

รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุ

แนบใบขอจัดซื้อ/จ้าง

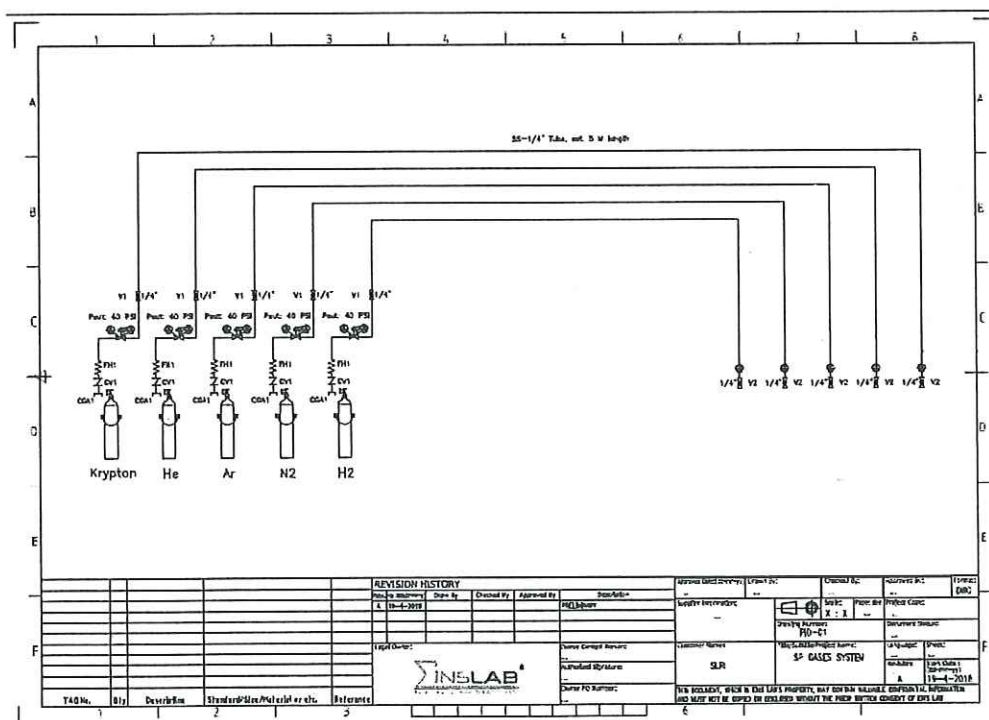
จัดจ้างเหมารวมงานจัดหาและติดตั้งระบบเส้นท่อจ่ายก๊าซพิเศษของห้องปฏิบัติการระบบสุญญากาศ

โครงการ : งานติดตั้งระบบเส้นท่อจ่ายก๊าซพิเศษของห้องปฏิบัติการระบบสุญญากาศ

สถานที่ปฏิบัติงาน : ห้องปฏิบัติการระบบสุญญากาศ

ขอบเขตงาน:

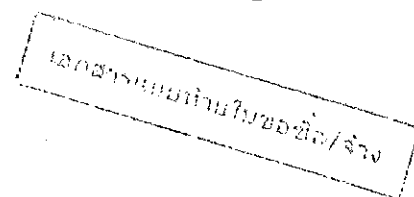
1. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบวัสดุอุปกรณ์ระบบจ่ายก๊าซตามที่ปรากฏในแบบ (เลขที่แบบ PID-01, SP GASES SYSTEM) ให้ถูกต้องและครบถ้วน
2. ห้องเก็บถังบรรจุก๊าซ และถังบรรจุก๊าซจัดหาโดยผู้ว่าจ้าง



รูปที่ 1 แบบของระบบ เลขที่ PID-01, SP GASES SYSTEM

ข้อกำหนดทั่วไป

General Requirement



1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงานจ้างเหมารวมระบบจ่ายก๊าซพิเศษ

- 1.1.1. ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบ จัดหา พร้อมติดตั้ง งานระบบจ่ายก๊าซแรงดันสูงพร้อมอุปกรณ์ สัญญาณเตือนก๊าซรั่ว ของอาคารห้องปฏิบัติการตามรายละเอียดในข้อกำหนดทางเทคนิค และแบบเลขที่ แบบแสดงงานระบบท่อก๊าซ

ข้อ	เลขที่แบบ	รายละเอียดแบบ	หมายเหตุ
1	PID-01	SP GASES SYSTEM	

โดยระบุรายละเอียดของงานระบบก๊าซ และงานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิด ขนาด ของวัสดุที่นำมาใช้ รายละเอียดของงานอื่นที่เกี่ยวข้อง และทำการจัดและติดตั้งตามแบบรายละเอียดดังกล่าวให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี โดยติดตั้งให้กระทบต่อระบบของอาคารและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ขณะปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง โดยป้องกันมิให้พื้น ผนัง ฝ้า และอุปกรณ์อื่นๆ ของอาคารชำรุดเสียหาย หรือเลอะเทอะ โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นที่หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จในวันต่อวันอย่างเคร่งครัด และหากเกิดความเสียหายขึ้นกับอุปกรณ์หรือในส่วนอื่นๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำการแก้ไขให้คืนสภาพเดิมโดยจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเท่าเทียมของเดิม

1.2. ผู้รับจ้าง

1.2.1. จะต้องเสนอแผนและรายละเอียดในการทำงาน (Master schedule and work procedure)

โดยให้เสนอรายละเอียดดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคให้คณะกรรมการพิจารณา

1.2.2. จะต้องทำการคำนวณ ขนาดเส้นท่อที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ความยาว ตลอดจน จำนวน อุปกรณ์ ก่อนเสนองาน ขนาดเส้นท่อ ความยาว จำนวน ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการเสนองานจะเป็นเหตุให้เพิ่มมูลค่างานไม่ได้ เว้นแต่เป็นงานแก้ไขเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง หรือมีเหตุอันสมควร และได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

1.2.3. จะต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการมาตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานมาอย่างครบถ้วน

- 1.2.4. หลังจากสิ้นสุดงานติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ จะต้องจัดทำเอกสารประกอบอื่นๆ ได้แก่ As built drawing, instruction manual, ผลการทดสอบ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนให้การอบรมการใช้งานระบบอย่างถูกต้องและปลอดภัย และทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ โดยให้สามารถใช้งานระบบดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

Technical Requirement

1. มาตรฐานการออกแบบระบบจ่ายก๊าซพิเศษ

- ASME B31.3 PROCESS PIPING
- NFPA 54 STANDARD ON FIRE PROTECTION FOR LABORATORIES USING CHEMICAL.
- NFPA 55 STANDARD FOR THE STORAGE, USE AND HANDLING OF COMPRESSED GASES AND CRYOGENIC FLUIDS IN PORTABLE AND STATIONARY CONTAINERS CYLINDERS AND TANK.
- EUROPE INDUSTRIAL GASES ASSOCIATED.

2. คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องประกอบกิจการในการออกแบบและติดตั้ง ระบบจ่ายก๊าซแรงดันสูง สำหรับห้องสะอาด และมีผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นส่วนราชการท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ทางบริษัทเชื่อถือ อย่างน้อย 1 งาน และงานจ้างแล้วเสร็จเป็นผลงานที่มีระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับจากวัน ยื่นซองประมูลจ้างเหมารวม และมูลค่างานต่อสัญญาไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ใน 1 โครงการ
- 2.1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรอง ISO9001 และ ISO13485
- 2.1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งเอกสารและดำเนินการ ดังนี้
- 2.1.3.1 ประวัติผลงานระบบจ่ายก๊าซที่ได้ดำเนินการจนสำเร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้ง ภาพตัวอย่างของระบบที่บริษัทเคยติดตั้งมาก่อน โดยมีเอกสารรับรองการผ่าน งานจากหน่วยงานเหล่านั้น มาแสดงต่อคณะกรรมการจัดจ้าง

3. คุณสมบัติเฉพาะ

3.1 ระบบจ่ายก๊าซสำหรับส่งก๊าซจากท่อก๊าซ

3.1.1 ระบบจ่ายก๊าซสำหรับส่งก๊าซจากท่อก๊าซ (Manifold) ต้องรองรับขนาดถังบรรจุ และแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 2,000 PSI

โดยมีรายละเอียดในการติดตั้งดังนี้

ชนิดก๊าซ	ระบบจ่ายก๊าซ	จำนวนถังใช้งาน	แรงดัน (PSI)	Cylinder Conn.
N2	Single stage Regulator	1 ถัง	2,000	CGA 580
Ar	Single stage Regulator	1 ถัง	2,000	CGA 580
He	Single stage Regulator	1 ถัง	2,000	CGA 580
H2	Single stage Regulator	1 ถัง	2,000	CGA 350
Krypton	Single stage Regulator	1 ถัง	2,000	CGA 540

ตาราง 1 ชนิดก๊าซและชุดจ่ายก๊าซ

3.2 อุปกรณ์และวัสดุระบบจ่ายก๊าซ ดู หมวด วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment).

3.3 อุปกรณ์หลักที่ใช้จ่ายก๊าซ อาทิ เรกเลเตอร์ ต้องออกแบบมาเพื่อใช้กับก๊าซความบริสุทธิ์สูง โดยกำหนดให้มีอัตราการรั่วซึมอยู่ที่ไม่เกิน 1×10^{-8} mbar l/s He

3.4 ชุดจ่ายก๊าซ (Gas manifold Regulator)

3.4.1 ระบบ Single stage regulator.

3.4.2 มีเรกเลเตอร์ ปรับแรงดันได้ 1 ระดับ

3.4.3 มีมาตรวัดแรงดันก๊าซทั้งขาเข้าและขาออก

3.4.4 มีค่า $C_v=0.2$

3.5 ชุดจ่ายก๊าซประจำจุดใช้งาน

3.5.1 จุดจ่ายก๊าซแบบมีวาล์วปลายทาง

3.5.1.1 มีวาล์วปิดเปิด

3.6 ระบบท่อนำส่งก๊าซ

3.6.1 ขนาดท่อนำส่งก๊าซแต่ละประเภทให้ดูจากแบบ

3.6.2 เชื่อมต่อระบบควบคุมแรงดันของก๊าซ (Manifold) ไปยัง ท่อส่งก๊าซ) ตามระบุในแบบ เดินท่อตามผนังโดยมีอุปกรณ์รองรับ

3.6.3 การเชื่อมต่อเส้นท่อสแตนเลส (ประเภททิว)

3.6.3.1 การเชื่อมต่อเส้นท่อ และ ทางแยก ทำโดยการเชื่อมต่อ แบบ Compression

Fitting ในกรณีเดินเส้นท่อหักเลี้ยว 45 หรือ 90 องศา สามารถทำการตัดเส้นท่อไปตามเส้นทางเดินท่อที่เหมาะสมได้ โดยรัศมีการตัดท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเส้นท่อหรือผู้ผลิตอุปกรณ์ สำหรับการตัดเส้นท่อ

3.6.3.2 การเชื่อมต่อเส้นท่อเข้าอุปกรณ์ อาทิ วาล์ว เรกูเลเตอร์ หรือ ท่อเข้าทิว เป็นต้น ให้ทำการเชื่อมต่อด้วยข้อต่อประเภท Compression Fitting และ หรือ ข้อต่อแบบเกลียว

3.6.4 การเดินเส้นท่อนำก๊าซผ่านทะลุเข้าออกผนังห้องจะต้องเจาะให้มีขนาดพอดี และทำการปิดด้วยแผ่นสแตนเลส (Flatting) ทั้ง 2 ด้านพร้อมยาซีลีโคลนเพื่อป้องกันอากาศและฝุ่นผ่าน การเจาะผนังจะต้องทำให้น้อยที่สุดและเท่าที่จำเป็น

3.6.5 เส้นท่อจะต้องทำสัญลักษณ์ด้วยสี (หรือสติ๊กเกอร์สีฟลูออเรสเซนต์) เพื่อแสดงประเภทก๊าซอย่างชัดเจนทุก 2 เมตร และทุกทางแยก พร้อมทั้งแสดงลูกศรแสดงทิศทางการไหลและชื่อก๊าซ

ชื่อก๊าซ	สี	สัญลักษณ์
ไนโตรเจน	แทบสีเทา ตัวอักษรสีขาว	NITROGEN
อาร์กอน	แทบสีน้ำเงิน ตัวอักษรสีดำ	ARGON
ฮีเลียม	แทบสีน้ำตาล ตัวอักษรสีขาว	HELIUM
ไฮโดรเจน	แทบสีแดง ตัวอักษรสีดำ	HYDROGEN
คริปทอน	แทบสีบานเย็น ตัวอักษรสีขาว	KRYPTON

ตาราง 2 สีและสัญลักษณ์ก๊าซ

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งท่อในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะทางและขนาดไม่เกินกว่าที่ระบุในตารางต่อไปนี้

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อ			
ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)			
ขนาดท่อ (นิ้ว)	ขนาดของเหล็กเส้น (มม.)	ท่อ Copper. / ท่อ SS	
		แนวราบ	แนวตั้ง
1/4	9	1.25	1.5
1/2	9	1.5	2
3/4	9	2.4	3.0
1	9	2.4	3.0
1 ¼	9	2.4	3.0
1 ½	9	3.0	3.6
2	12	3.0	3.6
3	12	3.6	4.5
หมายเหตุ : ระยะห่างสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมหรือดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน			

- 3.8 ผู้รับจ้างต้องจัดทำที่ติดตั้งก๊าซ(Cylinder support) โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แผ่นรองรับ Regulator ทำจากสแตนเลสสตีล มีโซ่สแตนเลสรัดถึงก๊าซ จำนวน 5 ชุด
- 3.9 ข้อกำหนดอื่น ๆ
- 3.9.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบจ่ายก๊าซดังนี้
- ความสามารถในการทนแรงดัน (Pressure Test) ของระบบท่อ(Pipe) และ Tube ต่างๆที่ทำการติดตั้งทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยอ้างอิงตามหลักการมาตรฐานสากล ASME/ANSI B31.3 พร้อมจัดหาอุปกรณ์และอะไหล่เพิ่มเติมหากระบบไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
 - สำหรับการทดสอบแรงดันของ Manifold ให้ทำการทดสอบที่แรงดัน 2,000 psi และทดสอบเส้นท่อนำก๊าซที่ 100 psi สำหรับก๊าซ N2
 - ทดสอบแรงดัน และ ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง เพื่ออ่านค่าแรงดันที่เปลี่ยนแปลง โดยแรงดันต้องไม่เปลี่ยนแปลงเลย
 - ถังก๊าซสำหรับทดสอบแรงดันจัดหาโดยผู้ว่าจ้าง
- 3.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันระบบจ่ายก๊าซและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งใหม่ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 3.11 Drawings and Instruction Manuals ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่ง Shop Drawing ก่อนการดำเนินงานไม่น้อยกว่า 7 วัน เพื่อให้ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง พิจารณานุมัติก่อนการดำเนินงาน

3.12 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ As-Built Drawing พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้องเช่น Operation and Maintenance Instruction Manual ภายใน 15 วัน หลังจากการทดสอบและตรวจสอบงานแล้วเสร็จ โดยที่ผู้เสนอราคาจัดเอกสารดังนี้

- 1) As-Built Drawing ขนาด A1 กระดาษธรรมดา จำนวน 3 ชุด
 - 2) As-Built Drawing (Auto CAD File) CD จำนวน 3 ชุด
 - 3) Operation and Maintenance Instruction Manual กระดาษ A4 จำนวน 3 ชุด
- หมายเหตุ สำหรับ Operation and Maintenance Instruction Manual นั้นให้นำ

ข้อมูลผล ของการทดสอบงาน (Testing Data) เข้าเล่มรวมกันด้วย

วัสดุและอุปกรณ์

Material and Equipment

4.ทั่วไป

การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์อื่นที่ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียมเอกสารเพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างและจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนใช้งาน

5. ข้อกำหนดของวัสดุและ Manufacturer List

5.1 ท่อนำก๊าซพิเศษ (Tube)

5.1.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล A213/A269-Gr.TP 316/316L แบบไม่มีรอยต่อ

5.1.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1/4"

5.1.3 ความหนาของท่อนำก๊าซขนาดไม่น้อยกว่า 0.035 นิ้ว

5.1.4 ตามมาตรฐาน ASTM A213 หรือเทียบเท่า

5.1.5 Manufacturer List

- Sanko
- Parker
- เทียบเท่า

5.2 การเตรียมและดูแลเส้นท่อ

5.2.1 รอยขีดข่วนบนผิวท่ออาจนำมาซึ่งการรั่วของเส้นท่อ ดังนั้นผู้เสนอราคาจะต้องมีระบบการจัดการ ป้องกันที่ดี ตลอดจนเลือกใช้ผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือและมีการจัดการที่ดี

5.2.2 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากถูบนรางที่รองรับ โดยเฉพาะขนาด 3/4" ขึ้นไปเนื่องจากน้ำหนักของท่ออาจทำให้เกิดรอย ความหนาของเส้นท่อดลดลงทำให้ความสามารถในการรับแรงดันต่ำลง

5.2.3 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากบน พื้นซีเมนต์ ยางมะตอย หรือพื้นผิวอื่นๆ

5.2.4 การตัดท่อสแตนเลสจะต้องใช้ cutter สำหรับตัดเส้นท่อ โดยเฉพาะเพื่อไม่ก่อให้เกิดรอย :
คม เศษสกปรกจากการตัด ห้ามไม่ให้ใช้เลื่อยมือในการตัด

5.3 อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆ (Compression Fitting)

5.3.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล ชนิด 316

5.3.2 อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆ จะต้องใช้งานได้กับระบบท่อก๊าซ

5.3.3 Manufacturer List

- SWAGELOK
- เทียบเท่า

5.4 วาล์วสำหรับเปิด-ปิดก๊าซ

5.4.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล ชนิด 316

5.4.2 เป็นวาล์วประเภทบอล (Ball Valve)

5.4.3 Manufacturer List

- SWAGELOK
- เทียบเท่า

5.5 อุปกรณ์ปรับแรงดันก๊าซ (Manifold Regulator)

5.5.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันระดับ ซึ่งออกแบบมาใช้กับถังบรรจุก๊าซแรงดันสูงโดยเฉพาะ และเหมาะสมกับการใช้ก๊าซความบริสุทธิ์สูง

5.5.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็น BRASS CHROME PLATED

5.5.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล

5.5.4 มีซีลเป็น PTFE

5.5.5 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันเข้า และแรงดันขาออก

5.5.6 รับแรงดันด้านเข้าได้ไม่น้อยกว่า 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5.5.7 แรงดันใช้งานด้านขาออกอยู่ในย่านการใช้งาน 0-40 PSI
มาตรวัดแรงดันขาออกที่ 0-60 PSI

5.5.8 มีค่า $C_v=0.2$

5.5.9 เทคนิคการควบคุมแรงดันเป็นแบบ CAPSULE Technology

5.5.10 Manufacturer list

- CONCOA
- เทียบเท่า

5.6 วาล์วกันย้อน (Check valve) สำหรับก๊าซ

5.6.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล 316

5.6.2 แรงดันมากสุดในการปฏิบัติงานที่ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5.6.3 Manufacturer list

- SWAGELOK
- เทียบเท่า

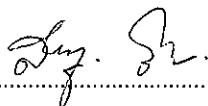
เอกสารแนบท้ายใบขอแจ้ง/แจ้ง

5.7 อุปกรณ์สำหรับยึดท่อ :

5.7.1 เนื้อวัสดุทำจากวัสดุประเภท PP ออกแบบสำหรับงานท่อโดยเฉพาะ และทำการยึดติดเข้ากับสแตนเลสตีรูปตัว C ด้วย Rail Nut.

5.8 Flexible Hose

5.8.1 วัสดุเป็น สแตนเลสตีล ความยาวไม่น้อยกว่า 100 cm. ขนาด ¼" รับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 4500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ลงชื่อ..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(ว่าที่ ร.ต.สราวุธ ชิตไธสง)
วันที่ 23 พฤษภาคม 2561