเพื่อความปลอดภัย

- ๑๐.๓.๑ ระบบระบายของเสียปิดอัตโนมัติ
- ๑๐.๓.๒ เตือนระดับออกซิเจน
- ๑๐.๓.๓ ปิดระบบไฟฟ้าบางส่วนเช่น ระบบปรับอากาศที่ ๕,๕๐๐ เมตร
- ๑๐.๓.๔ เตือนให้ใส่รหัสผ่านที่ระดับ ๖,๕๐๐ เมตร
- ๑๐.๓.๕ เตือนให้หายใจด้วยออกซิเจน



๑๑. การทดสอบระบบการทำงานทั้งหมด

๑๑.๑ ห้อง CL, EL, ML

๑๑.๑.๑ safety valve ทำงานเมื่อแรงดันเกิน ๑.๕ เท่าของแรงดันใช้งานห้อง

๑๑.๑.๒ ภายใต้อันตรังค์ ๑.๕ เท่าของแรงดันใช้งานห้อง แรงดันไม่ควรต่ำเกินกว่า ๑๐% ของแรงดันทดสอบ

๑๑.๑.๓ ทดสอบการทำงานภายใต้อันตรังค์

๑๑.๑.๓.๑ เมื่อระดับออกซิเจนในห้องเกิน ๒๓% มีการเตือนที่หน้าจอ และตัดการจ่ายออกซิเจน


เปลี่ยนจ่ายอากาศแทน

๑๑.๑.๓.๒ สัญญาณขอความช่วยเหลือใช้งานได้ปกติ

๑๑.๑.๓.๓ โทรศัพท์แบบไม่ใช่ไฟฟ้าใช้งานได้ปกติ

๑๑.๑.๓.๔ จอสั่งการทำงานภายในห้องทำงานได้ปกติ

๑๑.๑.๓.๕ ช่องส่งของทางการแพทย์ ใช้งานได้ปกติ

ase 

รายการเอกสาร ๒

ซ่อมแก้ไข

การซ่อมบำรุงระบบห้องปรับแรงดันบรรยากาศ รูปสี่เหลี่ยมประเภทสามตอน  
ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า พร.

---

๑. Heater for ML Stiebel eltron – ถังต้มน้ำร้อน
  - ๑.๑ Safety valve ชำรุด
  - ๑.๒ Reflex น้ำร้อนซึม
๒. Non return valve (5.07168) ที่แผงจ่ายอากาศ LP air ๑ ตัว
๓. Transformer NT.3 for motor fan EL (output DC 48 volt 10A adjust 38 volt)
๔. Sensor Oxysearh ๓ อัน

๑๑ - 