

7. ชุดครุภัณฑ์ห้องเครื่องซึ่ง จำนวน 1 ห้อง ติดตั้ง ณ อาคารสาธิตสุข ชั้น 4 ประกอบด้วย

7.1 (F-18) โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมโต๊ะวางเครื่องซึ่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 4,400 x 600 x 800 มม.

(กขลขส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมโต๊ะวางเครื่องซึ่ง มีรายละเอียดดังนี้

7.1.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

(3) คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

(5) ใต้ขอบ Bench Top หนาไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

(6) ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในส่วนติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

7.1.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

(2) ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(3) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด, Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของ ปิดขอบด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร. ด้วยกาว (Hot Melt)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC. ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

(5) อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

(6) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลัง โดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

 
(นายอุทัย ใจสักเลิรณ) (นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.1.1.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

(2) ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

7.1.1.4 บานพับถ่วง

(1) เป็นบานพับถ่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร
 (2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา
 (3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

7.1.1.5 มือจับเปิด-ปิด

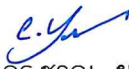
(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM
 (2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

7.1.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
 (2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
 (3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ
 (4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

7.1.1.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150 x D90 x H90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

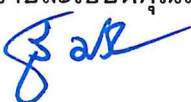
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล)  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)


 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)


 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(1) ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

(2) ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

7.1.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

(1) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

7.1.1.9 มีกุญแจล็อก

7.1.2 โต๊ะเครื่องชั่ง มีรายละเอียดดังนี้

7.1.2.1 โครงสร้างโต๊ะ (Balance Bench Structure)

(1) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, พับ และเจาะ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านขบวนการการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (Conductive Epoxy Powder Coating) การพ่นสีผงอีพ็อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส เมื่อเสร็จสีอีพ็อกซี่ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน และสีต้องเป็นผิวเรียบ โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

(2) ขาโต๊ะ ทั้ง 2 ข้าง ใส่ถุงทรายละเอียดแห้งเพื่อถ่วงน้ำหนักและเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน (Anti-Vibration) พร้อมขาปรับระดับแบบลูกดึง (Adjustable Plumb System) ทำด้วยวัสดุพลาสติกไนลอน 6 สีขาว ป้องกันการกัดกร่อนของกรดต่างได้เป็นอย่างดี

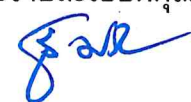
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล)  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.1.2.2 Table Top

(1) ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำอาฟริกา (Black Granite Africa) ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พร้อมระบบ Water Drop Edge System เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำเข้าตัวโต๊ะพร้อมขัดมัน ส่วนขอบด้านข้างที่มองเห็นทำการลบคมขัดมัน

(2) ส่วนด้านหลังของ Table Top มีกล่องงานระบบ (Wire way) วัสดุทำจากยูพีวีซี (UPVC) ขนาดไม่น้อยกว่า 100 x 50 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย มีสวิตช์ เปิด-ปิดในตัว (16A 250V.AC) อย่างน้อย 2 ชุด ซึ่งได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

(3) พื้นที่ใช้วางเครื่องซึ่งแยกออกเป็นอิสระกับหน้าโต๊ะ ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 400 มิลลิเมตร รองรับด้วยวัสดุลดแรงสั่นสะเทือน (High Absorption Rubber) จำนวน 6 จุด/พื้นที่การใช้งาน สามารถปรับระดับเพื่อหาจุดสมดุลได้โดยอิสระพร้อม Anti-Vibration Cement Base System ถ่วงน้ำหนักเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี โดยวางอยู่บนคานเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, เจาะและพับ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems การทำสีเหมือนโครงสร้างโต๊ะทุกขั้นตอน

7.2 (F-32) เก้าอี้ปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า 570 x 570 x 455-695 มม. (กxลxส) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยยางผสมฝุ่นไม้ไม่ลามไฟ ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง $\varnothing$ 375 x 45 มม. (กว้างxหนา) และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกตรงกลางอย่างน้อย 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็น R ไม่น้อยกว่า 20 มม. ภายในเป็นโลหะปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

7.2.2 แป้นรับที่รองนั่ง ทำจากเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ปั๊มเป็นรูปถ้วยขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 195 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคทรีเกลียว M6 หัว BJ

7.2.3 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 45 x 1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน

7.2.4 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 2" x 2.0 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ยาวไม่น้อยกว่า 220 มม.เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

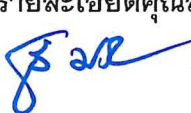
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล)  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)


(นายอุทัย ใจสักเลิณ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.2.5 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียวไม่น้อยกว่า $\varnothing 1"$

7.2.6 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลมไม่น้อยกว่า $\varnothing 5/8"$ รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT)

7.3 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water baths) จำนวน 3 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

7.3.1 เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

7.3.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียส โดยมีค่า Variation ที่ ± 0.1 K และค่า Distribution ที่ ± 0.25 K

7.3.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 45 ลิตร โดยมีขนาดของอ่างน้ำไม่น้อยกว่า (ยาว x กว้าง x สูง) 59 x 35 x 20 เซนติเมตร

7.3.4 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน

7.3.5 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID CONTROLLER

7.3.6 มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงหลังคา (Sloping Cover)

7.3.7 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข (L.E.D.) พร้อมทั้งระบบสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

7.3.8 สามารถตั้งเวลาทำงานตลอดเวลา หรือตั้งเวลาการทำงานผ่านปุ่มโรตารี

7.3.9 การตั้งค่าอุณหภูมิแสดงด้วยตัวเลข (L.E.D.)

7.3.10 สามารถตั้งเวลาในการปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ

7.3.11 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99.59 ชั่วโมง

7.3.12 ใช้ไฟฟ้า 220 – 230 โวลท์ 1 เฟส

7.3.13 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

(นายอุทัย ใจลักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.4 ตู้ดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ (Auto Desiccator) จำนวน 2 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 7.4.1 เป็นตู้ทรงสี่เหลี่ยมมีลักษณะตั้งตรง (Vertical) ตัวตู้ทำจาก PVC (Polyvinylchloride) สีขาว (smoke) โดยโครงตู้ ทำจากพลาสติก ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)
- 7.4.2 ประตูตู้เปิด-ปิดได้โดยมีสลักเป็นตัวยึดระหว่างประตูและตัวตู้
- 7.4.3 ขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 280 x 340 x 500 มิลลิเมตร ความจุไม่น้อยกว่า 47 ลิตร
- 7.4.4 มีชั้นวางอย่างน้อย 3 ชั้น และสามารถปรับระดับภายในชั้นได้จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 7.4.5 มีหน้าจอ LCD บอกปริมาณความชื้นในช่วง 20 – 40% ที่ด้านหน้าตู้ และสามารถวัดค่าได้ในช่วง 10 – 80 %
- 7.4.6 ที่ด้านหน้าตู้มีจอบอกอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลขดิจิตอล ในช่วง -50 องศาเซลเซียส – 99 องศาเซลเซียส
- 7.4.7 มีไฟบอกสถานะของตัวเครื่องที่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
- 7.4.8 ขนาดของตัวตู้ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 300 x 380 x 635 มิลลิเมตร
- 7.4.9 ใช้ไฟฟ้า 220 V. 50 Hz.
- 7.4.10 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

7.5 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 7.5.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดแม่นยำสูงแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง (Electronic Analytical Balance)
- 7.5.2 มีจอแสดงเป็นแบบ Large Backlit LCD Display แบบ 2 บรรทัดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนได้ในที่มืดหรือในที่ที่มีแสงสว่างน้อยตัวอักษรขนาดใหญ่ และบอกสถานะการใช้งานเครื่องชั่งว่าขณะนี้อยู่ในขั้นตอนใด
- 7.5.3 ปุ่มตั้งค่าการใช้งานมี 4 ปุ่ม
- 7.5.4 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 220 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 7.5.5 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.0001 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

7.5.6 มีค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) ± 0.0002 กรัม และค่าความแม่นยำจากการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ ๆ (repeatability STDEV) 0.0001 กรัม

7.5.7 งานชิ้นทำจาก Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9.0 เซนติเมตร หรือ 3.54 นิ้ว

7.5.8 มีระบบปรับเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายในตัวเครื่อง (Internal Adjustment Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอกได้ (External Adjustment Weight)

7.5.9 สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วย เช่น มิลลิกรัม (mg), กรัม (g), เกรน (GN), เพนนิเวลซ์ (dwt), นิวตัน (Newton) เป็นต้น

7.5.10 สามารถตั้งให้เครื่องหักค่าน้ำหนักภาชนะได้โดยอัตโนมัติ (Auto Tare) เมื่อวางภาชนะครั้งแรกลงบนเครื่องชั่งโดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare ใด ๆ ที่เครื่องชั่ง

7.5.11 มีช่วงเวลาที่ใช้ในการแสดงผลการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 4 วินาที

7.5.12 มีอัตราการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (Sensitivity Temperature Drift) ไม่เกิน ± 3.0 ppm/C หรือ Kelvin

7.5.13 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ประกอบคือ

7.5.13.1 โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป (Basic Weighing)

7.5.13.2 โปรแกรมการชั่งเพื่อบันทึกชิ้นงาน (Parts Counting)

7.5.13.3 โปรแกรมชั่งน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)

7.5.13.4 โปรแกรมสำหรับชั่งสัตว์ทดลอง หรือสิ่งของเคลื่อนไหว (Animal/Dynamic Weighing)

7.5.14 มีโปรแกรมหาค่าความหนาแน่น (Density Determination) โดยต้องต่อกับชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นซึ่งชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นเป็นอุปกรณ์เสริม

7.5.15 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

7.5.15.1 สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ 3 ระดับ

7.5.15.2 ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)

7.5.15.3 สามารถเลือกปรับความสว่างของหน้าจอได้ 3 ระดับ

7.5.15.4 สามารถตั้งเวลาให้หน้าจอดับเองเมื่อไม่มีการใช้งานได้ 4 ค่า

7.5.15.5 สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.5.15.6 สามารถเลือกที่ให้เครื่องซึ่งแสดงสัญลักษณ์ที่บอกพิกัดน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้ (Capacity Bar) หรือไม่แสดงก็ได้

7.5.15.7 สามารถเลือกตั้งค่าวันเดือนปีได้ 3 รูปแบบ และเวลาได้ 2 รูปแบบ

7.5.16 มีส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน

7.5.17 โครงสร้างของตู้ครอบทำจาก Stainless steel ทั้ง 4 ด้าน

7.5.18 มีแถบพลาสติกชนิด ABS ที่ติดอยู่บนตู้กระจกด้านบนสำหรับลดปริมาณไฟฟ้าสถิตย์ของอุปกรณ์ที่นำมาชั่ง (Static removal bar) เช่น ช้อนตักสาร ขวดใส่สาร เป็นต้น

7.5.19 สามารถชั่งจากด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh below hook)

7.5.20 ขาปรับระดับลูกน้ำ 4 ขาเพื่อง่ายในการปรับและไขว้ลูกน้ำด้านหน้าของเครื่อง

7.5.21 มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบส่วนหน้าจอเครื่องชั่ง (Cover)

7.5.22 มี Data interface ชนิด RS232 จำนวน 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ชนิด Dot matrix และ USB Device Port เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

7.5.23 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 200 x 320 x 300 มิลลิเมตร

7.5.24 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

7.6 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

7.6.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดแม่นยำสูงแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง (Electronic Precision Balance)

7.6.2 มีจอแสดงเป็นแบบ Large Backlit LCD Display แบบ 2 บรรทัดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนได้ในที่มืดหรือในที่ที่มีแสงสว่างน้อยตัวอักษรขนาดใหญ่ และบอกสถานะการใช้งานเครื่องชั่งว่าขณะนี้อยู่ในขั้นตอนใด

7.6.3 ปุ่มตั้งค่าการใช้งานมี 4 ปุ่ม

7.6.4 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 2200 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง

7.6.5 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

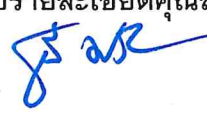
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล)  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดและ)

 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.6.6 มีค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) ± 0.02 กรัม และค่าความแม่นยำจากการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ ๆ (repeatability STDEV) 0.01 กรัม

7.6.7 งานชิ้นทำจาก Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร หรือ 180 มิลลิเมตร

7.6.8 มีระบบปรับเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายในตัวเครื่อง (Internal Adjustment Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอกได้ (External Adjustment Weight)

7.6.9 สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วย เช่น มิลลิกรัม (mg), กรัม (g), เกรน (GN), เพนนิเวลซ์ (dwt), ปอนด์ (Pound), นิวตัน (Newton) เป็นต้น

7.6.10 สามารถตั้งให้เครื่องหักค่าน้ำหนักภาชนะได้โดยอัตโนมัติ (Auto Tare) เมื่อวางภาชนะครั้งแรกลงบนเครื่องชั่งโดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare ใด ๆ ที่เครื่องชั่ง

7.6.11 มีช่วงเวลาที่ใช้ในการแสดงผลการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที

7.6.12 มีอัตราการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (Sensitivity Temperature Drift) ไม่เกิน ± 6.0 ppm/C หรือ Kelvin

7.6.13 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ประกอบคือ

7.6.13.1 โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป (Basic Weighing)

7.6.13.2 โปรแกรมการชั่งเพื่อบันทึกงาน (Parts Counting)

7.6.13.3 โปรแกรมชั่งน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)

7.6.13.4 โปรแกรมสำหรับชั่งสัตว์ทดลอง หรือสิ่งของเคลื่อนไหว (Animal/Dynamic Weighing)

7.6.14 มีโปรแกรมหาค่าความหนาแน่น (Density Determination) โดยต้องต่อกับชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นซึ่งชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นเป็นอุปกรณ์เสริม

7.6.15 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

7.6.15.1 สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ 3 ระดับ

7.6.15.2 ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)

7.6.15.3 สามารถเลือกปรับความสว่างของหน้าจอได้ 3 ระดับ

7.6.15.4 สามารถตั้งเวลาให้หน้าจอดับเองเมื่อไม่มีการใช้งานได้ 4 ค่า

7.6.15.5 สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)


(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

7.6.15.6 สามารถเลือกที่ให้เครื่องซึ่งแสดงสัญลักษณ์ที่บอกพิกัดน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้ (Capacity Bar) หรือไม่แสดงก็ได้

7.6.15.7 สามารถเลือกตั้งค่าวันเดือนปีได้ 3 รูปแบบ และเวลาได้ 2 รูปแบบ

7.6.16 สามารถชั่งจากด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh below hook)

7.6.17 ขาปรับระดับลูกน้ำ 4 ขาเพื่อง่ายในการปรับและใช้ลูกน้ำด้านหน้าของเครื่อง

7.6.18 มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบคลุมส่วนหน้าจอเครื่องชั่ง (Cover)

7.7.18 มี Data interface ชนิด RS232 จำนวน 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ชนิด Dot matrix และ USB Device Port เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ให้มาเป็นมาตรฐานมากับเครื่อง

7.8.19 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) / 209 x 321x98 มิลลิเมตร

7.9.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

7.6.21 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

7.7 ข้อกำหนดทั่วไป

7.7.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001 , ISO14001 , ISO 45001 และ TIS 18001 ทั้งระบบ และ/หรือ ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

7.7.2 ใ้ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมโต๊ะวางเครื่องชั่ง รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

7.7.3 แก้อัปเดตปฏิบัติการ , อย่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ , ตู้ดูดความชื้น , เครื่องชั่งไฟฟ้า รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

7.7.4 ผู้เสนอราคาต้องออกแบบการจัดวางครุภัณฑ์ อย่างน้อย 1 มุมมอง โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

7.7.5 ผู้เสนอราคาต้องตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ภายในระยะเวลาการรับประกัน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล)  (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

 (นายอุทัย ใจลักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)