

รายการข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
รถยนต์โมบายพร้อมติดตั้งระบบแบบมาตราทั้ง ๓ ระบบ
(ตรวจสอบมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง, ก๊าซ LPG, NGV)

๑. ความเป็นมา

การตรวจสอบและตรวจสอบให้คำรับรองมาตรวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง, มาตรวัดปริมาณก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และมาตรวัดมวลโดยตรงสำหรับก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) ในสถานีบริการ เป็นการกำกับดูแลบังคับใช้กฎหมายตามพระราชบัญญัติมาตรวัด พ.ศ. ๒๕๕๒ เพื่อให้มาตรวัดดังกล่าวที่ใช้ในสถานีบริการมีความถูกต้อง เทียบตรงตามปริมาณจริงที่ได้จำหน่ายแก่ประชาชนผู้บริโภค ซึ่งปัจจุบันนี้ประเทศไทยมีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง, ก๊าซ LPG และ NGV รวมกันเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามภาวะการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศด้วย ดังนั้นการจัดทำรถยนต์โมบายพร้อมติดตั้งระบบแบบมาตราทั้ง ๓ ระบบ (ตรวจสอบมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง, ก๊าซ LPG, NGV) จะเป็นการเพิ่มศักยภาพให้สามารถปฏิบัติงานตามกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เสริมสร้างและพัฒนามาตรฐานการกำกับดูแลงานซึ่งตวงวัดของประเทศไทยด้านเครื่องวัดชนิดมาตรวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง, มาตรวัดปริมาณก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และมาตรวัดมวลโดยตรงสำหรับก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีบริการพลังงานทางเลือก ให้มีความเที่ยงตรงสูงชันน่าเชื่อถือและได้มาตรฐานเท่าเทียมกันทั่วประเทศภายใต้การกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติมาตรวัด พ.ศ. ๒๕๕๒ ตลอดจนสอดคล้องตามมาตรฐานงานซึ่งตวงวัดสากล ภายใต้ทรัพยากรทางด้านบุคลากร และงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด

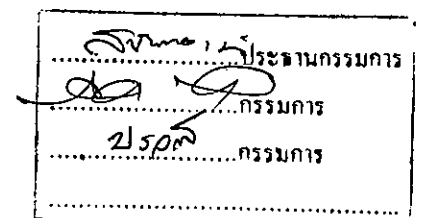
๒.๒ จัดทำรถยนต์โมบายพร้อมติดตั้งระบบแบบมาตราใช้งาน (Working Standard) ทั้ง ๓ ระบบพร้อมอุปกรณ์จำเป็นในการปฏิบัติงาน สำหรับตรวจสอบและตรวจสอบให้คำรับรองเครื่องวัดชนิดมาตรวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง, มาตรวัดปริมาณก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และมาตรวัดมวลโดยตรง (ก๊าซ CNG/NGV) ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีบริการสำหรับพลังงานทางเลือก ได้แก่สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลวและสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (CNG หรือ NGV) ประจำสำนักซึ่งตวงวัด

๒.๓ เสริมสร้างความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ปฏิบัติงานระหว่างบุคลากรซึ่งตวงวัดและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

๒.๔ เพื่อเตรียมตัวและรองรับการค้าเสรีภายใต้กรอบ AEC (ASEAN Economic Community) สำหรับงานด้านซึ่งตวงวัดตามข้อกำหนดของกฎหมาย (Legal Metrology) ในส่วนเครื่องวัดชนิดมาตรวัดปริมาณที่ใช้ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีบริการสำหรับพลังงานทางเลือก ให้มีมาตรฐานเทียบเท่าสากล ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในกิจกรรมเชิงพาณิชย์ และเชิงอุตสาหกรรมภายในประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลดีทั้งทางตรงและทางอ้อมให้กับประเทศชาติโดยรวม

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ



๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการ บริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักชั่งตวงวัด ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การ จ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบเอกสารตามขอบเขตงานจ้างที่กรมฯกำหนด

๔. ขอบเขตงาน

๔.๑ ต้องออกแบบและเขียนแบบแปลนรายละเอียดต่างๆของรถยนต์โมบายพร้อมติดตั้งระบบแบบ มาตรฐานทั้ง ๓ ระบบ ส่งให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อน ไปดำเนินการจัดสร้าง

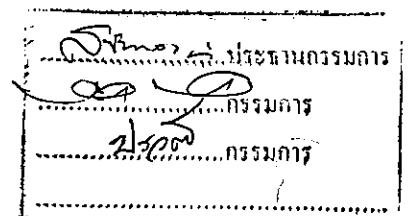
๔.๒ จัดหาและจัดทำรถยนต์โมบาย ด้วยรถยนต์บรรทุก ๖ ล้อ น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกไม่น้อย กว่า ๖.๕ ตัน เครื่องยนต์ดีเซล

๔.๓ จัดหาแบบมาตรฐานมาตรวัด LPG และ NGV รวมทั้งถังตวงแบบมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงประจำ รถยนต์โมบาย

๔.๔ งานอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้รถยนต์โมบายสามารถทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์

๕. รายละเอียดของงาน

จัดหาและจัดทำรถยนต์โมบาย ด้วยรถยนต์บรรทุก ๖ ล้อ น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๖.๕ ตัน เครื่องยนต์ดีเซล จัดหาแบบมาตรฐานมาตรวัด LPG และ NGV รวมทั้งถังตวงแบบมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงประจำรถยนต์โมบาย งานอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้รถยนต์โมบายสามารถทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์



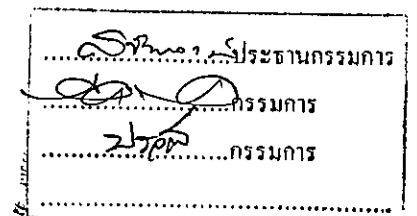
รายการที่ ๑ รถยนต์ตรวจสอบสถานีบริการเคลื่อนที่

๑ คุณสมบัติโดยทั่วไป

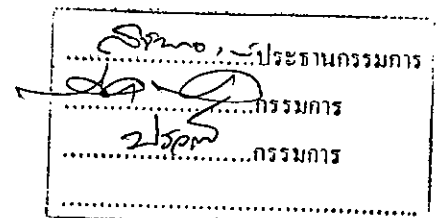
เป็นรถยนต์บรรทุกดีเซล ๖ ล้อ (๔ X ๒) ขนาดน้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๖.๕ ตัน เพื่อรองรับการติดตั้งแบบมาตรฐานให้สามารถทำงานตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดซึ่งใช้ในสถานีบริการ และ เครื่องตวงน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดสูบที่มีอุปกรณ์เป็นเครื่องหยอดเหรียญ สอดธนบัตร หรือ บัตรเครดิต จำนวน ๓ โหมดการทำงาน คือ โหมดที่ ๑. ใช้สำหรับตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบปริมาณของมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล เป็นต้น โหมดที่ ๒ ใช้ตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดมวลโดยตรงในสถานีบริการก๊าซ NGV ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ และ โหมดที่ ๓ ใช้ตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas) โดยผลการออกแบบการทำงานทั้ง ๓ โหมดต้องสามารถคงไว้ซึ่งความถูกต้องแม่นยำในการกำกับงานตามกฎหมาย พระราชบัญญัติมาตราซึ่งดวงวัด พ.ศ. ๒๕๔๒ ที่ราชอาณาจักไทย

๒ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๖,๕๐๐ กิโลกรัม ต้องมีเครื่องยนต์มีคุณสมบัติ

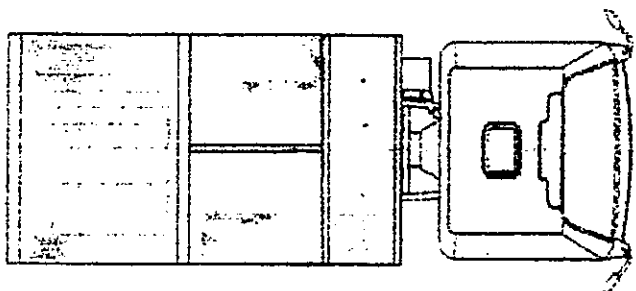
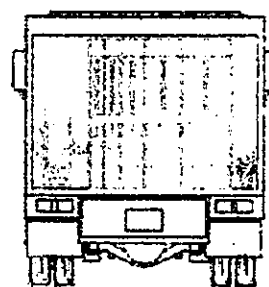
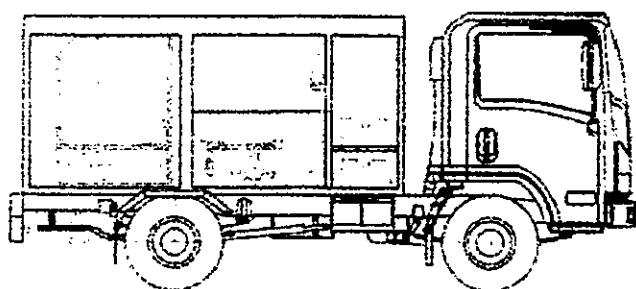
- ๒.๑ เป็นรถยนต์บรรทุกขนาดเล็กขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า ๒ ล้อ (แบบ ๔x๒) ขนาดน้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๖.๕ ตัน ติดตั้งตู้โลหะ
- ๒.๒ ขนาดและน้ำหนัก
 - ๒.๒.๑ กว้างไม่น้อยกว่า ๑๗๐ เซนติเมตร
 - ๒.๒.๒ ยาวไม่น้อยกว่า ๔๗๐ เซนติเมตร
 - ๒.๒.๓ ความยาวช่วงต่อตัวถัง ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร
 - ๒.๒.๔ ช่วงล้อยาวไม่น้อยกว่า ๒๔๐ เซนติเมตร
 - ๒.๒.๕ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๖,๕๐๐ กิโลกรัม
- ๒.๓ เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะรอบ ระบายความร้อนด้วยน้ำ
- ๒.๔ กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แรงม้า วัดที่รอบการหมุนของเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบ/นาที (ตามมาตรฐาน EEC หรือ ECE)
- ๒.๕ แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ นิวตัน-เมตร ที่รอบการหมุนของเครื่องยนต์ไม่เกิน ๑,๕๐๐ รอบ/นาที (ตามมาตรฐาน EEC หรือ ECE)
- ๒.๖ ไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ ต้องผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ๒๓๑๕ - ๒๕๕๑ หรือยูโร ๓ หรือสูงกว่า
- ๒.๗ ติดเครื่องยนต์ด้วยระบบไฟฟ้า ๒๔ โวลต์
- ๒.๘ สมรรถนะความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง (บนทางราบ)
- ๒.๙ ระบบการส่งต่อกำลัง
 - ๒.๙.๑ คลัทช์ แบบแห้งแผ่นเดียวควบคุมการทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก
 - ๒.๙.๒ เฟืองเปลี่ยนความเร็วเดินหน้าไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ และถอยหลังไม่น้อยกว่า ๑ ระดับ
- ๒.๑๐ ระบบห้ามล้อ
 - ๒.๑๐.๑ ห้ามล้อใช้งาน แบบไฮดรอลิกลมช่วย
 - ๒.๑๐.๒ ห้ามล้อจอด ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
 - ๒.๑๐.๓ ห้ามล้อช่วย แบบทำงานด้วยสัญญาณภาคควบคุมด้วยไฟฟ้า
- ๒.๑๑ ระบบบังคับเลี้ยว พวงมาลัยมีระบบกำลังช่วยผ่อนแรง
- ๒.๑๒ ระบบไฟฟ้า
 - ๒.๑๒.๑ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔ โวลต์
 - ๒.๑๒.๒ แบตเตอรี่ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- ๒.๑๓ ล้อและยาง



- ๒.๑๓.๑ ล้อหน้าเดี่ยว ๒ ล้อ ล้อหลัง ๔ ล้อ มีขนาดเดียวกันทุกล้อ พร้อมแผ่นบังโคลนทุกล้อ
- ๒.๑๓.๒ ขนาดยาง ๗.๐๐ R๑๖-๑๒ ชั้นผ้าใบหรือยางสังเคราะห์ไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั้น
- ๒.๑๔ ถังน้ำมันเชื้อเพลิง มีความจุไม่น้อยกว่า ๗๕ ลิตร
- ๒.๑๕ ห้องคนขับและโดยสาร
- ๒.๑๕.๑ มีประตูปิด-เปิด ขึ้นลงได้ทั้ง ๒ ทาง
- ๒.๑๕.๒ เก้าอี้เบาะนั่งและพนักพิงแบบปรับได้ พร้อมเข็มขัดนิรภัยจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๒.๑๕.๓ แผ่นบังแสงหน้าห้องพลขับจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน
- ๒.๑๕.๔ กระจกมองข้างจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ บาน
- ๒.๑๕.๕ ชุดเครื่องปั่นน้ำฝนไฟฟ้าตามมาตรฐานผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๒.๑๕.๖ ติดเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งดับไฟได้ทุกชนิด ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม จำนวน ๒ เครื่อง
- ๒.๑๖ มีคอมพิวเตอร์และไฟสัญญาณต่าง ๆ ตามมาตรฐานของพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก
- ๒.๑๗ แผงมาตรวัดมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ๒.๑๘ ติดตั้งกระบังลม (Wind Deflector) บนหลังคาหัวเก๋งรถบรรทุก
- ๒.๑๙ ติดตั้งขาค้ายันแบบปรับหมุนได้ ๒ จุดอยู่ที่ท้ายรถ
- ๓ จัดทำตัวตู้โลหะบริเวณบรรทุกของรถยนต์ เพื่อการบรรทุกแบบมาตราเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน (รายละเอียดแบบร่างตามเอกสารแนบ)
- ๓.๑ ทำด้วยโลหะ ใหม่, สะอาด, แข็งแรงทนทาน, ไม่เป็นสนิม
- ๓.๒ ขนาดของตู้โลหะท้ายรถยนต์บรรทุก มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๑๘๐ เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า ๑๗๕ เซนติเมตร
- ๓.๓ พื้นปูด้วยเหล็กแผ่นเรียบหนาไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร (๒/๘”) เพดานและผนังภายนอกหุ้มด้วยอลูมิเนียมแผ่นเรียบหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร ภายในปิดทับด้วยเหล็กซิงค์หนาไม่น้อยกว่า ๐.๗ มิลลิเมตร
- ๓.๔ ทำการติดตั้งประตูด้านฝั่งคนขับจำนวน ๓ ประตู โดย
- ๓.๔.๑ ห้องที่ ๑ ประตูบนเปิดขึ้นด้วยโซ้ค-ประตูล่างเปิดลงรับด้วยเหล็กวางรถไฟเลื่อนเก็บได้
- ๓.๔.๒ ห้องที่ ๒ ประตูชุดเตอร์สไลด์เก็บได้เพดาน จอประตูประมาณ ๙๕x๑๕๐ เซนติเมตร จำนวน ๑ บาน
- ๓.๔.๓ ห้องที่ ๓ ประตูชุดเตอร์สไลด์เก็บได้เพดาน จอประตูประมาณ ๑๓๐x๑๕๐ เซนติเมตร จำนวน ๑ บาน
- ๓.๕ ทำการติดตั้งประตูด้านซ้ายจำนวน ๒ ประตู โดย
- ๓.๕.๑ ห้องที่ ๑ ประตูชุดเตอร์สไลด์เก็บได้เพดาน มีขนาดประมาณ ๑๕๐ x ๑๕๐ เซนติเมตร
- ๓.๕.๒ ห้องที่ ๒ ประตูชุดเตอร์สไลด์เก็บได้เพดาน มีขนาดประมาณ ๑๓๐ x ๑๕๐ เซนติเมตร
- ๓.๖ ประตูด้านท้ายเป็นประตูชุดเตอร์สไลด์เก็บได้เพดาน มีขนาดประมาณ ๑๘๐ x ๑๕๐ เซนติเมตร
- ๓.๗ ทาสีรองพื้นทั่วผิวโลหะที่จะเป็นสนิมได้ เคลือบสีทับหน้าพร้อมตราอักษรสัญลักษณ์ของหน่วยงานโดยคณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นผู้กำหนด
- ๔ การติดตั้งระบบแบบมาตราและเครื่องมืออุปกรณ์ภายในตู้โลหะบริเวณบรรทุกของรถยนต์
- ๔.๑ บริเวณตอนท้ายสุดของตู้โลหะบรรทุก ติดตั้งระบบตรวจสอบให้คำรับรองและการตรวจสอบมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงตามสถานีบริการประกอบด้วย
- ๔.๑.๑ ชุดถังดวงแบบมาตรา พิกัดกำลัง ๕ ลิตร, ๑๐ ลิตร, ๒๐ ลิตร, ๕๐ ลิตร, และ ๑๕๐ ลิตร จำนวนละ ๑ ถังดวงแบบมาตรา



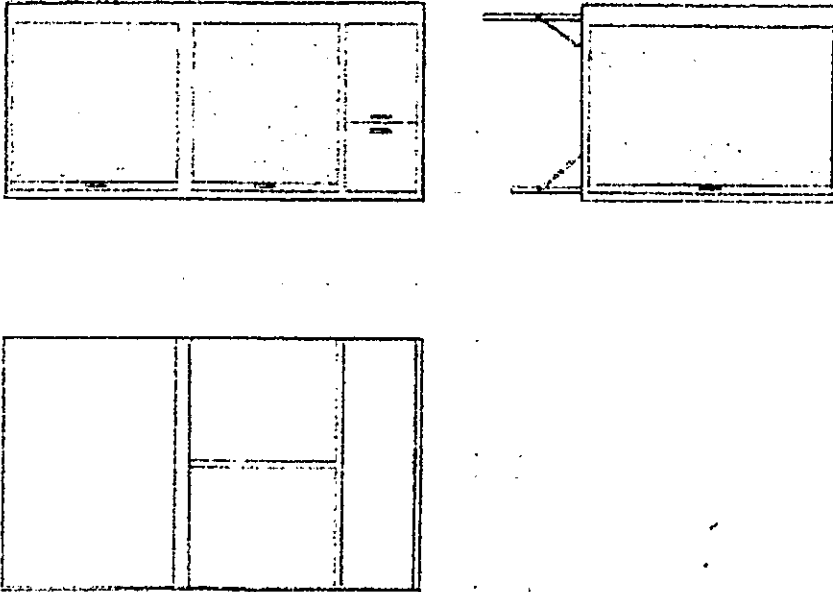
- ๔.๑.๒ จัดทำที่ม้วนเก็บสายน้ำมันเชื้อเพลิง พร้อมสายน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาดไม่น้อยกว่า \varnothing ๑ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร โดยให้มีขนาดรัศมีความโค้งมากกว่ารัศมีความโค้งที่ยอมให้ได้ของสายน้ำมันเชื้อเพลิง (Rubber Hose)
- ๔.๑.๓ ติดตั้งที่ม้วนเก็บสายดินถ่ายประจุไฟฟ้าสถิต โดยให้ความยาวเพียงพอให้สามารถต่อเชื่อมระบบสายกราวด์ของสถานีบริการขณะทำการตรวจสอบให้คำรับรองหรือตรวจสอบมาตรวัด
- ๔.๒ บริเวณตอนกลางของตู้โลหะประกอบด้วย ๒ ส่วน คือ
- ๔.๒.๑ ตอนกลางตู้ด้านคนขับ
- ก. ติดตั้งระบบมาตรวัดแบบมาตรชนิดการวัดแบบ Coriolis Mass Flow สำหรับตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดปริมาตรก๊าซ CNG ตามสถานีบริการ
- ข. ม้วนเก็บสายก๊าซ CNG พร้อมสายและหัวบรรจุ
- ๔.๒.๒ ตอนกลางตู้ด้านคนโดยสาร
- ก. ติดตั้งระบบมาตรวัดแบบมาตรชนิดการวัดแบบ Coriolis Mass Flow สำหรับตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดปริมาตรก๊าซ LPG ตามสถานีบริการ
- ข. ม้วนเก็บสายก๊าซ LPG พร้อมสายและหัวบรรจุ
- ค. ติดตั้งที่ม้วนเก็บสายดินถ่ายประจุไฟฟ้าสถิต โดยให้ความยาวเพียงพอให้สามารถต่อเชื่อมระบบสายกราวด์ของสถานีบริการขณะทำการตรวจสอบให้คำรับรองหรือตรวจสอบมาตรวัด
- ๔.๓ ตอนหน้าสุดของตู้โลหะ จัดทำเป็นห้องเก็บแบตเตอรี่ ขนาด ๗๐ แอมแปร์ (Amp) จำนวน ๔ ลูก โดยมี Battery Master Switch ควบคุมการเปิด-ปิด กระแสไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับระบบมาตรวัด แบบมาตราทั้ง ๒ ระบบ ในการทำงาน



๒๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖

๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖
๒๖๖๖

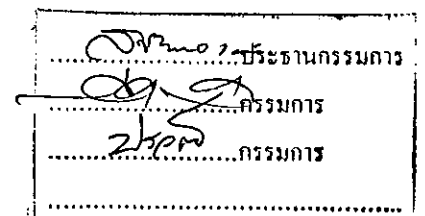
ประธานกรรมการ
กรรมการ
๒๖๖๖
กรรมการ



รูปลักษณะโดยทั่วไป

๕ คู่มือประจำรถยนต์บรรทุก

- ๕.๑ การใช้และบำรุงรักษาของตัวรถยนต์บรรทุก เป็นภาษาอังกฤษ และ/หรือภาษาไทย จำนวน อย่างละ ๑ ชุดต่อคัน
 - ๕.๒ การใช้และการบำรุงรักษาของมาตรวัดและอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในตัวบรรทุก เป็นภาษาไทยหรือ ภาษาอังกฤษจำนวนอย่างละ ๒ ชุดต่อคัน
- ๖ ติดเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งดับไฟได้ทุกชนิดขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม จำนวน ๒ เครื่อง
 - ๗ มีไนต์บู้คและปรินเตอร์ ๑ ชุด
 - ๘ สีของตัวรถ ตามคณะกรรมการตรวจรับงานจ้างเป็นผู้กำหนด

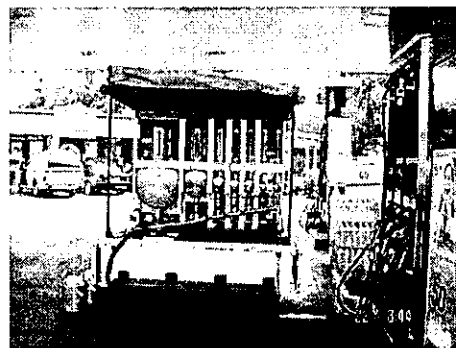


รายการที่ ๒ ระบบถังตวงแบบมาตราสำหรับตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงตามสถานบริการและเครื่องตวงน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดสูบที่มีอุปกรณ์เป็นเครื่องหยอดเหรียญ สอดธนบัตร หรือ บัตรเครดิต

๑. ลักษณะชุดถังตวงแบบมาตราโดยทั่วไป

ถังตวงแบบมาตรามีรูปทรงกระบอก (Capsule) นอนเอียงกับระนาบประมาณ ๑๐ องศา ประกอบด้วยถังตวงขนาดพิกัด ๕ ลิตร, ๑๐ ลิตร, ๒๐ ลิตร ๕๐ ลิตร และ ๑๕๐ ลิตร ประกอบติดตั้งรวมกันอยู่ในโครงสร้างเหล็ก stainless steel เดียวกัน ถังตวงแต่ละใบจะมีส่วนรองรับในกรณีน้ำมันล้นในระหว่างการทดสอบติดตั้งอยู่ด้านบนเหนือคอถังตวงแบบมาตราประจำถังตวงแต่ละถังโดยส่วนดังกล่าวแยกอิสระแยกจากกัน และติดตั้งถังเก็บน้ำมันรวม (reservoir tank) ด้านล่างของชุดถังตวงเพื่อจัดเก็บน้ำมันชั่วคราวหลังจากได้ตรวจสอบเสร็จแล้วเพื่อถ่ายกลับสู่ภายนอกได้อย่างหมดจด โดยชุดถังตวงนี้ได้ทำการติดตั้งชุดขาตั้งที่สามารถปรับระดับได้ในระหว่างทำการตรวจสอบ

ถังตวงแบบมาตราแต่ละใบ และถังเก็บน้ำมันรวม (reservoir tank) ต้องสามารถถอดแยกอิสระได้อย่างอิสระต่อกันหากจำเป็นต้องถอดถังใดถังหนึ่งออกไปซ่อมแซมหรือเหตุจำเป็นอื่นใดแล้วยังสามารถใช้งานชุดถังตวงแบบมาตราที่เหลือได้ต่อไป ลักษณะรูปร่างถังตวงแบบมาตราและระบบถังตวงแบบมาตราบางส่วนโดยทั่วไปเป็นดังรูป



๒. ถังตวงแบบมาตราและระบบต้องสามารถใช้ตรวจสอบให้คำรับรองระบบมาตรวัดปริมาตรของเหลว ชั้นความเที่ยง ๐.๕ ตามกฎกระทรวงฯ ภายใต้ พระราชบัญญัติมาตราชั่งตวงวัด พ.ศ. ๒๕๔๒ ได้

๓. ติดตั้งระบบถังตวงแบบมาตรา ด้วยพิกัดกำลังและจำนวนดังตาราง

พิกัดกำลังถังตวงแบบมาตรา (ลิตร) ^๑	จำนวน
๕	๑
๑๐	๑
๒๐	๑
๕๐	๑
๑๕๐	๑

๔. โดยให้ถังตวงแบบมาตรามีขนาดคอถังตวงแบบมาตรา, ขนาดท่อระบายของเหลว (Drain) ออกจากถังตวงแบบมาตรา และขนาดท่อระบายอากาศ (Vent) ระบุโดยประมาณ ดังตารางข้างล่าง

^๑ ที่อุณหภูมิอ้างอิง 30 °C

Signature: *[Handwritten Signature]*
 215p๑๒ กรรมการ

พิกัดกำลังถึงดวง แบบมาตรา (ลิตร)	ระยะโดยประมาณ		
	ขนาดคอค (นิ้ว)	ขนาดท่อระบายของเหลว (Drain) (นิ้ว)	ขนาดท่อระบายอากาศ (Vent) (นิ้ว)
๕	๑ ½ - ๒	¾	½
๑๐	๒ - ๒ ½	¾	½
๒๐	๒ ½ - ๓	๑	๑
๕๐	๔ - ๖	๑ ½	๑ ½
๑๕๐	๘ - ๑๐	๑ ½	๑ ½

ทั้งนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมในเชิงเทคนิค โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจงานจ้าง

๕. ปริมาตรของคอคถึงดวงต้องออกแบบให้รองรับค่าชั้นหมายมาตราที่ละเอียดเพียงพอต่อการวัดค่าอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด ๑ ใน ๓ ของระบบมาตรวัดปริมาตรของเหลว ชั้นความเที่ยง ๐.๕ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางคอคถึงดวงแบบมาตราซึ่งก่อให้เกิดสัดส่วนความสูงต่อปริมาตร ๑ ใน ๓ ของอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดระบบมาตรวัดปริมาตรของเหลว ชั้นความเที่ยง ๐.๕ (MPE) ที่อยู่ในช่วง

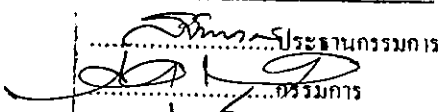
$$\frac{๕}{(๑/๓)MPE} \leq \frac{\Delta h}{(๑/๓)MPE} \leq \frac{๑๐}{(๑/๓)MPE}$$

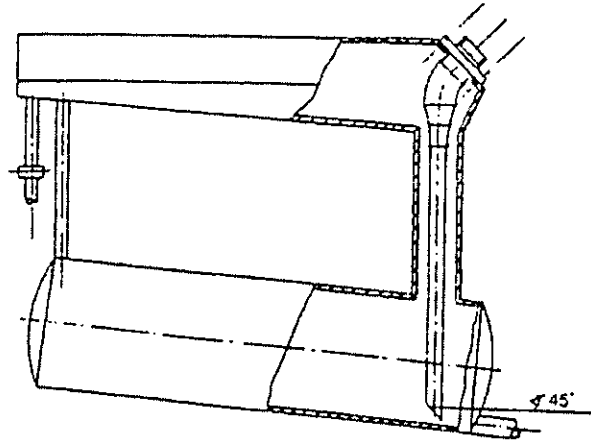
และมีขีดชั้นหมายมาตรา โดยประมาณ

พิกัดกำลังถึงดวง แบบมาตรา (ลิตร)	ชั้นหมายมาตรา (โดยประมาณ)		
	อ่านละเอียดน้อยสุด (มล.)	ชั้นหมายมาตราหลัก (มล.)	แสดงปริมาตรมากกว่าหรือน้อยกว่าพิกัด ความจุถึงดวงแบบมาตราอย่างน้อย (มล.)
๕	๕	๑๐	±๗๕
๑๐	๑๐	๕๐	±๑๐๐
๒๐	๒๐	๑๐๐	±๑๕๐
๕๐	๕๐	๑๐๐	±๒๕๐
๑๕๐	๑๐๐	๕๐๐	±๗๕๐

๖. เมื่อนำถึงดวงแบบมาตราทุกพิกัดความจุมาเรียงต่อกันในระนาบเดียวกัน ขีดชั้นหมายมาตราที่ระบุพิกัดกำลังของทุกถึงดวงควรอยู่ในระนาบความสูงเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดเท่าที่ทำได้

๗. ถึงดวงแบบมาตรา รูปทรงกระบอก จัดให้มีท่อรับของเหลวเข้าถึงมีปลายท่อลงไปยังด้านล่างของถึงดวงแบบมาตราเพื่อป้องกันการเกิดฟองน้ำมันและช่วยป้องกันน้ำไหลวนเมื่อถ่ายของเหลวออกจากถึงดวงแบบมาตรา โดยบริเวณส่วนที่สูงที่สุดด้านท้ายของถึงดวงให้ติดตั้งท่อ Vent และบริเวณที่ต่ำที่สุดด้านหน้าให้ติดตั้งท่อ Drain ออกจากถึง ในการเชื่อมท่อ Drain ต้องมั่นใจว่าไม่มีส่วนใดของแนวเชื่อมกันการระบายของเหลว หรือทำให้ของเหลวค้างอยู่ภายในถึงดวง


 ๒๕๖๓
 ๒๕๖๓



๘. ถังดวงแบบมาตรา และถังสำรองที่เป็นส่วนรองรับในกรณีน้ำมันล้นในระหว่างการทดสอบติดตั้งอยู่ด้านบนเหนือคอกถังดวงแบบมาตราประจำถังดวงแต่ละถัง และถังเก็บน้ำมันรวม (Reservoir tank) ด้านล่างของชุดถังดวง ต้องจัดทำด้วยวัสดุ และความหนาดังต่อไปนี้ ตลอดจนระบบท่อ และ วาล์ว ทั้งหมด ทำด้วย Stainless Steel และ ซิลหรือวัสดุอื่นๆ ใช้สำหรับงานบริการผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

พิกัดกำลังถังดวงแบบมาตรา (ลิตร)	ตัวถังดวงแบบมาตราและถังสำรอง	
	วัสดุที่ใช้ทำ	ความหนาอย่างน้อย (มม.)
๕	Stainless Steel ๓๑๖	๒
๑๐		๒
๒๐		๒
๕๐		๒
๑๕๐		๓
ถังเก็บน้ำมันรวม (Reservoir tank)		๓

๙. จัดทำท่อ Header เพื่อเป็นท่อรวมท่อ Drain ประจำถังดวงแต่ละพิกัดกำลังเข้าด้วยกันเพื่อต่อลงถังสำรอง และให้มีการต่อท่อระบายออกไปภายนอกได้โดยตรงโดยไม่ต้องระบายเข้าถังสำรองด้วยการไหลแบบแรงโน้มถ่วง ในกรณีหากต้องการระบายออกไปภายนอกได้โดยไม่ต้องระบายเข้าถังสำรอง จัดให้มี Rubber Hose น้ำมัน เชื้อเพลิงขนาดไม่น้อยกว่า Ø ๑ นิ้ว ยาวโดยประมาณ ๑.๕ เมตร เพื่อเชื่อมต่อ quick coupling ในการ drain ลง ภาชนะของเจ้าของสถานบริการหรือผู้ให้บริการซ่อม ปลายท่อ Header จัดมี quick coupling พร้อม cap ปิด

๑๐. จัดทำถาด Stainless steel หนาไม่น้อย ๒ มม. รองรับภายใต้ชุดถังดวงแบบมาตราให้ครอบคลุมพื้นที่ ทั้งหมด เพื่อสามารถกักเก็บการไหลย้อน หรือรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิงขณะทำงาน อีกทั้งเพื่อความปลอดภัยไม่ให้เกิดการไหลกระจายตัวของน้ำมันโดยไม่สามารถควบคุมได้ โดยให้ถาดเอียงลาดเทมายังมุมใดมุมหนึ่งเพื่อการทำ ความสะอาดได้ง่าย ทั้งนี้ถาดดังกล่าวต้องรองรับปริมาตรประมาณ ๕๐ - ๑๐๐ ลิตร

๑๑. มีถังสำรองอยู่เหนือปากถังดวงแบบมาตราแต่ละพิกัดความจุ เพื่อเป็นแก้มลิง หากน้ำมันเชื้อเพลิงไหลลงคอกถัง ไม่ทัน อีกทั้งเป็นการป้องกัน oil spill ในการทำงาน อีกทั้งให้ท่อ vent ที่ต่อออกจากถังดวงแบบมาตราประจำถัง มาเชื่อมต่อกับถังสำรองดังกล่าวด้วย เพื่อให้เพิ่มความสะดวกในการไหลลงถังดวงแบบมาตราของน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๑.๑ มีความกว้าง x ยาว ครอบคลุมถังดวงแบบมาตราด้านล่าง ต้องไม่เกินจากแนวขนาดถังดวงแบบ มาตราดังกล่าว

๑๑.๒ บริเวณปากช่องเติมน้ำมันจากหัวจ่ายเข้าถังดวงแบบมาตราต้องจัดให้มีแผ่นยางกริดเป็นฉากปิด ปากทางเข้าเพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมตกลงไปในถังดวงแบบมาตรา และป้องกันการฟุ้งกระจาย

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ

ของไอน้ำมันเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โดยต้องออกแบบให้สามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อ
แผ่นยางชำรุดฉีกขาด ทั้งนี้แผ่นยางดังกล่าวต้องเป็นชนิดพิเศษใช้งานกับน้ำมัน

๑๒. จัดทำถังเก็บน้ำมันรวม (Reservoir tank) เป็นถังสำรองเพื่อเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชั่วคราวหลังจาก
ดำเนินการตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบอยู่ใต้ชุดถังตวงแบบมาตราทั้งหมดโดยสามารถปล่อยน้ำมัน
เชื้อเพลิงจากถังตวงแบบมาตราทุกถังลงถังสำรองข้างล่างโดยการปล่อยไหลตามแรงโน้มถ่วง

- ๑๒.๑ ขนาดถังสำรองต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
- ๑๒.๒ ทำด้วย Stainless Steel ๓๑๖ หรือ ๓๐๔ หนาอย่างน้อย ๓ มม.
- ๑๒.๓ จัดให้มีท่อ Vent ขนาดไม่น้อยกว่า \varnothing ๒ นิ้ว
- ๑๒.๔ ติดตั้ง sight glass ในตำแหน่งใกล้ท่อทางออกท่อ drain
- ๑๒.๕ จัดให้มี Manhole ประจำถังเพื่อการทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพภายในถังสำรองได้
- ๑๒.๖ สามารถถอดแยกออกจากชุดถังตวงแบบมาตราทั้งหมดได้ หากจำเป็นต้องถอดไปซ่อมแซม
- ๑๒.๗ จัดให้มีท่อ Drain ซึ่งเป็นจุดต่ำสุดของถังสำรองพร้อมติดตั้ง Ball Valve ๓ ชั้น พร้อม quick coupling ขนาดประมาณ ๑ ๑/๒ นิ้ว พร้อม cap พร้อมสามารถเชื่อมต่อกับ Rubber Hose น้ำมันเชื้อเพลิง ขนาด \varnothing ๑ ๑/๒ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร พร้อม quick coupling หัวท้าย ซึ่งขต่ออยู่ในที่ม้วนเก็บสายน้ำมันเชื้อเพลิง

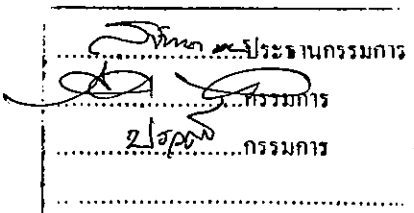
๑๓. ระบบท่อ และ วาล์ว ตลอดจนเหล็กโครงสร้างเพื่อรองรับและยึดชุดถังตวงแบบมาตราทั้งหมดต้องทำด้วย
Stainless Steel

รายการ	วัสดุ	ขนาด/ความหนา
ระบบท่อ (Piping & Fitting & Flange & Bolt & Nut)	Stainless Steel ๓๑๖ หรือ ๓๐๔ (ASTM A๓๑๒)	ความหนาท่อไม่น้อยกว่า ๕S
วาล์วชนิด ๓-piece ball valve	Stainless Steel ๓๑๖ หรือ ๓๐๔	ตามท่อ Drain ที่ระบุไว้ใน ตารางข้างบน
เหล็กโครงสร้าง	Stainless Steel ๓๑๖ หรือ ๓๐๔	ไม่น้อยกว่า ๑ ๑/๒ นิ้ว

๑๔. เมื่อจัดทำถังตวงแบบมาตราแล้วเสร็จทุกพิกัดกำลัง รวมทั้งติดตั้งระบบท่อที่เชื่อมต่อกับถังตวงแบบมาตราทั้ง
หมดแล้ว เมื่อติดตั้งถังตวงแบบมาตราทั้งหมดบนเหล็กโครงสร้าง ตัวถังตวงซึ่งเป็นทรงกระบอกนั้น ต้องเอียงทำมุม
กับระนาบพื้นดินเท่ากันทุกถัง โดยทำมุมเอียงกับแนวระนาบประมาณ ๑๐-๑๕ องศา ในขณะเดียวกัน
ระบบท่อ Vent และคอถังตวงแบบมาตราต้องตั้งฉากกับระดับพื้นดิน ในส่วนของถังสำรองอยู่เหนือปากถังตวงแบบ
มาตราแต่ละพิกัดความจุ ก็ต้องได้ระดับเท่าเสมอกันทุกถัง

๑๕. ให้ออกแบบระบบการทำงานของระบบถังตวงแบบมาตราสำหรับตรวจสอบให้คำรับรองและตรวจสอบมาตรวัด
น้ำมันเชื้อเพลิง ฯ มีโหมดการทำงานดังต่อไปนี้

- ๑๕.๑ โหมดเต็มของเหลวเข้าถังตวงแบบมาตรา ในการใช้แบบมาตราเพื่อตรวจสอบให้คำรับรองมาตร
วัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิงต้องสามารถเติมได้แต่ละถังแยกอิสระจากกัน ในแต่ละถังต้องมีท่อ
vent เพื่อระบายอากาศได้ทันกับของเหลวที่เติมลงไม่มี back pressure หากของเหลวไหลผ่าน
คอถังลงภายในถังตวงแบบมาตราไม่ทัน ถังสำรองที่อยู่ด้านบนปากถังตวงต้องมีปริมาตร
เพียงพอรองรับปริมาตรดังกล่าวนี้ได้
- ๑๕.๒ โหมดระบายของเหลวออกจากถังตวงแบบมาตรา และระบบ หลังจากอ่านค่าปริมาตรในถัง
ตวงแบบมาตราแล้วถ่ายของเหลวออกจากถังตวงแบบมาตราสามารถเลือกได้ว่าถ่ายออกไปจาก
ระบบ หรือถ่ายเข้าถังเก็บน้ำมันรวม (reservoir tank) เพื่อเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ ๑๐๐
ลิตร ซึ่งอยู่ด้านล่าง สำหรับการระบายน้ำมันออกจากถังเก็บน้ำมันรวม (reservoir tank) ต้อง


กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ

สามารถดำเนินการตรวจสอบโดยใช้ถึงดวงแบบมาตราพิกัดอื่นๆได้ด้วยในระหว่างที่มีตรวจสอบให้คำรับรองได้เช่นกัน

๑๕.๓ โหมดซ่อมบำรุง ต้องสามารถแยกและถอดถึงดวงแบบมาตราถึงใดถึงหนึ่งออกจากระบบได้ โดยถึงที่เหลื่อยังคงสามารถทำงานได้ปกติ

๑๖. มีขาตั้งและที่ปรับระดับถึงพร้อมติดตั้งระดับน้ำจำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด ตั้งฉากซึ่งกันและกันและอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันมองเห็นได้สะดวกในการปฏิบัติปรับระดับอยู่ โดยขาตั้งต้องสามารถรองรับน้ำหนักถึงดวงได้ในขณะที่เติมน้ำเต็มพิกัดกำลังและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

๑๗. แผ่นป้ายแสดงข้อมูลถึง (Name Plate) ติดกับตัวถึงทำด้วยสแตนเลส สตีล โดยมีรายละเอียดประจำถึงดังนี้

๑๗.๑ หมายเลขประจำเครื่อง

๑๗.๒ วัสดุที่ใช้ทำ

๑๗.๓ สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามบาศก์เนื่องจากความร้อนของวัสดุที่ใช้ทำ

๑๗.๔ ปริมาตรที่แสดงพิกัดกำลัง

๑๗.๕ อุณหภูมิอ้างอิงประจำถึงดวง ที่ ๓๐ °C

๑๗.๖ ระยะเวลาระบายน้ำหลังจากการไหลของของเหลวสิ้นสุดลงในกรณีใช้ถึงดวงแบบรับ/จ่าย

๑๘. แผ่นแสดงชั้นหมายมาตรา ต้องมีลักษณะต่อไปนี้

๑๘.๑ ชีตชั้นหมายมาตรา เลขจำนวนปริมาตร และอักษรอื่นๆ ต้องถาวรและมีสีติดกับแผ่นแสดงชั้นหมายมาตราอย่างชัดเจน

๑๘.๒ มีแผ่นแสดงชั้นหมายมาตราทำด้วยสแตนเลส สตีล จำนวน ๒ แผ่น ขนาดด้านซ้ายและขวาของช่องวัดระดับของเหลว

๑๘.๓ ขนาดของแผ่นแสดงชั้นหมายมาตรา กว้างไม่น้อยกว่า ๓ เซนติเมตร ยาวตลอดคอกถึง และหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร

๑๘.๔ ความยาวของชีตชั้นหมายมาตราหลักต้องยาวไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร และชีตชั้นหมายมาตรารองลงมาต้องยาวไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร โดยเส้นชีตชั้นหมายมาตราทั้งหมดต้องยาวจนจรดขอบทั้ง ๒ ด้านของแผ่นแสดงชั้นหมายมาตราทั้ง ๒ แผ่น

๑๘.๕ ระยะทางน้อยที่สุดระหว่างชีตชั้นหมายมาตราที่อยู่ติดกันต้องมีระยะมากกว่าความหนาของชีตชั้นหมายมาตรา หรือ ๑.๖ มิลลิเมตร (เลือกค่ามากกว่า) และชีตชั้นหมายมาตราต้องมีระยะห่างที่สม่ำเสมอ

๑๘.๖ แผ่นแสดงชั้นหมายมาตราสามารถเลื่อนขึ้นลงเพื่อปรับชีตชั้นหมายมาตราได้ด้วยสกรูที่ยึดแผ่นป้ายนั้นและมีที่สำหรับชิลป้องกันการปรับเลื่อน

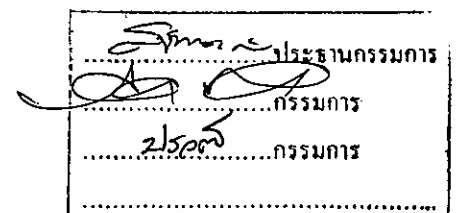
๑๙. จัดทำที่ม้วนเก็บสายน้ำมันเชื้อเพลิงปล่อยกลับ พร้อมสายน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาด \varnothing ๑ ๑/๒ นิ้ว ยาว ๕ เมตร พร้อม quick coupling หัวท้าย โดยให้มีขนาดรัศมีมีความโค้งมากกว่ารัศมีความโค้งที่ยอมให้ได้ของสายน้ำมันเชื้อเพลิง (Rubber Hose) ทั้งนี้คุณสมบัติของสายน้ำมันเชื้อเพลิง (Rubber Hose) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการใช้งานน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น มาตรฐาน BS เป็นต้น

๒๐. ก่อนดำเนินการจัดทำระบบถึงดวงแบบมาตราสำหรับตรวจสอบให้คำรับรองฯ ต้องดำเนินการเขียนแบบแปลนรายละเอียดต่างๆของชุดถึงดวงแบบมาตราทั้งหมด ส่งให้คณะกรรมการตรวจงานจ้างตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อนไปดำเนินการจัดสร้าง

๒๑. หลังจากส่งมอบงานต้องจัดส่งแบบพิมพ์เขียว เหมือนสร้าง (as built) ขนาดใหญ่ A๑ จำนวน ๕ ชุดต่อรถยนต์ฯ ๑ คัน

๒๒. ถึงดวงแบบมาตราทุกถึงต้องได้รับสอบเทียบจากสำนักชั่งตวงวัดก่อนส่งมอบ

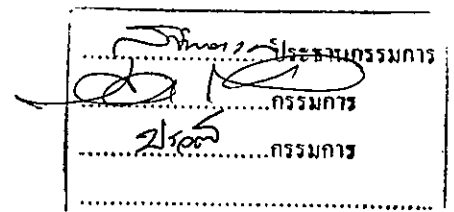
๒๓. รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี หลังจากวันส่งมอบงานจ้าง



รายการที่ ๓ ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG)

(ก) มาตรวัดแบบมาตราก๊าซปิโตรเลียมเหลว

๑. เป็นมาตรวัดมวล หลักการทำงานแบบ Coriolis mass flow meter ชั้นความเที่ยง Master Meter จากผู้ผลิตฯ
๒. ใช้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG) ด้วยช่วงอุณหภูมิ และความดันใช้งานตามสถานบริการฯ
๓. มีอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖,๘๐๐ ลิตร/ชม. หรือ ๖,๘๐๐ กก./ชม. อ้างอิงเมื่อทดสอบของเหลวที่มีค่าความหนาแน่น ๑๐๐๐ กก./ลบ.ม.
๔. มี Accuracy (อ้างอิงเมื่อทดสอบของเหลวที่มีค่าความหนาแน่น ๑๐๐๐ กก./ลบ.ม.)
 - ๔.๑ สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.05\%$ ของอัตราการไหล
 - ๔.๒ สำหรับวัดค่าความหนาแน่นของเหลว (สำหรับการแปลงค่ามวลที่วัดได้ไปยังค่าปริมาตรของเหลว) เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.2 \text{ kg/m}^3$
๕. มี Repeatability (อ้างอิงเมื่อทดสอบของเหลวที่มีค่าความหนาแน่น ๑๐๐๐ กก./ลบ.ม.)
 - ๕.๑ สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.025\%$ ของอัตราการไหล
 - ๕.๒ สำหรับวัดค่าความหนาแน่นของเหลว (สำหรับการแปลงค่ามวลที่วัดได้ไปยังค่าปริมาตรของเหลว) เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.1 \text{ kg/m}^3$
๖. มี Zero stability สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า ๐.๒ กก./ชม.
๗. ส่วนวัดอัตราการไหลมวล (Sensor unit) ที่ใช้วัดก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG) ซึ่งมีท่อวัด (measuring tube) สัมผัสโดยตรงกับ LPG ทำด้วย Stainless ๓๑๖L ขนาด ๑/๒ นิ้ว
๘. ท่อทางเข้าและท่อทางออกเป็น weld neck flange และ raised face
๙. ส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) ต้องรองรับการทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง และมีส่วนแสดงค่าอัตราการไหลของปริมาตรหรืออัตราการไหลมวล, ค่าอุณหภูมิที่วัดได้, ค่าความหนาแน่นของเหลวที่กำกับวัดค่า
๑๐. ตัวเรือน (Housing) ของส่วนถ่ายทอดสัญญาณทำด้วย Stainless ๓๐๐-series
๑๑. ให้เชื่อมสัญญาณจากส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) ประจำตัวมาตรวัดไปแสดงค่ายังส่วนแสดงค่ารองเพื่อให้สามารถแสดงค่าดังต่อไปนี้พร้อมๆ กัน ในการวัดปริมาตรการส่งจ่าย
 - ๑๑.๑ ปริมาตรที่วัดได้ หน่วยเป็นลิตรที่อุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส
 - ๑๑.๒ ปริมาตรที่วัดได้ หน่วยเป็นลิตรที่อุณหภูมิขณะทำการวัด องศาเซลเซียส
 - ๑๑.๓ น้ำหนักที่วัดได้
 - ๑๑.๔ ค่าความหนาแน่นของก๊าซปิโตรเลียมเหลว หน่วย kg/l
 - ๑๑.๕ อัตราการไหล หน่วย l/min และ kg/min
 - ๑๑.๖ ปุ่มกด "Zero Display" เพื่อให้ส่วนแสดงค่ารองที่ปรากฏค่าทั้งหมดมีค่าเท่ากับศูนย์ก่อนดำเนินการตรวจสอบหรือสอบเทียบรอบต่อไป
 - ๑๑.๗ ปุ่มกด "Zero Meter" เพื่อให้ผลการวัดที่แสดงค่าทั้งในส่วนแสดงค่าหลักและส่วนแสดงค่ารองแสดงค่าเท่ากับศูนย์ทั้งหมด
๑๒. เครื่องวัดอุณหภูมิประจำมาตรวัด มีอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดไม่เกิน ± 0.0 องศาเซลเซียส
๑๓. ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด รวมทั้งส่วนแสดงค่าหลักและส่วนแสดงค่ารองต้องเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่อันตราย (Hazardous area) ประเภท Class I, Div. ๒, Group A, B, C, and D
๑๔. ใช้กับแหล่งจ่ายพลังงานเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
๑๕. ส่วนวัดอัตราการไหลมวล (Sensor unit) และส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) รวมทั้งอุปกรณ์เสริมต่างๆ ทั้งหมดต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน
๑๖. มีระบบเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการแสดงผลการวัดได้



(ข) ระบบมาตรวัดก๊าซปิโตรเลียมเหลว

๑. ระบบมาตรวัดแบบมาตราต้องออกแบบให้ใช้งานกับสิ่งแวดล้อมที่อันตรายก่อให้เกิดอันตรายจากการจุดติดไฟและระเบิดได้ โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ต้องเป็น Explosion proof จัดอยู่ใน Class I, Div. ๒ ตาม IEEE

๒. Back pressure control Valve เพื่อรักษาสถานะของ LPG ให้เป็นของเหลวตลอดช่วงการวัดอัตราการไหลในการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรอง มาตรวัดก๊าซเหลว LPG

๓. ในการออกแบบระบบเพื่อการทำงาน ต้องคำนึงถึง

๓.๑ ขั้นตอนการเตรียมระบบท่อเพื่อให้ของเหลวเต็มท่อ การออกแบบระบบการเตรียม Line ของระบบมาตรวัดประจำรถยนต์ให้จาก Empty Line เป็น Fill Line ให้มีก๊าซเหลวอยู่เต็มระบบให้พร้อมสำหรับการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรอง

๓.๒ ขั้นตอนการวัด

๓.๓ ขั้นตอนการระบายของเหลวออกจากระบบท่อ ออกแบบระบบการเตรียม Line ของระบบมาตรวัดประจำรถยนต์ ให้จาก Fill Line เป็น Empty Line หลังจากเสร็จสิ้นการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรอง พร้อมเดินทางด้วยความปลอดภัยและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งระบบทั้งหมดต้องไม่ผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้องและสามารถจดทะเบียนรถยนต์จากกรมขนส่งทางบกได้พร้อมใช้งาน

๓.๔ ขั้นตอนในการสอบเทียบประจำรอบปีของแบบมาตราประจำรถยนต์

๓.๕ ขั้นตอนการซ่อมบำรุงรักษาหากชิ้นส่วนอุปกรณ์ใดต้องทำการถอดไปทำการซ่อม

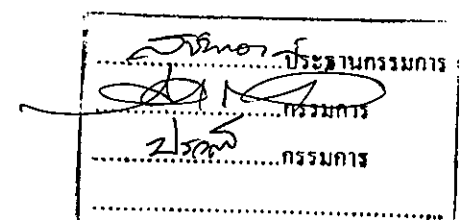
๔. จัดให้มี Pressure Vessel ๑ ลูกพร้อมระบบนำก๊าซเข้าออกเพื่อเป็นแก้มลิง เสมือนตัวรองรับหยดน้ำมันบริเวณปลายหัวจ่าย ในระหว่างการเตรียม fill line ในแต่ละครั้ง และย้ายการตรวจสอบจากหัวจ่ายหนึ่งไปยังอีกหัวจ่ายหนึ่งภายในสถานีบริการ พร้อมระบบ N₂ Purge line (ถ้ามี) และต้องมีระบบในการกำจัดก๊าซภายใน Pressure Vessel ออกไปเมื่อเสร็จงาน โดยในระหว่างเดินทางต้องมีความปลอดภัยเพียงพอ รูปแบบโดยคร่าวๆ ดังรูปข้างล่าง

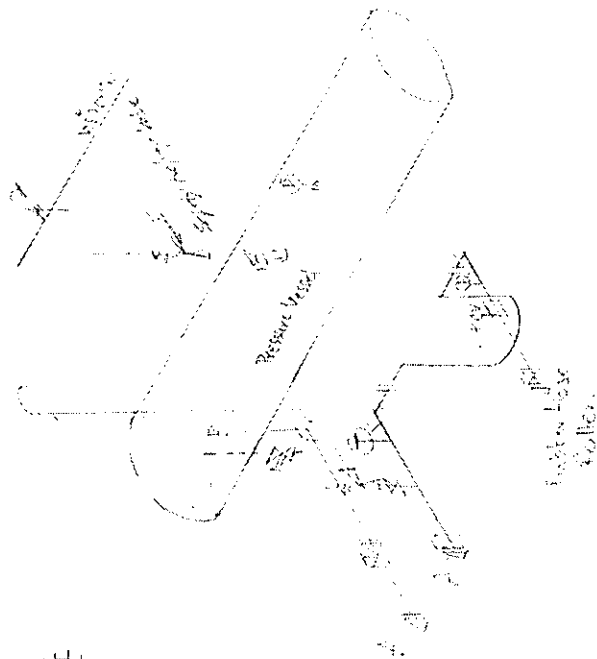
๕. จัดให้มี safety valve ในระบบท่อนำเข้ามาตรวัด โดยต่อท่อไปยัง Pressure Vessel

๖. ระบบ vent ทั้งหมดอาจต้องมีท่อต่อไปยังหลังการรถยนต์

๗. ท่อทางเข้าให้จัดทำเป็นหัวรับการจ่ายเช่นเดียวกับที่ติดตั้งกับรถยนต์ ส่วนอีกปลายด้านหนึ่งให้ทำเป็น flange เชื่อมต่อเข้ากับท่อทางเข้ามาตรวัดมวลโดยตรง Coriolis mass flowmeter

๘. จัดให้มีสาย Rubber Hose สำหรับ LPG ขนาดประมาณ Ø ๑/๒ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตรพร้อมหัวจ่ายแก๊สทางรถยนต์ได้ ๑ ชุดเช่นเดียวกับที่มีใช้ในสถานีบริการ จากนั้นจัดทำที่ม้วนเก็บสาย LPG ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖๐ ซม.หรือมากกว่า เพื่อให้มีขนาดรัศมีมีความโค้งมากกว่ารัศมีความโค้งที่ยอมให้ได้ของสาย LPG สำหรับใช้ในการจัดเก็บสาย Rubber Hose ที่มีอยู่ทั้งหมดเมื่อไม่ใช้งาน





LP- P+I

เขียนโดย
 Writing a Valve - Life Service
 ๑. การติดตั้งระบบท่อ
 ๒. Pressure Control Valve
 ๓. Pressure Gauge (LPS Service)
 ๔. Temperature
 ๕. Pressure Valve in open and standby lines

๙. เมื่อติดตั้งระบบมาตรวัดก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ครบทั้งระบบแล้ว เมื่อใช้งานต้องมีสภาพแข็งแรงและไม่
 สั่นสะเทือน อีกทั้งรองรับการสั่นสะเทือนจากปัจจัยภายนอก หรือออกแบบป้องกันสภาพแวดล้อมของระบบการวัด
 ให้สั่นสะเทือนน้อยที่สุด หากอิทธิพลจากการสั่นสะเทือนมีผลต่อความถูกต้องแม่นยำเกินกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้าง
 ต้องออกแบบโครงสร้างใหม่และ/หรือมีระบบวงจรที่รองความถี่จากการสั่นสะเทือนกำจัดออกไปไม่ให้เกิดผลต่อ
 สมรรถนะของมาตรวัด

๑๐. การติดตั้งมาตรวัดเข้ากับระบบต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

๑๑. ระบบท่อ วาล์ว อุปกรณ์ และเครื่องวัด อย่างน้อยควรมีองค์ประกอบไปตามรูปร่างดังแนบ

๑๒. ระบบท่อ และวาล์ว (Piping System) การออกแบบและติดตั้งระบบท่อทั้งหมดให้คำนึงถึงและเป็นไปตาม
 มาตรฐาน ANSI B๓๑.๓ Petroleum Refinery Piping

๑๒.๑ ท่อและFittings ท่อที่ใช้เป็นท่อ Tube Stainless Steel ๓๑๖L ชนิดไม่มีตะเข็บ (Seamless)
 Fittings ทั้งหมดต้องเป็นแบบ Long Radius สำหรับข้อลด ข้องอ และอุปกรณ์ประกอบท่อ
 (reduce, elbow, plug, and else.)

๑๒.๒ ใช้ Valve แบบ Tube Stainless Steel ๓๑๖

๑๒.๓ Pressure Relief Valve และ Safety Relief Valve ให้ผู้ออกแบบกำหนดและเลือกตาม
 มาตรฐานสากลที่กล่าวไว้ เช่น API

๑๒.๔ Pressure Test หรือ Hydrostatic Test เพื่อให้แน่ใจว่าระบบท่อมีความแน่นปราศจากการ
 รั่วไหล และสามารถทนต่อความดันตามที่ออกแบบได้หรือไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบระบบ
 ก่อนใช้งานจริง

วิศวกรโครงการ
 ๒๕๖๐
 ๒๕๖๐

- ๑๒.๔.๑ ของเหลวที่ใช้ทดสอบ ใช้น้ำสะอาด หากระบบใดประกอบด้วย Austenitic steel น้ำต้องประกอบด้วยสารคลอรีนต้องมีค่าต่ำกว่า ๕๐ ppm
- ๑๒.๔.๒ รอยต่อของรอยเชื่อมท่อต่อไม่มีการทาสีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีสารหุ้มฉนวนก็ต้องแกะออกหรือต้องไม่ทำการติดตั้ง
- ๑๒.๔.๓ ตรวจสอบโครงสร้างทั้งหมดว่าสามารถรองรับน้ำหนักท่อและน้ำภายในท่อได้หรือไม่
- ๑๒.๔.๔ แบบมาตรา, relief valves อุปกรณ์ใด หรือวาล์ว หรือระบบท่อที่เดินแยกออกไป หากไม่อยู่ในขอบเขตของการทดสอบให้ทำการถอดออกไปหรือทำการแยกส่วนด้วย blind flanges
- ๑๒.๔.๕ ระบบท่อต้องออกแบบให้สามารถทำการ Vent อากาศออกจากระบบท่อในส่วนที่เป็นจุดสูงสุดของท่อแต่ละช่วงนั้นๆ และต้องสามารถ drain ของเหลวออกจากระบบท่อในส่วนที่เป็นจุดต่ำสุดของท่อแต่ละช่วงนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเตรียมระบบในการทดสอบความดัน และเมื่อทำการทดสอบแล้วเสร็จ รวมทั้งการทำงานสอบเทียบจริง
- ๑๒.๔.๖ จัดมาตรวัดความดันมีพิสัยเท่ากับ ๑.๕ - ๒ เท่าของความดันทดสอบติดตั้งห่างจากด้าน discharge ของ pump ประมาณ ๑ เมตร และติดตั้งในส่วนที่สูงที่สุดและต่ำที่สุดของระบบท่อที่ทดสอบ และในระดับปกติอย่างน้อยจุดละ ๑ ตัว
- ๑๒.๔.๗ ห้ามใช้วาล์ว เป็นตัวตัดตอนระบบหรือแยกระบบที่กำลังทดสอบความดันออกจากระบบที่ไม่ต้องการทดสอบ แต่เราจะทำการทดสอบวาล์วปิด -เปิด แยกอิสระต่างหาก
- ๑๒.๔.๘ ความดันทดสอบที่ Design temperature มีค่าเท่ากับ ๑.๕ เท่าของความดันออกแบบภายในท่อ (internal design gage pressure) ค้างไว้อย่างน้อย ๔ ชั่วโมง หากความดันไม่ตกถือว่าผ่านการทดสอบ
- ๑๒.๔.๙ ก่อนใช้งานระบบท่อให้ทำการ flushing ทำความสะอาดระบบท่อด้วย

๑๓. มาตรฐานการออกแบบ (Design Codes) ข้อกำหนดในการออกแบบนี้เป็นเพียงข้อกำหนดในมุมนกว้าง หากขัดแย้งกับกฎหมายหรือกฎกระทรวงหรือระเบียบของหน่วยงานที่รับผิดชอบในส่วนที่เกี่ยวข้องภายในประเทศไทยแล้วให้ใช้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับดังกล่าวแทน และการใช้มาตรฐานดังกล่าวต่อไปนี้ให้ใช้ Edition ล่าสุดเท่านั้น

API Standards and Recommendations

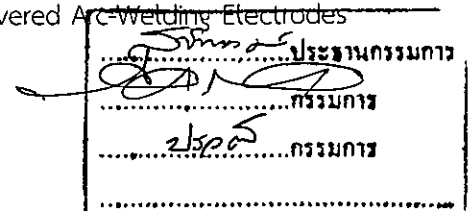
- API RP ๕๒๐ Design and Installation of Pressure-Relieving System in Refineries
- API RP ๕๒๑ Guide for Pressure Relief and Depressurizing Systems
- API ๕๒๖ Flanged Steel Safety Relief Valves
- API ๕๒๗ Commercial seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to-Metal Seats
- API STD ๑๑๐๔ Standard for Welding Pipelines and Related Facilities
- API ๒๐๐๐ Venting Atmospheric and low-pressure Storage Tanks

ANSI Standard

- ANSI B ๒.๑ Piping Threads
- ANSI B ๑๖.๕ Steel pipe Flanges and Flanged Fittings
- ANSI B ๓๑.๓ Petroleum Refinery Piping
- ANSI B ๓๑.๔ Liquid Petroleum Transportation Piping systems

AWS Standard

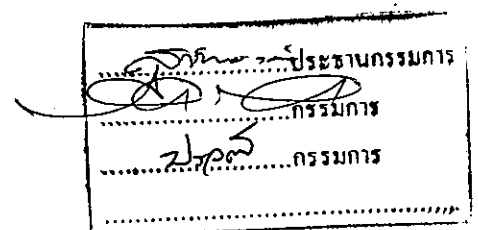
- AWS A ๕.๑ Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes (SMAW)



- AWS A๕.๕ Specification for Low Alloy Steel Covered Arc-Welding Electrodes (SMAW)

IEEE ที่เกี่ยวข้อง

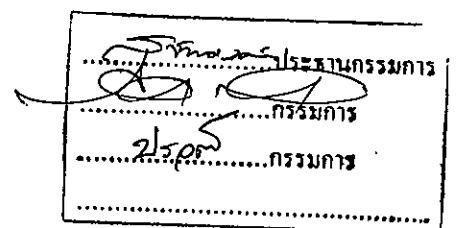
- ๑๔. หากโครงสร้างหรืออุปกรณ์ใดมีความจำเป็นต้องได้รับการประกันผลงานและความปลอดภัย (ถ้ามี) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและคำนวณโครงสร้างหรืออุปกรณ์การรับน้ำหนักและความแข็งแรงของโครงสร้างหรืออุปกรณ์ต้องได้รับการออกแบบและเซ็นต์รับรองโดยวิศวกร มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ กว. รับรอง ในทุกกรณี
- ๑๕. ระบบมาตรวัดแบบมาตราต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างกำหนด
- ๑๖. จอหรือระบบการแสดงผลต้องมีมาตรฐานรองรับการกระแทก IEC ๖๐๐๖๘-๒-๖ หรือเทียบเท่า
- ๑๗. ระบบต้องสามารถเก็บข้อมูลการสอบเทียบย้อนหลังได้มากกว่า ๒๐๐ รายการ
- ๑๘. ระบบการคำนวณค่าของอัตราการใช้ต้องรองรับการคำนวณตาม API MPMS ๑๑.๑ (Table ๕๓ และ Table ๕๔)
- ๑๙. ระบบต้องรองรับการเชื่อมต่อและควบคุมทางไกลได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร
- ๒๐. ระบบที่ใช้ในการคำนวณผลการสอบเทียบต้องสามารถทวนสอบการเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงของระบบได้อย่างชัดเจนเช่น Audit Trail Report เป็นต้น



รายการที่ ๔ ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)

(ก) มาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)

๑. เป็นมาตรวัดมวล หลักการทำงานแบบ Coriolis mass flow meter ขึ้นความเที่ยง Master Meter จากผู้ผลิตฯ
๒. ใช้กับก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) ด้วยช่วงอุณหภูมิก๊าซประมาณ -๔๐ - ๖๐ องศาเซลเซียส และความดันใช้งานระหว่าง ๒๕๐ - ๓๕๐ bar. และมีอัตราการไหลประมาณในช่วงระหว่าง ๖๘ kg/hr - ๒,๐๐๐ kg/hr
๓. มาตรวัดสามารถรองรับช่วงอัตราการไหลประมาณไม่น้อยกว่า ๑ kg/min ถึงประมาณ ๑๐๐ kg/min. อ้างอิงเมื่อทดสอบกับ CNG/NGV
๔. มี Accuracy สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.5\%$ ของมวลทดสอบ อ้างอิงเมื่อทดสอบกับ CNG/NGV เมื่อทดสอบที่อัตราการไหลสูง ๑๐๐ kg/hr
๕. มี Repeatability สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า $\pm 0.3\%$ ของมวลทดสอบ อ้างอิงเมื่อทดสอบกับ CNG/NGV เมื่อทดสอบที่อัตราการไหลสูง ๑๐๐ kg/hr
๖. มี Zero stability สำหรับวัดอัตราการไหลมวล เท่ากับหรือน้อยกว่า ๐.๖ กก/ชม.
๗. ส่วนวัดอัตราการไหลมวล (Sensor unit) ที่ใช้วัดก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) มีท่อวัด (measuring tube) สัมผัสโดยตรงกับก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) ทำด้วย Stainless ๓๑๖L ขนาด ๑/๒ นิ้ว รองรับความดันได้ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ bar
๘. ท่อทางเข้าและท่อทางออกเป็น เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI B๓๑.๓
๙. ส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) ต้องรองรับการทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง และมีส่วนแสดงค่าอัตราการไหลของปริมาตรหรืออัตราการไหลมวล, ค่าอุณหภูมิที่วัดได้, ค่าความหนาแน่นของเหลวที่กำลังวัดค่า
๑๐. ตัวเรือน (Housing) ของส่วนถ่ายทอดสัญญาณทำด้วย Stainless ๓๐๐-series
๑๑. ให้เชื่อมสัญญาณจากส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) ประจำตัวมาตรวัดไปแสดงค่ายังส่วนแสดงค่ารองเพื่อให้สามารถแสดงค่าดังต่อไปนี้พร้อมๆกัน ในการวัดปริมาณการส่งจ่าย
 - ๑๑.๑ ปริมาณที่วัดได้ หน่วยเป็นกิโลกรัมที่อุณหภูมิขณะทำการวัดหน่วยองศาเซลเซียส
 - ๑๑.๒ ค่าความหนาแน่นของก๊าซปิโตรเลียมเหลว หน่วย kg/l
 - ๑๑.๓ อัตราการไหล หน่วย kg/min
 - ๑๑.๔ ปุ่มกด "Zero Display" เพื่อให้ส่วนแสดงค่ารองที่ปรากฏค่าทั้งหมดมีค่าเท่ากับศูนย์ก่อนดำเนินการตรวจสอบหรือสอบเทียบรอบต่อไป
 - ๑๑.๕ ปุ่มกด "Zero Meter" เพื่อให้ผลการวัดที่แสดงค่าทั้งในส่วนแสดงค่าหลักและส่วนแสดงค่ารองแสดงค่าเท่ากับศูนย์ทั้งหมด
๑๒. เครื่องวัดอุณหภูมิประจำมาตรวัด มีอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดไม่เกิน ± 0.0 องศาเซลเซียส
๑๓. จัดให้มีคอมพิวเตอร์พกพาและเครื่องพิมพ์ขนาดกระดาษ A๔ ๑ ชุดพร้อมใช้งาน และสามารถต่อเชื่อมกับมาตรวัดแบบมาตราก๊าซได้
๑๔. ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด รวมทั้งส่วนแสดงค่าหลักและส่วนแสดงค่ารองต้องเหมาะกับการใช้งานในพื้นที่อันตราย (Hazardous area) ประเภท Class I, Div. II
๑๕. ใช้กับแหล่งจ่ายพลังงานเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
๑๖. ส่วนวัดอัตราการไหลมวล (Sensor unit) และส่วนถ่ายทอดสัญญาณ (Coriolis transmitter) รวมทั้งอุปกรณ์เสริมต่างๆ ทั้งหมดต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน
๑๗. คุณสมบัติของมาตรวัดทั้งหมดนี้ใช้กับมาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติและมาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)
๑๘. มีระบบเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ในการแสดงผลการวัดได้



(ข) ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)

๑. ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซต้องออกแบบให้ใช้งานกับสิ่งแวดล้อมที่อันตรายก่อให้เกิดอันตรายจากการจุดติดไฟและระเบิดได้ โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ต้องเป็น Explosion proof จัดอยู่ใน Class I, Div. ๑ ตาม IEEE

๒. ออกแบบให้ระบบรักษาสถานะของก๊าซธรรมชาติให้มีสถานะเป็นไอเพียงสถานะเดียวตลอดช่วงการวัดในการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรองมาตรวัดก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)

๓. ในการออกแบบระบบเพื่อการทำงาน ต้องคำนึงถึง

๓.๑ ขั้นตอนการเตรียมระบบท่อเพื่อให้ก๊าซธรรมชาติเต็มท่อ การออกแบบระบบการเตรียม Line ของระบบมาตรวัดประจำรถยนต์ ให้จาก Empty Line เป็น Fill Line ให้มีก๊าซอยู่เต็มระบบมีความดันและอุณหภูมิเดียวกันตลอดเช่นเดียวกับของมาตรวัดก๊าซธรรมชาติสถานีบริการให้พร้อมสำหรับการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรอง

๓.๒ ขั้นตอนการวัด ตรวจสอบให้คำรับรอง

๓.๓ ขั้นตอนการระบายก๊าซออกจากระบบท่อ ออกแบบระบบการเตรียม Line ของระบบมาตรวัดประจำรถยนต์ ให้จาก Fill Line เป็น Empty Line หลังจากเสร็จสิ้นการสอบเทียบ และตรวจสอบให้คำรับรอง พร้อมเดินทางด้วยความปลอดภัย และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งระบบทั้งหมดต้องไม่ผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้องและสามารถจดทะเบียนรถยนต์จากกรมขนส่งทางบกได้พร้อมใช้งาน

๓.๔ ขั้นตอนในการสอบเทียบประจำรอบปีของแบบมาตราประจำรถยนต์

๓.๕ ขั้นตอนการซ่อมบำรุงรักษาหากชิ้นส่วนอุปกรณ์ใดต้องทำการถอดไปทำการซ่อม

๔. จัดให้มี safety valve ในระบบท่อนก่อนทางเข้ามาตรวัด โดยต่อท่อไปยังภายนอก ตามหลักความปลอดภัยในวิชาชีพวิศวกรรม

๕. ท่อทางเข้าให้จัดทำเป็นหัวรับการจ่ายเช่นเดียวกับที่ติดตั้งกับรถยนต์ ส่วนอีกปลายด้านหนึ่งให้เชื่อมต่อเข้ากับท่อทางเข้ามาตรวัดมวลโดยตรง Coriolis mass flowmeter

๖. ท่อทางออกหลังจากผ่านมาตรวัด จัดให้มีสาย Rubber Hose สำหรับ NGV ขนาด \varnothing OD ๙๘ มม. (ตามมาตรฐานสถานีบริการ NGV) ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร พร้อมหัวจ่ายแก๊สทางรถยนต์ได้ ๑ ชุดแบบ Double Hose เช่นเดียวกับที่มีใช้ในสถานีบริการ จากนั้นจัดทำที่ม้วนเก็บสาย NGV ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖๐ ซม. หรือมากกว่า เพื่อให้มีขนาดรัศมีความโค้งมากกว่ารัศมีความโค้งที่ยอมให้ได้ของสาย NGV สำหรับใช้ในการจัดเก็บสาย Rubber Hose ที่มีอยู่ทั้งหมดเมื่อไม่ใช้งาน

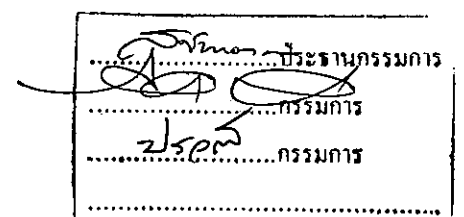
๗. หลังจากติดตั้งระบบมาตรวัดก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV) ครบทั้งระบบแล้ว เมื่อใช้งานต้องมีสภาพแข็งแรงและไม่สั่นสะเทือน อีกทั้งรองรับการสั่นสะเทือนจากปัจจัยภายนอก หรือออกแบบป้องกันสภาพแวดล้อมของระบบการวัดให้สั่นสะเทือนน้อยที่สุด หากอิทธิพลจากการสั่นสะเทือนมีผลต่อความถูกต้องแม่นยำเกินกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องออกแบบโครงสร้างใหม่และ/หรือมีระบบวงจรที่รองความถี่จากการสั่นสะเทือนกำจัดออกไปไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสมรรถนะของมาตรวัด

๘. การติดตั้งมาตรวัดเข้ากับระบบต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

๙. ระบบท่อและวาล์ว (Piping System) การออกแบบและติดตั้งระบบท่อทั้งหมดให้คำนึงถึงและเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI Bm๑.๓ Petroleum Refinery Piping

๙.๑ ท่อและFittings ท่อที่ใช้เป็นท่อ Tube Stainless Steel ๓๑๖L ชนิดไม่มีตะเข็บ (Seamless) Fittings ทั้งหมดต้องเป็นแบบ Long Radius สำหรับข้อลด ข้องอ และอุปกรณ์ประกอบท่อ (reduce, elbow, plug, and else.)

๙.๒ ใช้ Valve แบบ Tube Stainless Steel ๓๑๖



- ๙.๓ Pressure Relief Valve และ Safety Relief Valve ให้ผู้ออกแบบกำหนดและเลือกตามมาตรฐานสากลที่กล่าวไว้ เช่น API
- ๙.๔ Pressure Test หรือ Hydrostatic Test เพื่อให้แน่ใจว่าระบบท่อมีความแน่นปราศจากการรั่วไหล และสามารถทนต่อความดันตามที่ออกแบบได้หรือไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง
- ๙.๔.๑ ของเหลวที่ใช้ทดสอบ ใช้น้ำสะอาด หากระบบใดประกอบด้วย Austenitic steel น้ำต้องประกอบด้วยสารคลอรีนต้องมีค่าต่ำกว่า ๕๐ ppm
- ๙.๔.๒ รอยต่อของรอยเชื่อมท่อต่อไม่มีการทาสีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีสารหุ้มฉนวนก็ต้องแกะออกหรือต้องไม่ทำการติดตั้ง
- ๙.๔.๓ ตรวจสอบโครงสร้างทั้งหมดว่าสามารถรองรับน้ำหนักท่อและน้ำภายในท่อได้หรือไม่
- ๙.๔.๔ แบบมาตรา, relief valves อุปกรณ์ใด หรือวาล์ว หรือระบบท่อที่เดินแยกออกไปหากไม่อยู่ในขอบเขตของการทดสอบให้ทำการถอดออกไปหรือทำการแยกส่วนด้วย blind flanges
- ๙.๔.๕ ระบบท่อต้องออกแบบให้สามารถทำการ Vent อากาศออกจากระบบท่อในส่วนที่เป็นจุดสูงสุดของท่อแต่ละช่วงนั้นๆ และต้องสามารถ drain ของเหลวออกจากระบบท่อในส่วนที่เป็นจุดต่ำสุดของท่อแต่ละช่วงนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเตรียมระบบในการทดสอบความดัน และเมื่อทำการทดสอบแล้วเสร็จ รวมทั้งการทำงานสอบเทียบจริง
- ๙.๔.๖ จัดมาตรวัดความดันมีพิกัดเท่ากับ ๑.๕-๒ เท่าของความดันทดสอบติดตั้งห่างจากด้าน discharge ของ pump ประมาณ ๑ เมตร และติดตั้งในส่วนที่สูงที่สุดและต่ำที่สุดของระบบท่อที่ทดสอบ และในระดับปกติอย่างน้อยจุดละ ๑ ตัว
- ๙.๔.๗ ห้ามใช้วาล์ว เป็นตัวตัดตอนระบบหรือแยกระบบที่กำลังทดสอบความดันออกจากระบบที่ไม่ต้องการทดสอบ แต่เราจะทำการทดสอบวาล์วปิด-เปิด แยกอิสระต่างหาก
- ๙.๔.๘ ความดันทดสอบที่ Design temperature มีค่าเท่ากับ ๑.๕ เท่าของความดันออกแบบภายในท่อ (internal design gage pressure) ค้างไว้อย่างน้อย ๔ ชั่วโมง หากความดันไม่ตกถือว่าผ่านการทดสอบ
- ๙.๔.๙ ก่อนใช้งานระบบท่อให้ทำการ flushing ทำความสะอาดระบบท่อด้วย

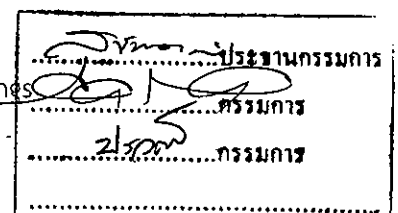
๑๐. มาตรฐานการออกแบบ (Design Codes) ข้อกำหนดในการออกแบบนี้เป็นเพียงข้อกำหนดในมุมมองกว้าง หากขัดแย้งกับกฎหมายหรือกฎกระทรวงหรือระเบียบของหน่วยงานที่รับผิดชอบในส่วนที่เกี่ยวข้องภายในประเทศไทยแล้วให้ใช้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับดังกล่าวแทน และการใช้มาตรฐานดังกล่าวต่อไปให้ใช้ Edition ล่าสุดเท่านั้น

API Standards and Recommendations

- API RP๕๒๐ Design and Installation of Pressure-Relieving System in Refineries
- API RP ๕๒๑ Guide for Pressure Relief and Depressurizing Systems
- API ๕๒๖ Flanged Steel Safety Relief Valves
- API ๕๒๗ Commercial seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to- Metal Seats
- API STD ๑๑๐๔ Standard for Welding Pipelines and Related Facilities
- API ๒๐๐๐ Venting Atmospheric and low-pressure Storage Tanks

ANSI Standard

- ANSI B ๒.๑ Piping Threads
- ANSI B ๑๖.๕ Steel pipe Flanges and Flanged Fittings
- ANSI B ๓๑.๓ Petroleum Refinery Piping



- ANSI B ๓๑.๔ Liquid Petroleum Transportation Piping systems
- AWS Standard**
- AWS A ๕.๑ Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes (SMAW)
 - AWS A๕.๕ Specification for Low Alloy Steel Covered Arc-Welding Electrodes (SMAW)

IEEE ที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๑. หากโครงสร้างหรืออุปกรณ์ใดมีความจำเป็นต้องได้รับการประกันผลงานและความปลอดภัย (ถ้ามี) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและคำนวณโครงสร้างหรืออุปกรณ์การรับน้ำหนักและความแข็งแรงของโครงสร้างหรืออุปกรณ์ต้องได้รับการออกแบบและเซ็นต์รับรองโดยวิศวกร มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ กว. รับรอง ในทุกกรณี
๑๒. ระบบมาตรวัดแบบมาตราต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างกำหนด
๑๓. จอหรือระบบการแสดงผลต้องมีมาตรฐานรองรับการกระแทก IEC ๖๐๐๖๘-๒-๖ หรือเทียบเท่า
๑๔. ระบบต้องสามารถเก็บข้อมูลการสอบเทียบย้อนหลังได้มากกว่า ๒๐๐ รายการ
๑๕. ระบบต้องรองรับการเชื่อมต่อและควบคุมทางไกลได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร
๑๖. ระบบที่ใช้ในการคำนวณผลการสอบเทียบต้องสามารถทวนสอบการเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงของระบบได้อย่างชัดเจนเช่น Audit Trail Report เป็นต้น

๖. เงื่อนไขการจัดจ้าง

๖.๑ จัดทำ พร้อมส่ง Catalog และรายละเอียดของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบการออกแบบ เช่น รถยนต์ มาตรวัดแบบมาตรา, เครื่องวัดและเครื่องมืออุปกรณ์ประจำระบบ, ชิ้นส่วนแสดงค่า และวาล์ว เป็นต้น ให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณาก่อนดำเนินการ

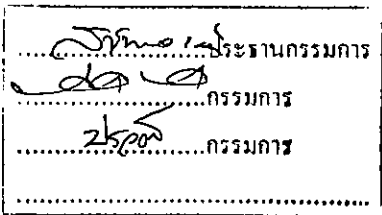
๖.๒ ก่อนดำเนินการจัดทำ

- ระบบถังตวงแบบมาตราสำหรับตรวจสอบให้คำรับรองฯ
- ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG)
- ระบบมาตรวัดแบบมาตราก๊าซธรรมชาติ (CNG/NGV)

ต้องดำเนินการเขียนแบบแปลนรายละเอียดต่างๆของชุดถังตวงแบบมาตราทั้งหมด ส่งให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อนไปดำเนินการจัดสร้าง เพื่อลดปัญหาข้อขัดแย้ง และไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานและผู้ปฏิบัติงาน

๖.๓ การจดทะเบียนรถยนต์โมบายฯ

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำประกันภัยตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ พ.ศ. ๒๕๓๕
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจดทะเบียนรถที่กรมการขนส่งทางบกให้เรียบร้อย พร้อมใช้งาน โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียม ภาษี และภาษีอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจนแล้วเสร็จในการดำเนินการ พร้อมส่งมอบงาน
- ทางหน่วยงานฯ จะเป็นผู้ดำเนินการออกเอกสารสำคัญที่ใช้สำหรับการจดทะเบียนพาหนะให้กับผู้รับจ้างฯ เมื่อผู้รับจ้างร้องขอ



๖.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้รถยนต์ และการบำรุงรักษา และการใช้งานเครื่อง อุปกรณ์ แบบมาตราที่ประจำอยู่กับรถยนต์ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งตวงวัดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ คน เป็นเวลา ๑ วัน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๖.๕ ในกรณีที่รายละเอียดข้อกำหนดงานจ้างมีความขัดแย้ง หรือ มีความไม่ชัดเจนหรือขัดแย้งกันเอง ให้ผู้รับจ้าง สอบถามคณะกรรมการจัดจ้างฯก่อนยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และในกรณีที่ได้ดำเนินการส่งมอบของแล้วเกิดปัญหารายละเอียดข้อกำหนดงานจ้างมีความขัดแย้ง หรือ มีความไม่ชัดเจนหรือขัดแย้งกันเอง

หรือไม่มีกำหนดไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดงานจ้าง และในกรณีส่วนที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยหรือล้าสมัย ให้คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างเป็นผู้ตัดสินใจชี้ขาด หรือเปลี่ยนแปลงถือเป็นข้อยุติเด็ดขาด นอกจากนี้หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขด้วยเหตุผลทางเทคนิค และ/หรือ ความจำเป็นต่อวิชาชีพ และ/หรือการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคณะกรรมการตรวจรับงานจ้างมีสิทธิที่แก้ไขปรับปรุงรายละเอียดตามความเหมาะสมและควรแก่เหตุ และเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด ถือเป็นข้อยุติเด็ดขาด

๖.๖ รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๗. หลักเกณฑ์การคัดเลือก

๗.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา ดังนี้

๗.๑.๑ ข้อเสนอทางราคา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐

๗.๑.๒ ข้อเสนอทางเทคนิค กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๘๐ โดยให้คะแนนตามลำดับหัวข้อดังนี้ (คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน)

๗.๑.๑.๑ ประสบการณ์ในการประกอบธุรกิจที่เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งมาตรวัดทางปิโตรเลียม จำนวน คะแนน ๑๐ คะแนน

๗.๑.๑.๒ การออกแบบรถยนต์โมบายพร้อมติดตั้งระบบแบบมาตราทั้ง ๓ ระบบ (ตรวจสอบมาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง, ก๊าซ LPG, NGV) จำนวนคะแนน ๔๐ คะแนน

๗.๑.๑.๓ ข้อเสนอในการเลือกใช้มาตรวัด เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับรถยนต์โมบายฯ พร้อมทั้งแนบ Catalog มาเพื่อประกอบการพิจารณา ตลอดจนความเป็นไปได้ในการทำงานและความปลอดภัย จำนวนคะแนน ๔๐ คะแนน

๗.๑.๑.๔ ความถูกต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติงานด้านชั่งตวงวัด (Legal Metrology) จำนวนคะแนน ๑๐ คะแนน

๗.๒ ผู้ได้คะแนนประเมินรวมสูงสุด (คะแนนตามข้อ ๗.๑.๑ + ๗.๑.๒) เป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือก กรณีมีผู้ได้คะแนนประเมินรวมสูงสุดเท่ากัน ให้ผู้ที่ได้คะแนนข้อเสนอทางเทคนิคสูงกว่าเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก

๘. งบประมาณ

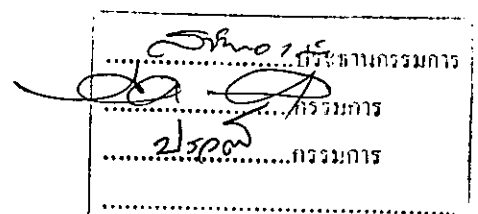
๖,๕๐๐,๐๐๐.- (หกล้านบาทห้าแสนบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

๙. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ส่งมอบภายใน ๒๑๐วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ณ สำนักชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

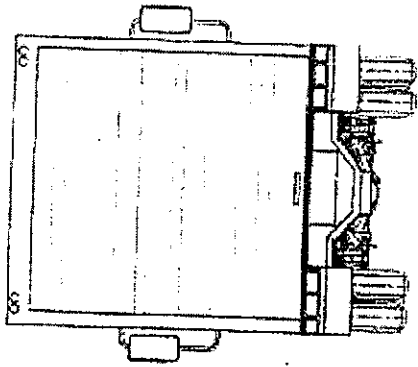
๑๐. หน่วยงานรับผิดชอบ

สำนักชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

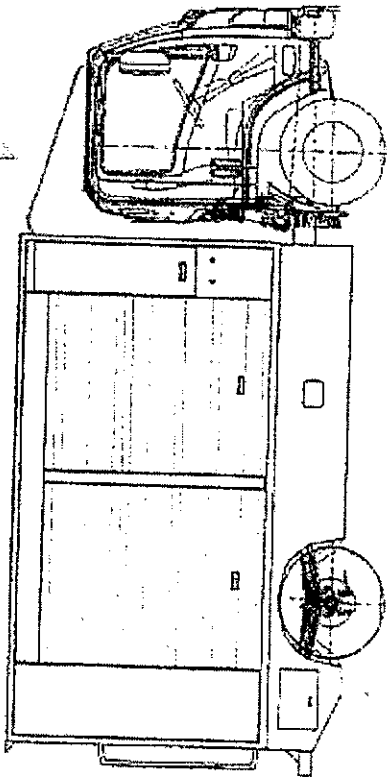


2000mm

1900mm

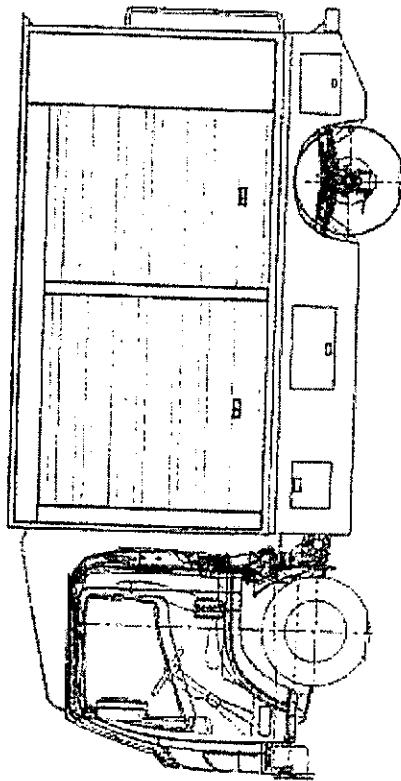


3000mm



1750mm

3100mm

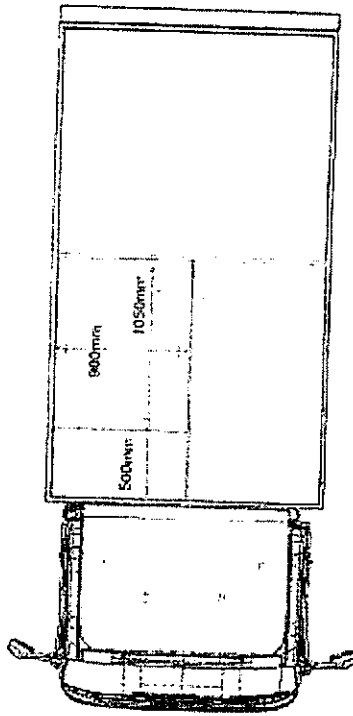
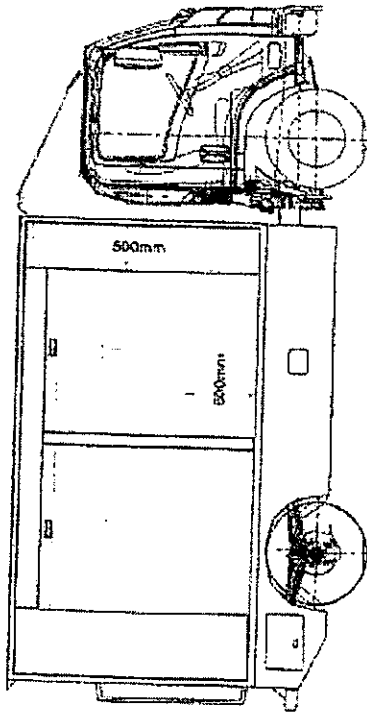
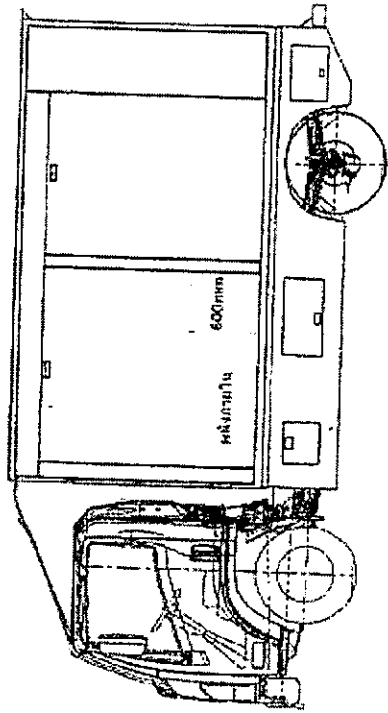


1900mm

Signature of บริษัท ธรรมการ

Signature of ธรรมการ

25000 ธรรมการ



2500
 กรมการ
 กรมการ
 กรมการ