

รายการรายละเอียดระบบท่อจ่ายกลางของออกซิเจนและลวดผูกมัด และก๊าซอื่น ๆ

การจำเ็นงานทั่วไป

ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ และงานเดินท่อของระบบท่อจ่ายกลางของออกซิเจนและลวดผูกมัด จนใช้งานได้เรียบร้อย และให้เป็นไปตามมาตรฐานของ

- "Pamphlet No.56F, Standard for nonflammable medical gas systems" By National Fire Protection Association, U.S.A.
- "Pamphlet P-2.1, Compressed gas association Inc.", U.S.A.
- "Hospital technical memorandum 22 : piped medical gases, medical compressed air and medical vacuum installations" By Department of Health and Social Security, Great Britain
- "Specification for machinery installation" By ministry of Health, Japan
- I.S.O. STANDARD
- เช่น OMEDA, NASSETTI, CHEMETRON, MEC, PURETRAIN

คุณสมบัติของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างให้ที่อาจากหมายถึง ผู้รับจ้างช่วงต่อ ได้กำหนดคุณสมบัติของผู้รับจ้าง ดังนี้

- มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบท่อจ่ายกลางฯ ในโรงพยาบาล
- เป็นตัวแทนของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์
- ผู้รับจ้างจะต้องมีฐานความรู้ความต้องการของ รพ.ได้
- ต้องไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงานการติดตั้งอุปกรณ์ระบบท่อจ่ายกลางฯ ในโรงพยาบาลรัฐบาล หรือรัฐวิสาหกิจมาก่อน

อุปกรณ์ระบบท่อจ่ายกลางฯ เพื่อให้ได้คุณภาพระบบท่อจ่ายกลางฯ เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ใช้ เพื่อความปลอดภัยและปลอดภัยในการใช้งาน จึงกำหนดให้อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเข้าเสร็จรูป จากบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น โดยเป็นของใหม่ยังไม่เคยใช้ซ้ำมาก่อน และก่อนติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ, รายการ, แลควาถือลิขสิทธิ์โดยละเอียด เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้เสียก่อน

อุปกรณ์สำหรับารเดินท่อของระบบ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างติดตั้งที่มีประสบการณ์, มีฝีมือ, ความละเอียดประณีตอย่างที่สุด พร้อมกับนี้ต้องมีปฏิบัตินบนและรายการกำหนด

วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและการติดตั้ง

- ท่อของระบบทั้งหมดที่ใช้มาจากการเชื่อมจ่ายและขึ้นที่ทั้งจ่าย (OUTLET) เป็นท่อทองแดง ไม่มีตะเข็บ ความหนาปานกลาง TYPE "L" HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATION NO.B-88 ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น NOMINAL PIPE BORE (INCHES)
- ข้อต่อ, ข้อต่อ, ข้อต่อ, ลวดผูกมัด ให้ใช้เป็นแบบรอยต่อ, ทองเหลือง หรือทองแดงแบบหนา และเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (BRAZING ALLOY) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรี ที่มีส่วนผสมของเงินสูง (SILVER BRAZING ALLOY) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีส่วนผสมเทียบเท่า
- FLUX ต้องใช้อย่างที่ก่อให้เกิดความปลอดภัย ห้ามใช้ BORAX หรือสารผสมอลกอฮอล์ หรือผงเจซิน เป็น FLUX
- การเชื่อมบัดกรีที่จุดต่าง ๆ ต้องไม่เกิดเขม่าคั่งค้างภายในท่อ โดยให้ใช้แก๊สไนโตรเจนในปริมาณภายในท่อตรงรอยเชื่อมในขณะทำการเชื่อมรอยต่ออยู่ รอยเชื่อมบัดกรีภายนอกต้องทำความสะอาดด้วยน้ำร้อนภายหลังการเชื่อมบัดกรีเสร็จ
- หลังจากเดินท่อตามแนวต่าง ๆ เสร็จ (ปลายท่อน้ำไม่ต่อเข้าเอ้าท์เลท) ต้องใส่เคสของเขม่า ซึ่งอาจเกิดจากการเชื่อมบัดกรีบริเวณปากท่อ หรือไนโตรเจน ที่ปราศจากไอน้ำนั้นให้ใส่อากาศ
- วาล์ว เช่น วาล์ว, วาล์ว, FITTINGS ต้องถูกล้างทำความสะอาด ปราศจากไขมัน, น้ำมัน หรือสารอื่นอาจทำให้เกิดการอุดตัน
- การจัดยึดรองรับท่อให้รองรับด้วย HANGERS, C-CLAMPS ท่อนวดรับ น้ำหนักของท่อให้ถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อ ห้ามใช้ลิ้นของอาคาร หรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ
- การตัดท่อต้องตัดให้มีขนาดยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้วจะต้องไม่ให้เกิดแรงสั่นหรือแรงดึงในท่อ ได้
- ระยะการติดตั้งรองรับท่อ เพื่อให้หน้าท่อน้ำของท่อถ่ายลงที่ถังยึดรองรับท่อเป็นด้ายวาง แนวท่อที่เดินผ่าน

ความถี่ของเครื่องจักร ต้องมีการเตรียมช่อง (SLEEVE) ไว้ล่วงหน้า

- ห้ามเดินท่อยึดผนังหรือเพดานผูกแนว ไม่ว่าแนวตั้งหรือแนวนอน โดยให้มีระยะห่างจากผนังหรือเพดานไม่น้อยกว่า 10 ซม. หรือถ้าสถานที่ไม่เหมาะสมติดตั้งตามระบบดังกล่าวได้ ต้องปรึกษานายช่างวิศวกรงาน เพื่อหาทางแก้ไขต่อไป
- การบดงักท่อ ท่อนวนท่อที่เดินลงจากเพดานกว่า 2.50 ม. ไม่ต้องครอบท่อ ท่อนวดตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ผูกแนว ต้องครอบท่อด้วยกล่องฉนวน หรือแผ่นเหล็ก รั้วกัน (แผ่นเหล็ก)

การใช้วัสดุสี สัญลักษณ์ท่อใช้

- ออกซิเจน สีเขียว - ไนโตรออกไซด์ สีฟ้า
- ลวดผูกมัด สีขาว - ไนโตรเจน สีน้ำเงิน

ท่อที่เดินตามอาคารตลอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ภายในเพดาน, ถัง

ระยะเวลาทำ วัสดุสัญลักษณ์ต่างกัน 2.00 เมตร โดยเฉลี่ยกว้าง 0.25 เมตร

ขนาดท่อ	ระยะแนวตั้ง	ระยะแนวนอน
nominal pipe		
bore inches	ฟุต	เมตร
	ฟุต	เมตร
3/8	4	1.2
1/2	6	1.8
3/4	8	2.4
1	8	2.4
1 1/4	10	3.0
1 1/2	10	3.0
2	10	3.0
3	12	3.6
		10
		3.0

การทดลอง

- เป่าท่อให้ใส่อากาศเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนที่จะติดตั้งเอ้าท์เลท ต้องใช้อากาศ หรือไนโตรเจนที่ปราศจากละอองน้ำ, น้ำมัน เป่าเข้าไปในระบบท่อเพื่อให้ได้ความต่าง ๆ ออก และกำจัดละอองไอน้ำที่เกาะอยู่ในท่อ
- การทดลองรอยบัดกรีที่ข้อต่อต่าง ๆ เมื่อติดตั้งระบบท่อเสร็จแล้ว ให้ปิดระบบท่อด้วยอากาศ หรือไนโตรเจนที่ปราศจากละอองน้ำ, น้ำมัน ให้ได้ความดัน 150 ปอนด์/ตารางนิ้ว รั้วความดันให้คงที่ และตรวจรอยเชื่อมบัดกรีทุกจุดว่ารั้วหรือไหม โดยใช้น้ำสบู่ ทดสอบเสร็จให้ทำความสะอาด ถัดการซ่อมรอยรั้วทั้งหมด และทำการทดสอบเป็นอีกจำนวนครั้งไม่ต่ำกว่าสองครั้ง
- ในการทดสอบอาจจะทำการทดสอบเป็นขั้น เช่น ซึ่งเดินท่อเสร็จแล้วก็ได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดในการทดสอบนี้ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบด้วย (โดยมีการเซ็นรับทราบของช่างควบคุมงาน ของกองแบบแผนด้วย)
- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมด โดยใช้ก๊าซหรือไนโตรเจน ซึ่งปราศจากละอองน้ำ ให้ได้ความดัน 150 ปอนด์/ตารางนิ้ว แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชม. ความดันจะลดลงไม่ได้เลย
- การทดสอบการทำงานให้ทดสอบการทำงานของชุดจ่ายแก๊ส, ปั๊มสุญญากาศ, COMPRESS AIR ระบบอลูมิเนียม, โซนวาล์ว ให้ถูกต้องตามความประสงค์ในแบบและรายการ
- การทดสอบการเชื่อมบัดกรีข้อต่อลิ้น (TEST CROSS CONNECTION) โดยทำการทดสอบระบบก่อนเกิดผลกระทบจนจบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการ, คู่มือการใช้, คู่มือการบำรุงรักษา อุปกรณ์เครื่องมืต่าง ๆ ที่ติดตั้ง จัดทำเป็นเล่ม จำนวน 3 ชุด มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างไว้รับส่งมอบงานงวดสุดท้าย พร้อมแนะนำวิธีการใช้อย่างถูกต้อง แก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล

การรับประกัน และการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเกี่ยวกับคุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี และ

ติดตั้งอย่างประณีตที่สุด

หากเกิดอาการหรือเสียหาย ซึ่งมีได้เกิดจากการผิดพลาด หรือจากการใช้งานตามปกติ หรือใช้ไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ ภายในกำหนดเวลา 2 ปี หลังจากการส่งมอบงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และผู้รับจ้างจะต้องทำการดูแลรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ให้ฟรีเป็นเวลา 2 ปี โดยตั้งช่างมาดูแลอย่างน้อยเดือนละครั้ง

ชุดจ่ายแก๊สออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD) เป็นชุดควบคุมความดันของแก๊สออกซิเจนชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรองรับแก๊สออกซิเจน ขนาด 0 ถึง 2 นิ้ว 1/2 ถึง 2 นิ้ว 1/2 นิ้ว รวม . . . . . ฟุต แต่ละค่ามีข้อหาผูก, เชื้อควาล์ว, ฟังก์ชันของ, หัวรวม (HEADER), วาล์วเปิด-ปิดแต่ละด้าน (แนวว่าค่าความกดรองรับปริมาณการไหลของออกซิเจนต่ำกว่า 10 ฟุต ที่ความดัน 2,000-2,200 ปอนด์/ตารางนิ้ว), มีเช็ควาล์ว ส่วนประกอบอย่างอื่นดังนี้

- เอดูเวเตอร์แต่ละด้าน ลดความดันจาก 2,200-2,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีระบบเช็ควาล์วแต่ละด้าน
- เอดูเวเตอร์ ลดความดันไปข้างหน้า 55-60 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีระบบเช็ควาล์ว จำนวน 1 ชุด
- ความสามารถในการจ่ายแก๊สออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า 2,000.. ลูกบาศก์ฟุต/ชั่วโมง
- เกจแสดงความดันมีเกล็ดและช่วง
- การทำงานรับความดันของเอดูเวเตอร์แต่ละด้าน ให้สัมพันธ์กันด้วยตัวนิยเอ จะจ่ายแก๊สไปข้างหน้าละด้าน โดยที่ด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานเกิดถูกใช้งานหมด ด้านสำรองจะจ่ายแก๊สไปใช้งานแทนที่ด้วยความดันที่ต่ำกว่ากันอย่างอัตโนมัติ
- เมื่อเปลี่ยนแก๊สด้านหนึ่ง จะต้องเปลี่ยนตัวแทนของด้านใช้งานกับด้านสำรอง การทำงานจะทำงานกลับเป็นเช่นนี้ตลอดไป
- มีตัวนิยเอเพื่อแสดงตำแหน่งของด้านใช้งานกับด้านสำรอง เป็นเครื่องหมายลูกศรหรืออย่างอื่น
- มีชุดใช้สอยท่อแก๊สของขนาดจำนวนท่อแก๊ส
- ท่อแก๊ส ทางโรงพยาบาลเป็นชุดหา
- มีวาล์วมีการยกฝาเพื่อใช้กับระบบ LIQUID OXYGEN หรือมี "SHUT-OFF VALVE และ PIPE CAP ๑ 1" เอ้าท์เลท

เอ้าท์เลทที่ใช้ในผนัง, คอนกรีต หรือกล่องปิดรอย เป็นชนิดเรียบเร็ว (QUICK CONNECT)

ระยะจากพื้นถึงกลางเอ้าท์เลท ประมาณ 1.40 ม.

คุณสมบัติของเอ้าท์เลท เป็นดังนี้

- แผ่นยึดตัวเชื่อมด้านในทำด้วย CRVANIZED STEEL หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม
- ตัวเชื่อมเอ้าท์เลททำด้วยทองเหลือง หรือโลหะผสมทองแดงขึ้นเดียว
- มีลิ้นเปิด-ปิดภายใน 2 ชั้น ชั้นในสุดมีลักษณะเป็นเช็ควาล์วสามารถย้อนกลับตัวน้ำได้โดยอัตโนมัติ
- มีช่องเสียบอุปกรณ์ของเอ้าท์เลทแต่ละเกล็ดต่างกับ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้
- มีลิ้นปิดและข้อต่อลิ้นทำกันไว้ด้านหน้าของแผ่นครอบ
- หรือตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตของผลิตภัณฑ์นี้ ๆ

โซนวาล์ว (ZONE VALVE)

โซนวาล์วประกอบด้วย ตัววาล์วบรรจุภายในกล่อง ตัววาล์วเป็นแบบ Bronze body, Double seal ball valve, both joint ปิด-เปิดด้วยลม 90 องศา ตามมาตรฐาน M.F.P.A หรือเทียบเท่า มีข้อเกล็ดและข้อต่อลิ้นทำกันไว้บนตัววาล์ว กล่องบรรจุวาล์วทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม ทนความร้อนและฤทธิ์ที่ทนน้ำ สำเร็จรูปจากโรงงาน แผ่นยึดด้านหน้าเป็นแผ่นโลหะ ปิด-เปิดได้รวดเร็ว มีลักษณะทำเป็นช่องออกเวลาฉุกเฉินเท่านั้น

บางตำแหน่งของโซนวาล์วมีเกจแสดงความดันของแก๊สและตัวบรรจุภายในกล่องด้วย หรือเป็นไปตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ของผลิตภัณฑ์นี้ ๆ

ระบบอลูมิเนียม (ALARM)

มีทั้งแบบ master alarm และแบบ line area alarm ซึ่งแสดงทั้งแสง, เสียง และเกจระบบให้ท่าของชุดของสถานที่ทั้งหมด ใช้ให้ทั้งแนวตั้งยาว 24 ชั่วโมง ต่อเข้ากับระบบให้ท่าของอาคารและระบบให้ท่าจากเงินด้วย Alarm panel เป็นแบบ Closed Circuit Self monitoring หรือเทียบเท่า - master alarm แสดงแสง, เสียง และเกจ แสดงให้รู้เมื่อเกิดการสับเปลี่ยนระบบจ่ายแก๊ส (Reserve in USE) และเมื่อความดันของแก๊สต่ำหรือสูงเกินไป หรือเป็นไปตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ของผลิตภัณฑ์นี้ ๆ

ส่วนประกอบของ alarm อย่างน้อยประกอบด้วย

- กล่องทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือวัสดุไม่เป็นสนิม ทนความร้อนทนไฟทนสนิมและฤทธิ์ที่ทนน้ำจากโรงงาน
- หน้ากากด้านหน้ามีเกจแสดงความดันของแก๊ส, หลอดไฟแสดงทั้งสีแดง ๆ, ปุ่มเปิด-ปิดระบบอลูมิเนียม, ตัวลิ้น, ปุ่มกดทดสอบระบบอลูมิเนียม, ปุ่มทดสอบเสียง

หรือเป็นไปตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ของผลิตภัณฑ์นี้ ๆ

เครื่องผลิตสุญญากาศ ประกอบด้วย

เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา เช่น KAESER, ITT, HAUG หรือเทียบเท่า

VACUUM PUMP จำนวน .2. ชุด .DUPLX.TYPE นิยมต่อชุด ตัวเป็นชนิด MULTI ROTARY VANE TYPEจะระบายความร้อนด้วยอากาศโดยมีพัดลมเป่า สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 20,00 CFM ๑ 19" Hg.รวม .50.00.. CFM. ๑ 19" Hg. ความเร็วรอบไม่เกิน 1,450 R.P.M และสามารถผลิตสุญญากาศได้ถึง 26. Hg. หรือสิ้นด้วยน้ำมันหรือมีเพื่อบรรจุน้ำมันหล่อลื่นที่ควบคุมการไหลอัตโนมัติ - มอเตอร์ให้ทำเป็นแบบ DRIIPROOF INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบให้ท่า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 ไซเคิล ตั้งอยู่บนโครงเหล็ก 1 or C-BEAM มีวางเพื่อลดน้ำหนักที่รับน้ำหนักของสายพาน, ตะแกรงครอบป้องกันสายพาน, ลูกยางกันละออง มอเตอร์ ขนาด . . . . . HP. หรือ . . . . . KW. - สายพานชนิดร่องรูปตัววี - ถังรองรับสุญญากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า . . . 120 . . . . . แกลลอน วาล์วเปิด-ปิดทั้งนี้ - CHECK VALVE, OUTLET FILTER, SHUT OFF VALVE, DUST FILTER, SILENCER, VACUUM RELIEF VALVE, VACUUM SWITCH, GAGE, FLEX-JOINT หรือเป็นแบบขับเคลื่อน (DIRECT DRIVE) และประกอบด้วย OIL FILTER,OIL SEPERATOR,OIL COOLER

อุปกรณ์ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม อย่างน้อยประกอบด้วย

- PLUS FUSE, MAGNETIC CONTRACTOR, OVERLOAD, PHASE PROTECTION, SELECTOR SWITCH (AUTO-OFF-MANUAL) HOUR METER ของนิคมแต่ละตัว
- WIRING DIAGRAM
- การเดินสายให้ท่า - สายบอกผู้เดินสายให้ท่าด้วยในท่อ บี.เอ็ม.ซี มีข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนเข้ามอเตอร์ การเดินท่อและอุปกรณ์ ให้ได้ตามรูปของภาพให้ท่า - ภายในตู้ เดินสายให้ท่าด้วยใน SIRING DUCT (P.V.C) และมี TERMINAL STRIPS WIRING PHYSICAL PROPERTIES OF COPPER TUBING (TYPE "L")

NOMINAL TUBE SIZE (IN)	OUTSIDE DIAM (IN)	WALL THICKNESS (IN)
3/8	1/2	.035
1/2	5/8	.040
3/4	4/8	.045
1	1 1/8	.050
1 1/4	1 3/8	.055
1 1/2	1 5/8	.060
2	2 1/8	.070
2 1/2	2 5/8	.080
3	3 1/8	.090
3 1/2	3 5/8	.100
4	4 2/8	.110
5	5 1/8	.125
6	6 1/8	.140

กองแบบแผน การตรวจลาดำรงณัฐ			แบบ	
ช่างสำรวจ	ช่างเขียน	ปิด	อาคารผู้ป่วย 6 ชั้น	
ฝ่ายสำรวจ	ฝ่ายเขียน	ปิด	144 เตียง	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	และแบบ	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	รายการประกอบแบบระบบขึ้นทาสีปลี	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	แบบและที่	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	9073	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	แผ่นที่ ME-1/12	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	จำนวน 73	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	วันที่ ๑๗/๑๒/๖๓	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	ผู้อำนวยการกอง	
ฝ่ายวางแผน	ฝ่ายเขียน	ปิด	สิทธิพงษ์ กสิวิวัฒน์	