

ป้องกันประตูหนีแบบ SAFETY SHOE และม่านแสงอินฟราเรด (INFRARED LIGHT CURTAIN) และจะต้องปิดช้าอย่างน้อย 0.50 เมตร/วินาที

- 4.4 ในกรณีลิฟต์ขัดข้อง ให้มีทั้งเสียงและดวงไฟเตือนภัยเป็นไฟกระพริบทั้งภายนอกและภายในห้องลิฟต์ เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นหรือการได้ยินได้รับรู้ และทราบว่าเมื่อผู้ที่ยังงานกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่
- 4.5 ณ โถงลิฟต์ทุกชั้น จะต้องมีย้ายหรือสัญลักษณ์ที่เป็นที่ยอมรับทางสากล (INTERNATIONAL SYMBOL) เพื่อแสดงว่านี่สำหรับคนพิการ ป้ายและสัญลักษณ์จะต้องกำกับไว้ทุกชั้น นอกจากนั้นจะต้องมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์สำหรับคนพิการที่หน้าชานพักทุกชั้นแยกต่าง- หากจากแผงปุ่มกดสำหรับเรียกลิฟต์อื่นๆ โดยในกรณีที่มีการกดเรียกลิฟต์ที่แผงพิเศษนี้ ระบบควบคุมลิฟต์จะสั่งการให้เฉพาะลิฟต์สำหรับคนพิการเท่านั้นมาจอดรับ

5. ตัวลิฟต์

- 5.1 ภายในลิฟต์จะต้องมีสัญญาณเสียงบอกตำแหน่งลิฟต์ (VOICE SYNTHESIZER) เมื่อลิฟต์หยุดจอดตามชั้นต่างๆ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 5.2 ภายในลิฟต์จะต้องมีราวจับทั้ง 3 ด้าน สูงจากพื้นลิฟต์ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ด้านปลายของราวจับของด้านข้างและด้านหลังจะต้องมาบรรจบกัน

รายละเอียดข้อกำหนดลิฟต์ส่งของที่ไม่บรรทุกผู้โดยสาร (DUMB WAITERS)

1. จำนวนชุด ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการ
2. น้ำหนักบรรทุก ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 3 ขนาด คือ 100 กิโลกรัม
200 กิโลกรัม หรือ 300 กิโลกรัม โดยให้ถือตามที่ปรากฏใน
แบบแปลนหรือรายการ
3. ความเร็วลิฟต์ น้ำหนักบรรทุก 100 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 30 เมตร/นาที
น้ำหนักบรรทุก 200 หรือ 300 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 15 เมตร/นาที
4. จุดวิ่ง รับ-ส่ง จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนทางด้าน
สถาปัตยกรรม
5. ระบบขับเคลื่อน แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE) ใช้เกียร์ขับเคลื่อนด้วย
มอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งบนห้องเครื่องเหนือช่องลิฟต์สามารถเข้าถึงเพื่อ
บริการได้สะดวก
6. ระบบควบคุมการทำงาน เป็นระบบ MANUAL โดยควบคุมภายนอกตัวลิฟต์ด้วยปุ่มกดให้
สามารถกดเรียกหรือส่งลิฟต์ไปได้ทุกชั้น
7. ระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380 โวลต์ หรือซิงเกิลเฟส 220 โวลต์
1 เฟส 2 สาย
8. ระบบความปลอดภัย มีระบบตัดการทำงานของลิฟต์
 - เมื่อประตูชานพักเปิด หรือปิดไม่สนิท จะมีสวิทช์ตัดให้หยุดการ
ทำงานโดยอัตโนมัติ
 - มีระบบสัญญาณเสียงเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกินปกติ
 - มีสวิทช์อัตโนมัติ ซึ่งจะบังคับให้ลิฟต์จอดทันที ในกรณีที่ลิฟต์
เกิดผิดปกติวิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผง
บังคับในตัวลิฟต์
9. อุปกรณ์ประกอบตัวลิฟต์ มีสัญญาณเสียง (BUZZER) และปุ่มไฟแสดงว่าลิฟต์มาถึง (CAR HERE)
เมื่อลิฟต์หยุดคอยการขนของออกจากลิฟต์จะมีไฟแสดงลิฟต์กำลังใช้
งาน (IN USE) และมีโทรศัพท์ชนิด INTERCOM ที่หน้าประตูชานพัก
ชั้นละ 1 ชุดสามารถติดต่อได้ทุกชั้น
10. ลักษณะตัวลิฟต์
 - เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผนังทำด้วยเหล็ก (PRESS STEEL) และ
บุด้วย STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED ทุกด้าน

พร้อมไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูลิฟท์ และมีชั้นวางของ STAINLESS STEEL ตรงกลางสามารถถอดได้

- ขนาดภายในของลิฟท์
 - 100 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 0.75 ตารางเมตร
 - 200 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.00 ตารางเมตร
 - 300 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.25 ตารางเมตร

11. ลักษณะประตูตัวลิฟท์ชั้นใน

- ประตูและขอบประตูเป็น STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED
- ประตูเป็นแบบ 2 บาน เปิด-ปิด โดยการเลื่อนยกขึ้น-ลงจากกึ่งกลางตัวลิฟท์ ด้วยมือจับชนิดฝังเรียบในบาน

ลักษณะประตูหน้าชั้นแต่ละชั้น

- ชนิดเดียวกันกับประตูตัวลิฟท์
- มีสลักไกและคอนแทคไฟฟ้าเพื่อล็อกประตูไม่ให้เปิดออกได้เมื่อลิฟท์ไม่อยู่ที่ชั้น
- มีกุญแจสำหรับเปิดประตูลิฟท์กรณีฉุกเฉิน เช่น ลิฟท์ค้างหรือไฟฟ้าดับ
- ทางเข้าประตูมี 2 ตำแหน่งให้เลือก คือ ชนิด FLOOR TYPE หรือชนิด TABLE TYPE

12. แผงและปุ่มบังคับ

แผงปุ่มบังคับ ติดตั้งหน้าช่องลิฟท์ แต่ละชั้นประกอบด้วยปุ่มบังคับต่อไปนี้

- ปุ่มเรียกลิฟท์
- ปุ่มกดไปชั้นต่างๆ
- สัญญาณไฟแสดงลิฟท์มาถึง (CAR HERE)
- สัญญาณไฟแสดงลิฟท์ไม่ว่างหรือกำลังใช้งาน (IN USE)

13. การป้องกันสนิม

เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี จะต้องมีระบบกันสนิม

14. การรับประกันและบำรุงรักษา

14.5 เพื่อให้การรับประกันและบำรุงรักษาลิฟท์ส่งของ และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดีตลอดไป ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อลิฟท์ที่มีคุณภาพดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้แทนจำหน่ายโดยถูกต้อง (SOLE DISTRIBUTOR) ที่เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียนเพื่อเป็นผู้จำหน่ายติดตั้งและบริการลิฟท์ส่งของในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

- 14.6 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องรับประกัน ลิฟท์ส่งของและอุปกรณ์ต่างๆ 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคาร ถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้
- 14.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการ บำรุงรักษาทำความสะอาดและซ่อมแซมความเสียหายต่างๆ โดยไม่คิดค่าบริการและค่าอะไหล่เป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคาร

17. คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟท์และอุปกรณ์

- 17.1 ลิฟท์ส่งของและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตได้มาตรฐาน JIS, ANSI, ISO, EN หรือ TIS
- 15.2 ลิฟท์และอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 15.3 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของลิฟท์จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับช่องลิฟท์และห้องเครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป
- 15.4 ชุมนำร่อง เพื่อให้ลิฟต์อยู่ในราง จะต้องใช้อย่างน้อย 2 คู่
- 15.5 สลึงรับน้ำหนักต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เส้น
- 15.6 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว จะ TRIP ที่อัตราไม่น้อยกว่า 115%

16. การติดตั้งลิฟท์ ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้ต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าของลิฟท์เข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

รายละเอียดข้อกำหนดอุปกรณ์
ระบบก๊าซทางการแพทย์
เอกสารเลขที่ ก.149/ ก.ย./ 53

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

รายละเอียดข้อกำหนดอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ (SPECIFICATION OF MEDICAL GASES SYSTEM)

บทที่ 1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จัดหาติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ และอุปกรณ์สำหรับต่อใช้งาน
กับคนไข้

บทที่ 2 มาตรฐานอุปกรณ์และการติดตั้ง

ระบบก๊าซทางการแพทย์นี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โค้ดและกฎเกณฑ์ ต่างๆ ของสถาบัน
หรือสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2543
- ISO 9001 INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION
- NFPA 99 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; U.S.A.
- CGA COMPRESSED GAS ASSOCIATION INC., U.S.A.
- HTM 2022 HEALTH TECHNIC MANUAL 2022
- ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL
- ASME AMERICAN SOCIETY FOR MECHANICAL ENGINEERS
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG
- BS BRITISH STANDARD
- NEC NATIONAL ELECTRIC CODE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
- JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

บทที่ 3 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ ดังแสดงไว้ในแบบ
รูปและรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตามความ
ประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 3.2 อุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นของใหม่ล่าสุดได้มาตรฐานไม่เคยผ่านการใช้ที่ใดมาก่อนและ
อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ จัดการเกี่ยวกับการขนส่งอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานติดตั้งรวมทั้ง
การเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใดอันอาจจะเกิดขึ้น เช่น จากดินฟ้าอากาศ,
ภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์ เป็นต้น
- 3.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ จากผู้ผลิตโดยตรง
เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ติดตั้งและบริการระบบก๊าซทางการแพทย์
ในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปีต่อเนื่องกัน โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อย
กว่า 2 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียน
การค้ากระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง มีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการ
ระบบก๊าซทางการแพทย์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ผลงาน (ผลงานอย่างน้อยหนึ่งแห่งไม่
น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของมูลค่างานเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์) ในระยะเวลาไม่เกิน
5 ปีนับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้าง โดยมีหลักฐานมาแสดงให้ตรวจสอบได้
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีใบประกอบวิชาชีพและปฏิบัติตาม
พระราชบัญญัติวิศวกร ควบคุมการติดตั้ง คำนวณ รับรองผลการทดสอบ และจะต้องเป็น
วิศวกรประจำบริษัท
- 3.6 คุณสมบัติและประสบการณ์ของบุคลากร ให้ระบุชื่อ คุณวุฒิ ประวัติการทำงานของ
วิศวกร หัวหน้าช่างเทคนิค ช่างเทคนิค ทางด้านการติดตั้ง อุปกรณ์ การเชื่อมบัดกรี
การตรวจทดสอบ ระบบก๊าซทางการแพทย์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบ

บทที่ 4 มาตรฐานอุปกรณ์

4.1 ท่อและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING)

ท่อของระบบที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายถึงหัวจ่าย (OUTLETหรือINLET) เป็นท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บความหนาปานกลาง TYPE "L" HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATION NO.B-88 สำหรับทั่วไปและ ASTM DESIGNATION NO.B-819 สำหรับท่อ ออกซิเจน อากาศทาง การแพทย์ และไนโตรสออกไซด์ ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น NOMINAL PIPE BORE

- ข้อต่อ ข้อต่อ ข้อลด สามทางแยก ที่ใช้เป็นแบบ บรอนซ์ ทองเหลือง หรือทองแดงแบบหนา และเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (BRAZING ALLOY) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรี ที่มีส่วนผสมของเงินสูง (SILVER BRAZING ALLOY) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ที่มีจุดหลอมตัว ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า
- FLUX ต้องใช้อย่างที่ทำให้รอยเชื่อมสะอาด ห้ามใช้ BORAX หรือสารผสมแอลกอฮอล์ หรือผงเรซินเป็น FLUX
- การทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และวาล์วสำหรับ NO.B-88 โดยใช้น้ำร้อนผสม SODIUM CARBONATE หรือ TRISODIUM PHOSPHATE โดยใช้ส่วนผสม 1 ปอนด์ของสารผสม ต่อน้ำ 3 แกลลอน ท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องถูกล้างทั้งสองข้างไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปได้
- ขณะเชื่อมท่อทองแดงจะต้องใช้ก๊าซเฉื่อย เช่น ไนโตรเจนบริสุทธิ์ไล่อากาศ(ออกซิเจน)ออก จากภายในท่อตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดเขม่าภายในท่อทองแดง

4.2 หัวจ่าย (OUTLET/INLET)

4.2.1 หัวจ่าย ที่ฝังในผนัง คอลัมน์ กล่องติดลอย คอลัมน์ห้องไอซียู (ระยะจากพื้นห้องถึง กลางหัวจ่าย ประมาณ 1.45 เมตร) คอลัมน์แขวนห้องผ่าตัด ทั้งหมดเป็นชนิด เสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

คุณสมบัติของหัวจ่าย เป็นดังนี้

- หัวจ่าย ชนิดเสียบอุปกรณ์ได้ทันที โดยหัวเสียบและเดือยยึด (ตามมาตรฐานผู้ผลิต) ทำให้ ยึดอุปกรณ์ได้แน่น คงที่และตั้งฉากเสมอ
- แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม
- มีลิ้นปิด-เปิด ภายใน 2 ชั้น โดยอยู่ใน ROUGHING ASSEMBLY 1 ชุด และชั้น FINISHING ASSEMBLY 1 ชุด โดยชุดเช็ควาล์วของชุด FINISHING ASSEMBLY เป็น แบบโลหะไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หรือวัสดุอื่นที่คงทนต่อการสึกหรอ ยกเว้น INLET อาจมีลิ้นปิด-เปิดภายใน 1 ชั้นได้

- มีช่องเสียบอุปกรณ์หัวจ่าย แต่ละก๊าซแตกต่างกัน โดยไม่สามารถใส่หรือเสียบสลับกันได้
- ลิ้นปิด-เปิดภายในจะปิดอัตโนมัติเมื่อเลิกใช้งาน
- ฝาปิดด้านหน้าทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชื่อและสัญลักษณ์สีของก๊าซนั้นปรากฏให้เห็นชัดเจน

4.2.2 หัวจ่ายติดเพดานสำหรับห้องผ่าตัด ใช้เป็นแบบ DISS KEY STYLE มีอุปกรณ์

ถูกรอกสายดิ่งและมีหัวจ่ายชนิดเสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

4.2.3 EVACUATION OUTLET สำหรับระบบกำจัดยาดมสลบส่วนเกินที่ใช้หลักการของ VENTURI

- ต้องไม่ให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนได้ง่าย ต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ
- อากาศที่ใช้ขับเคลื่อน VENTURI สำหรับการกำจัดยาดมสลบส่วนเกินนั้นต้องไม่ใช้จากระบบอากาศอัดที่ใช้กับผู้ป่วย ให้ใช้จาก INSTRUMENT AIR โดยให้เดินท่อจากศูนย์จ่ายก๊าซมาเพื่อระบบนี้โดยเฉพาะ

EVACUATION OUTLET มีรายละเอียดดังนี้

- QUICK CONNECT OUTLET VACCUM
- MAIN VALVE
- EXHAUST GAS PIPE
- PNEUMATIC INDICATOR

4.2.4 INSTRUMENT AIR OR NITROGEN CONTROL PANEL ประกอบด้วย

- ON – OFF BALL VALVE
- OUTLET CONNECTION แบบ DISS
- CONTROL KNOB
- INLET PRESSURE GAGE
- OUTLET PRESSURE GAGE

ทั้งหมดบรรจุในกล่องโลหะติดตั้งแบบฝังหรือติดลอย

4.3 โซนวาล์ว (ZONE VALVE)

โซนวาล์วประกอบด้วย ตัววาล์วและเก็จ บรรจุอยู่ในกล่อง ตัววาล์วเป็นแบบสามชิ้น BRONZE BODY DOUBLE SEAL BALL VALVE BOTH JOINT ปิด-เปิดด้วยมุม 90 องศา มีชื่อก๊าซและโค้ดสีกำกับไว้บนตัววาล์ว กล่องบรรจุวาล์วทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม พื้นสีรองพื้นและสีทับหน้าสำเร็จรูปจากโรงงาน แผ่นปิดด้านหน้าเป็นแผ่นใส สามารถปิด-เปิดได้รวดเร็ว มีอักษรกำกับ “เปิดออกเวลาฉุกเฉินเท่านั้น EMERGENCY ONLY” และชื่อพื้นที่ที่โซนวาล์วควบคุมการใช้งาน

4.4 ระบบสัญญาณเตือน (ALARM)

4.4.1 ระบบสัญญาณเตือนหลัก (MASTER ALARM SYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของแหล่งจ่ายและระบบเส้นท่อก๊าซ

4.4.2 ระบบสัญญาณเตือนประจำพื้นที่ (AREA ALARM SYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของระบบก๊าซในบริเวณที่กำหนด

คุณสมบัติของระบบสัญญาณเตือน มีแบบที่แสดง แสง, เสียงและตัวเลขแสดงความดัน (ระบบสัญญาณเตือนหลักไม่ต้องมีตัวเลขแสดงความดัน) ระบบไฟฟ้าของชุดสัญญาณเตือนทั้งหมดใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ 12 หรือ 24 โวลต์ ต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเท่านั้น ALARM PANEL เป็นแบบ CLOSED CIRCUIT SELF MONITORING อย่างน้อยประกอบด้วย

- ก่อสร้างด้วย GALVANIZED STEEL หรือวัสดุไม่เป็นสนิม
- หน้ากากด้านหน้ามีตัวเลขแสดงความดันของก๊าซ(เฉพาะ AREA ALARM) หลอดไฟแสดงฟังก์ชันต่างๆ ปุ่มปิด-เปิด ระบบสัญญาณเตือน ฟิวส์, ปุ่มกดทดสอบระบบสัญญาณเตือน, ปุ่มกดหยุดเสียง

4.5 ศูนย์จ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD) เป็นตัวควบคุมความดันของก๊าซออกซิเจนชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อออกซิเจนขนาด G ได้ 2 ด้าน หรือตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านประกอบด้วยท่อทางมุม, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อร่วม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้าน (เมนวาล์ว) สามารถรองรับปริมาณการไหลของท่อออกซิเจนได้ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมแรงดันสูงแต่ละด้าน ลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้าน จำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมแรงดันใช้งาน ลดความดันไปใช้งาน 55 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จำนวน 2 ชุด มีระบบเซฟตี้วาล์ว
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป
- เกจแบบเข็มหรือตัวเลข แสดงความดันแต่ละช่วง
- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVE หรือตามผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานที่ละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ

- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทน การทำงานจะทำงานสลับกันเช่นนี้ตลอดไป
- วาล์วและเช็ควาล์วสำหรับรองรับระบบจ่ายก๊าซออกซิเจนเหลว
- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ
- ท่อก๊าซออกซิเจนทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

4.6 ศูนย์จ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD) เป็นตู้ควบคุมความดันของก๊าซไนตรัสออกไซด์ชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ขนาด G ได้ 2 ด้าน ตามที่กำหนดไว้ในที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านมีท่อทางหนู, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อรวม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้านเมนวาล์วสามารถรองรับปริมาณการไหลของไนตรัสออกไซด์ได้มากกว่า 10 ท่อ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมความดันแต่ละด้านลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้าน จำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมความดันลดความดันไปใช้งาน 55 - 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วจำนวน 2 ชุด
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ ตามที่กำหนดไว้ในที่ตารางในแบบรูป
- เกจแบบเข็มหรือตัวเลข แสดงความดันแต่ละช่วง
- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVE หรือตามผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานที่ละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ
- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทน การทำงานจะทำงานสลับกันเช่นนี้ตลอดไป
- มีชุดให้ความร้อนเพื่อป้องกันน้ำแข็งเกาะที่ท่อ
- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ
- ท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

4.7 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ (MEDICAL AIR COMPRESSOR)

4.7.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ เป็นแบบ DUPLEX OILLESS AIR COMPRESSOR PUMP (มี COMPRESSOR 2 ตัว) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ตัวปั๊มและมอเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป ที่แรงดัน 70 PSIG แต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 125 PSIG.
- ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพาน หรือขับตรงโดยไม่ใช้สายพาน ขนาดไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป ความเร็วรอบของตัวปั๊มไม่เกิน 1,300 รอบต่อนาที ระดับเสียงขณะทำงานต้องไม่เกิน 77 dB(A)

4.7.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ถังเก็บอากาศอัด ขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป เป็นแบบแนวตั้งหรือนอน ภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทย จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของถังโดยวิศวกร หรือผู้แทนวิศวกร รับรองการตรวจสอบได้ตามมาตรฐาน ASME
- VIBRATION DAMPER
- FLEXIBLE CONNECTING HOSE
- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE
- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE
- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณา
- GAUGE & PRESSURE SWITCH
- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START
- AUTOMATIC DRAIN SEPARATOR
- AUTOMATIC DRAIN TANK

4.7.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกัน และเสริมกันได้ เมื่อแรงดันตกต่ำกว่า ที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุม ในกรณีที่ระบบขัดข้อง อุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับระบบควบคุม ประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
 - MAGNETIC STARTER
 - OVERLOAD RELAY
 - PHASE PROTECTION
 - PUSH BUTTON & LAMP
 - HOUR METER

- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน NEMA
- อุปกรณ์อื่นๆ ตามความจำเป็น

4.7.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERATED AIR DRYER จำนวน 2 เครื่อง ตั้งความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัว สามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน 7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส)

4.7.5 เครื่องกรองอากาศ จำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER)

ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละออง โดยสามารถกรองได้ตามลำดับดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRONS
- MIST SEPERATOR 0.3 MICRONS
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRONS
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถใช้รับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป ที่แรงดัน 7 BARS, และมี DIFERENTAL PRESSURE GAUGE

4.7.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR) ใช้ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศ เพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 50 – 60 PSIG จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS

4.7.7 การติดตั้ง เครื่องผลิตอากาศ, เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมแรงดัน อย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

4.7.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน ดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO MONITOR 1 ชุด

4.8 เครื่องผลิตอากาศอัดขับเคลื่อนเครื่องมือแพทย์ (MEDICAL INSTRUMENT AIR COMPRESSOR)

4.8.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ เป็นแบบ DUPLEX PISTON AIR COMPRESSOR (มี COMPRESSOR 2 ตัว) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ตัวปั๊มและมอเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป ที่แรงดัน ประมาณ 170 PSIG ปั๊มแต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 210 PSIG.

- เป็นชนิดใช้น้ำมันหล่อลื่น ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพาน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป
- 4.8.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- ถังเก็บอากาศอัด ขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป เป็นแบบแนวตั้งหรือนอน ภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถึงผลิตในประเทศไทย จะต้องมียุติกรรมเครื่องกล คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร ขึ้นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME
- VIBRATION DAMPER
- FLEXIBLE CONNECTING HOSE
- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE
- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE
- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณา
- GAUGE & PRESSURE SWITCH
- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START
- AUTOMATIC DRAIN SEPARATOR
- AUTOMATIC DRAIN TANK

4.8.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกัน และเสริมกันได้ เมื่อแรงดันตกต่ำกว่า ที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุม ในกรณีที่ระบบขัดข้อง อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับระบบควบคุม ประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON & LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน NEMA
- อุปกรณ์อื่นๆ ตามความจำเป็น

4.8.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERATED AIR DRYER จำนวน 2 เครื่อง ดึงความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัว สามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน 7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่นเกิน 2 องศาเซลเซียส)

4.8.5 เครื่องกรองอากาศ จำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER)

ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละออง โดยสามารถกรองได้ตามลำดับดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRONS
- MIST SEPERATOR 0.3 MICRONS
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRONS
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถรับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป ที่แรงดัน 10 BARS, และมี DIFERENTIAL PRESSURE GAUGE

4.8.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR)

ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศ เพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 120 PSIG จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS

4.8.7 การติดตั้ง เครื่องผลิตอากาศ, เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมความดัน อย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

4.8.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน ดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO MONITOR 1 ชุด

4.9 เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (MEDICAL VACUUM SYSTEM)

เครื่องผลิตสุญญากาศสำหรับ SURGICAL AND MEDICAL APPLICATION เป็นแบบ DUPLEX HIGH VACUUM SYSTEM (มี ปั๊ม 2 ตัว) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต HIGH VACUUM PUMP แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในตารางในแบบรูป ที่แรงดูด 0.5 mbar หรือ 29.7 HG. ความดังของเสียง ระยะ 1 เมตร ไม่นเกิน 74 เดซิเบล [dB(A)]
- ขับตรงด้วยมอเตอร์ มีความเร็วรอบไม่เกิน 2900 รอบต่อนาที

4.9.1 ส่วนประกอบมีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- ตัวปั๊มเป็นแบบ ROTARY VANE HIGH VACUUM PUMP