

13. ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ จำนวน 1 ห้อง ติดตั้ง ณ ชั้น 2 อาคารเคมี ประกอบด้วย

13.1 (F-1) โต๊ะอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 2,300 x 750 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

13.1.1.2 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้อุณหภูมิการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

13.1.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

13.1.1.3 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

13.1.1.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

13.1.1.5 ใต้ขอบ Bench Top ว่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

13.1.1.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ใกล้ผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

13.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

13.1.2.2 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

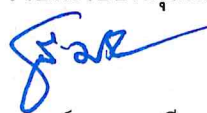
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเลริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.1.2.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป 1 และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 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 หรือสกรูเกลียวป้อยโดยเด็ดขาด

13.1.2.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

- (1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ
- (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) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร. ด้วยกาว (Hot Melt)
- (3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

13.1.2.7 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.1.3 กล่องลิ้นชัก (Drawer Box)

13.1.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

13.1.3.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

13.1.4 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer)

13.1.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

13.1.5 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก

13.1.5.1 เป็นรางแบบรับใต้ลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี

13.1.5.2 ลูกล้อพลาสติก สั่นและเสียบสนิทรางลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม (Dynamic Load)

13.1.5.3 เป็นรางระบบ Double Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก และเมื่อดึงลิ้นชักจนสุดจะมีตัวล็อกทำให้ลิ้นชักไม่หลุดออกมา

13.1.5.4 รางมีระบบ Self-Closing Drawer Runner Bottom Mounted โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ

13.1.6 บานพับถ่วง

13.1.6.1 เป็นบานพับถ่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

13.1.6.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

13.1.6.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจลักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.1.7 มือจับเปิด-ปิด

13.1.7.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

13.1.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

13.1.8 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

13.1.8.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

13.1.8.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

13.1.8.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

13.1.8.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตู้

13.1.9 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

13.1.9.1 ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

13.1.9.2 ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

13.1.10 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

13.1.10.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

13.1.10.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

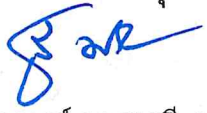
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.2 (F-4) โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 2900 x 1500 x 900 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.2.1 โต๊ะปฏิบัติการกลาง มีรายละเอียดดังนี้

13.2.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

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

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

(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 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

13.2.1.2 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 โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป้ว หรือแต่งสี

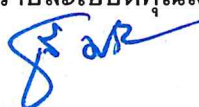
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(3) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นี๊ดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวก ในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่น ด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้ วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย แผ่นเมลามีน 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 โดย ใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และ ทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงใน อนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



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





(นายอุทัย ใจสักเสริญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.2.1.3 หน้าบานตู้ (Front Door & Drawer)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 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) พร้อมปูมยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

13.2.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

13.2.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเคียวฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

13.2.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 150 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

- (1) ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP
- (2) ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

13.2.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

- (1) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน
 - (2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
- การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

13.2.2 ชุดอ่างล้าง ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 485 x 355 x 250 มม. มีรายละเอียดดังนี้

13.2.2.1 ชุด Sink Unit

- (1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ
- (2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน
- (3) ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

13.2.2.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน
- (3) ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงระหว่างรอยต่อของไม้อัดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป้ว หรือแต่งสี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap ปิด พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8 0 x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

13.2.2.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน
- (3) ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)
- (4) ควบคุมด้วยเครื่องจักร พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

13.2.2.4 บานพับถ้าย

- (1) เป็นบานพับถ้าย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร
- (2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา
- (3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

13.2.2.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

- (1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
- (2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- (3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- (4) ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

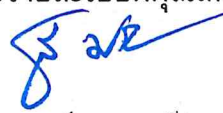
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.2.2.6 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

13.2.2.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารอันตรายปโภคทุกระบบ

(1) มีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลลวาล์ว และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

13.2.2.8 สะดืออ่าง (Waste System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

13.2.2.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

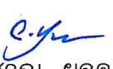
(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้างทำความสะอาด

(3) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

13.2.2.10 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านผลัก

(1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม ประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

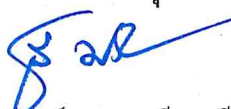
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.3 (F-7) โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 8000 x 650 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.3.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

13.3.1.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้อุณหภูมิการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

13.3.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

13.3.1.3 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

13.3.1.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

13.3.1.5 ใต้ขอบ Bench Top ว่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

13.3.1.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ใกล้ติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

13.3.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

13.3.2.2 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 ใจสักเสริม)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.3.2.3 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

13.3.2.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

- (1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ
- (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) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร. ด้วยกาว (Hot Melt)
- (3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

13.3.2.7 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.3.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

13.3.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

13.3.4 บานพับถ้วย

13.3.4.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

13.3.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

13.3.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

13.3.5 มือจับเปิด-ปิด

13.3.5.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

13.3.5.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

13.3.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

13.3.6.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

13.3.6.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

13.3.6.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

13.3.6.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อดีน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



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





(นายอุทัย ใจสักเสริญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

13.3.7.1 ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

13.3.7.2 ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้เกิดไฟฟ้าหลุดได้ง่าย

13.3.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

13.3.8.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

13.3.8.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

13.4 (F-9) โต๊ะวางเครื่องชั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 x 750 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.4.1 โครงสร้างโต๊ะ (Balance Bench Structure)

13.4.1.1 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 โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไฮดรอกไซด์และทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

13.4.1.2 ขาโต๊ะ ทั้ง 2 ข้าง ใส่ถุงทรายละเอียดแห้งเพื่อถ่วงน้ำหนักและเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน (Anti-Vibration) พร้อมขาปรับระดับแบบลูกตั้ง (Adjustable Plumb System) ทำด้วยวัสดุพลาสติกในลอน 6 สีขาว ป้องกันการกัดกร่อนของกรดต่างได้เป็นอย่างดี

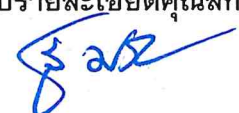
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจสักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.4.2 พื้นโต๊ะ

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

13.4.2.2 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

13.4.2.3 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

13.5 (F-8) ตู้ดูดควันไอสารเคมี ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 2450 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 2 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

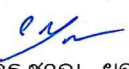
13.5.1 รายละเอียดทั่วไป

13.5.1.1 ตู้ดูดควันไอสารเคมี แบบ Automatic ByPass System สำหรับดูดควันไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยได้รับมาตรฐาน EN 14175 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

13.5.1.2 ตู้ตอนบนภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

13.5.1.3 ตู้ตอนล่างภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

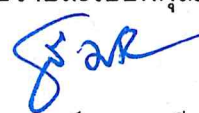
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.5.1.4 ตู้คอนบนภายในส่วนใช้งาน ขนาดไม่น้อยกว่า 1330 x 720 x 1230 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) วัสดุโพลีโพรพิลีน(Polypropylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี พร้อมแนบตารางแสดงการทนสารเคมีจากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

13.5.1.5 ขนาดช่องใช้งานเมื่อเปิดบานกระจกแนวตั้ง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 620 มิลลิเมตร

13.5.2 รายละเอียดตู้คอนบน ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

13.5.2.1 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electrostatic และอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

13.5.2.2 โครงสร้างภายในพื้นที่ส่วนใช้งาน ด้านบนและด้านหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (Baffle) สามารถปรับระยะและถอดออกได้ ภายในตู้ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) พื้นผิวเรียบเป็นมันเงา ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี และได้รับการทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่น้อยกว่า 72 ชม. มีช่องแสงสว่างด้านบน ปิดช่องด้วยกระจกนิรภัยลามิเนตใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันอันตรายเคมี และการแตกกระจาย พร้อมมีช่องที่ผนังตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า 180x500 มิลลิเมตร สำหรับติดก๊อกล และซ่อมบำรุงงานระบบได้สะดวกสามารถถอดออกได้

13.5.2.3 พื้นตู้ส่วนใช้งานสามารถรับน้ำหนักได้ 2000N (นิวตัน) และถอดเปลี่ยนได้ในกรณีเสียหาย มีกรวยสำหรับน้ำทิ้งด้านใน วัสดุพื้นตู้ทำจากวัสดุเซรามิคสีดำ หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พื้นผิวเรียบทนความร้อนได้อย่างน้อย 1,000 องศาเซลเซียส

13.5.2.4 บานประตูเปิด-ปิด เลื่อนขึ้น-ลงแนวตั้ง (Vertical) เป็นกรอบเฟรมอลูมิเนียม มีลักษณะโค้งมน พร้อมช่องบานเปิด-ปิด เลื่อนซ้าย-ขวา แนวนอน (Horizontal) วัสดุทำด้วยกระจกนิรภัยใสลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร การเลื่อนขึ้นลงแนวตั้งเป็นระบบ T-Slide สามารถหยุดหน้าบานได้ทุกระยะด้วยชุดถ่วงสมดุลเดี่ยว อยู่หน้าตู้สามารถถอดเข้า-ออกได้ ด้วยระบบ SLIDE LOCK ซ่อมบำรุงได้จากด้านหน้า และมีระบบป้องกันอันตรายจากกรณีสายถ่วงสมดุลขาด 1 ด้าน

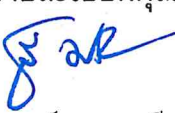
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


(นายจันททรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.5.2.5 ชุดโคมไฟ ซึ่งทำเป็นลักษณะการเรียงซ้อนกันในระบบแนวตั้ง เรียกว่า “LIGHTING VERTICAL BASE, TRAY AND COVER SAFETY CONTROL SYSTEM” ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า 840 X 240 X 110 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. เคลือบผิวกันสนิมและพ่นทับด้วย Epoxy Powder 100% โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ 100% Fully Knock-Down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ชิ้นใดชิ้นหนึ่งเสียหาย สำหรับการประกอบเป็นตัว Frame Lighting Vertical System สำเร็จรูป พร้อมด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟแสงสว่างชนิดคอมแพ็ค 220-240 V. ไม่น้อยกว่า 20 W. โดยแยกวงจรออกเป็น 2 ชุด เพื่อป้องกันชุดใดชุดหนึ่งเสื่อมหรือเสีย จะมีไฟแสงสว่างสำรองไว้อีก 1 ชุด มีช่องระบายความร้อนได้เป็นอย่างดี พร้อมแผ่นสะท้อนแสงสะดวกในการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย และติดแผ่นกระจกนิรภัย ลามิเนตใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของกรด – ด่าง และสารเคมี โดยมีค่าความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 400 LUX

13.5.2.6 มีช่อง Air Foil เพื่อบังคับทิศทางทางไหลของอากาศหน้าตู้และป้องกันการเกิด Turbulence ทำด้วย วัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) เสริมแรงด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถเปิด-ปิด เพื่อร้อยสายไฟฟ้าได้

13.5.2.7 มีก๊อมน้ำภายในตู้ 1 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy ปลายก๊อกสามารถสวมต่ออย่างได้ พร้อมทั้งชุดควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ (Front Control Valve) 1ชุด ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy มือหมุนทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และทนแรงดันได้ 147 psi

13.5.2.8 เต้ารับไฟฟ้า (15A 250V.AC) เต้ารับคู่ 3 สาย มีสวิตช์ เปิด-ปิดในตัว จำนวน 2 ชุด 4 เต้ารับ เพื่อสะดวกต่อการใช้อุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าที่หน้าตู้ ในการปฏิบัติงานภายในตู้

13.5.2.9 มีกล่องจัดเก็บงานระบบไฟฟ้า (Electric Service Box System) เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ควบคุม และสั่งการระบบไฟฟ้า ด้านหน้าตู้ สามารถเปิด-ปิด ได้สะดวก ด้วยระบบแม่เหล็กและบานพับโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) เพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อการซ่อมบำรุง

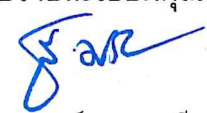
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจสักเสริม)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.5.3 รายละเอียดตู้ตอนล่างภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

13.5.3.1 โครงสร้างตู้ทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electro Static อบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส ทนต่อการขีดข่วน และทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

13.5.3.2 บานประตูเปิด-ปิดแบบสวิง มีระบบบานพับ 270 องศา จำนวน 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน มีมือจับแบบ Grip Section Post form Handle Emulation System ทำจากวัสดุ PVC ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 20 x 50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนบนสุดของหน้าบานตู้ มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 x 50 x 95 มิลลิเมตร ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติก ABS พร้อม Label Cover Mark ขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 75 x 3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิคใสฉีดขึ้นรูป แผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้งซ้าย-ขวา และหน้าบานมีตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill) ทำจากวัสดุพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 125 x 250 มิลลิเมตร พร้อมมีแผ่นกรองฝุ่น (Filter)

13.5.3.3 มีสะดืออ่างและที่ดักกลืน ป้องกันกลิ่นจากท่อน้ำทิ้งไหลย้อนกลับ ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถปรับระดับ สูง - ต่ำ โดยตัวที่ดักกลืนมีลักษณะสีขาวขุ่น กันรับตะกอนแบบมองเห็นตะกอน สามารถถอดเอาตะกอนออกทิ้งได้ เพื่อสะดวกต่อการติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบน้ำทิ้ง

13.5.4 รายละเอียดระบบควบคุมไฟฟ้า

13.5.4.1 มีชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ภาค Power 20 A. จำนวน 1 ชุด และ ภาค Control 20 A. เป็นระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด หรือลัดวงจรด้วย (Earth Leakage Breaker) จำนวน 1 ชุด

13.5.4.2 มีชุดควบคุมและป้องกันมอเตอร์พัดลมด้วยชุด Magnetic และ Overload เพื่อป้องกันความเสียหายในกรณีแรงดันไฟฟ้าตก หรือกระแสไฟฟ้าเกิน

13.5.4.3 อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องอยู่ในกล่องเก็บระบบไฟฟ้าด้านหน้าตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.5.5 รายละเอียดแผนควบคุมการทำงานแบบ โปรแกรมสัมผัส

13.5.5.1 มีปุ่มสวิตช์สัมผัส เปิด-ปิด Power, Fan และ Lighting ซึ่งมีไฟ LED บอกสถานะ และรูปสัญลักษณ์การทำงานต่าง ๆ โดยสีเขียว=ปลอดภัย, สีแดงกระพริบพร้อมเสียงเตือน=ไม่ปลอดภัย และมีปุ่มระงับหรือหยุดเสียงเตือนอยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.2 มีจอแสดงผลค่าความเร็วลมหน้าตู้แบบ LCD และอ่านค่าเป็นหน่วย FPM และ MPS ได้ และจอ LCD สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ของระบบควบคุมในขณะที่ปฏิบัติงานได้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.3 มีระบบเตือนระยะความสูงของหน้าบานตู้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.4 มีระบบตั้งเวลาเตือนในการปฏิบัติงาน อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.5 มีระบบตั้งเวลา เปิด-ปิดการทำงานของระบบได้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.6 มีระบบตั้งเวลาหน่วยการทำงานหลังปิดระบบแล้ว อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.7 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วย Wet Scrubber อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

13.5.5.8 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วยระบบ Filter Scrubber อยู่ในแผนควบคุม แบบสัมผัส

13.5.5.9 รายการทั้งหมดจะต้องอยู่ในแผนควบคุมเดียวกันติดไว้ด้านหน้าตู้

13.5.6 รายละเอียดท่อและมอเตอร์ระบบพัดลมระบายอากาศ

13.5.6.1 ท่อระบายอากาศและข้อต่อต่าง ๆ ทำด้วยวัสดุ PVC

13.5.6.2 ปลายท่อต้องมีอุปกรณ์กันนก และน้ำฝน อยู่ภายนอกอาคาร

13.5.6.3 มอเตอร์แบบ Out door Type ตามมาตรฐาน IP55 พร้อมฝาครอบมอเตอร์แบบระบายอากาศได้ และมี SAFETY SWITCH ตามมาตรฐาน IP66 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

13.5.6.4 พัดลมทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี เป็นระบบ Low Pressure Centrifugal Fan Direct Drive System ใบพัดแบบ Forward Curved Dynamic Balance ที่มีประสิทธิภาพในการดูดตามความเหมาะสมของสภาพหน้างาน และไม่มีเสียงรบกวนเกินมาตรฐานกำหนด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

(นายอุทัย ใจลักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.5.6.5 ความเร็วลมหน้าตู้ จะต้องวัดค่าความเร็วลมให้ได้ตามมาตรฐาน EN14175 / ASHRAE110 ที่กำหนด พร้อมเอกสารการตรวจวัดค่าความเร็วลมจากบริษัทผู้ผลิต และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดจะต้องได้รับรองการสอบเทียบทุกเครื่อง ผู้รับรองจะต้องผ่านการอบรมตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

13.5.6.6 มีอุปกรณ์ปรับลดหรือเพิ่มความเร็วลมหน้าตู้ได้ (Damper)

13.5.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย อย่างน้อย 1 ฉบับ

13.5.8 ผู้ผลิตจะต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

13.6 (F-14) กระดานไวท์บอร์ด ขนาดไม่น้อยกว่า 3600 x 1200 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 แผ่น มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.6.1 แผ่นไวท์บอร์ด ทำด้วยกระจกลามิเนตสีขาวขุ่น หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

13.6.2 แผ่นหลังกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเปลือย หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร

13.6.3 กรอบกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว(Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

13.6.4 ที่วางแปรง ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.พ่นสี Epoxy

13.7 (F-12) ตู้ลิ้นชักเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 500 x 1800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 3 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.7.1 TOP บนตู้

13.7.1.1 ทำจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ทั้งสองด้าน

13.7.1.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ





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



(นายอุทัย ใจสักเจริญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.7.2 ตัวตู้แผ่นด้านข้าง

13.7.2.1 ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. และแผ่นด้านหลังเป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

13.7.2.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

13.7.3 ชั้นวางของ

13.7.3.1 ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 รู ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

13.7.3.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

13.7.4 หน้าบานตู้แบบเปิด-ปิด

13.7.4.1 ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

13.7.4.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว(Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

13.7.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

13.7.5.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 6 ขาคู่ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์

13.7.5.2 ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

13.7.5.3 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.7.5.4 ที่ยึดขาตู้เป็น (Clip Lock) โครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น No.19 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร (Cold Rolled Steel Sheet) โดยเคลือบผิวกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

13.7.5.5 ตัวปิดมุมขา ทำด้วยวัสดุ Polyvinyl Chloride (PVC) ฉีดขึ้นรูปสำเร็จ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 40 x 110 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ยึดติดกับแผ่นไม้ด้วยสกรูเกลียวป้อยสีดำ จำนวน 4 จุด

13.7.6 บานพับถ้วย

13.7.6.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

13.7.6.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

13.7.6.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

13.7.7 มือจับ EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาวไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร

13.7.8 มีกุญแจล็อก

13.8 (F-11) ชั้นวางอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 x 400 x 1800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 3 ชั้น มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.8.1 เสาและคานของชั้นวาง เป็นเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชั้น โดยผ่านขบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื้อเข้าพันทับด้วยสีอีพ็อกซี่ (Epoxy) ชนิดสีผงทั่วถึงด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อน ไม่น้อยกว่า 200 องศา เมื่อเสร็จสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไฮดรอกไซด์และทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

13.8.2 ชั้นวางของ (SHELF) อย่างน้อย 4 ชั้น เป็นเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) พันทับด้วยสีอีพ็อกซี่ (Epoxy) ชนิดผงที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 200° เมื่อเสร็จสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสรี)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.9 (F-15) แก้อีสำนักงานพนักงานพิมพ์ตำมีท้าวแขน ขนาดไม่น้อยกว่า 620 x 620 x 1070 มม. (กxลxส) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.9.1 โครงแก้อี เบาะนั่งและพนักงานพิมพ์ ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยพองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

13.9.2 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักงานพิมพ์

13.9.3 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง. ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

13.9.4 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมียม

13.9.5 ขาแก้อี ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก

13.9.6 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 50 มม.

13.10 (F-16) แก้อีปฏิบัติการแป้นไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 420 x 420 x 530-630 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 36 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

13.10.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยไม้ยางพารา (SOLID RUBBER WOOD) กว้างกลมขนาดไม่น้อยกว่า Ø 300 x 30 มม. ถัดน้ยารักษาเนื้อไม้ผ่านกรรมวิธีอบแห้งแล้วพ่นทบด้วยแลคเกอร์อย่างดี

13.10.2 แป้นรับที่รองนั่ง ทำจาก SOLID STEEL PLATE หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150 X 150 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรู (WOOD TAPPING SCREW)

13.10.3 เพลกแกนเกลียวปรับระดับ ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 1"x 6" มีเกลียวโดยตลอดปรับขึ้นลงได้ ไม่ต่ำกว่า 100 มม. ชุบซิงค์เพลตตั้ง พร้อมมีระบบล๊อคที่นั้ง ไม่ให้หลุดจากปลอกเวลาหมุนปรับระดับ

13.10.4 โครงสร้างขา ทำจากเหล็กทอ (ROUND STEEL PIPE) ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 3/4" จำนวน 4 ขา ดัดขึ้นรูปป้องกันการล้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) อบด้วยความร้อน 180°- 200°C ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที มีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ทนต่อการกัดกร่อนของไอเคมีได้เป็นอย่างดี

13.10.5 ที่พักเท้า เป็นห่วงสำหรับวางเท้า ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 415 มม. เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน

13.10.6 ปุ่มปรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ





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



(นายอุทัย ใจลักเสริญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.11 งานระบบภาพและเสียง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

13.11.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.1.1 ใช้ย่านความถี่ 576 – 865 MHz UHF หรือดีกว่า
- 13.11.1.2 สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
- 13.11.1.3 กำลังส่งน้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์
- 13.11.1.4 TONE FREQUENCY เท่ากับ 32.768 KHz
- 13.11.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100 Hz – 15,000 Hz
- 13.11.1.6 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน และมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- 13.11.1.7 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional
- 13.11.1.8 ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
- 13.11.1.9 มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- 13.11.1.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ระยะเวลาใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 13.11.1.11 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 13.11.1.12 มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์ตไฟได้
- 13.11.1.13 มีเสาอากาศอยู่ภายในตัวเครื่อง
- 13.11.1.14 สามารถใช้งานได้ในระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ในที่โล่งแจ้ง

13.11.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
- 13.11.2.2 ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super – Heterodyne
- 13.11.2.3 มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ 2 แบบ
- 13.11.2.4 MIC -60 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR หรือดีกว่า
- 13.11.2.5 LINE -20 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack

หรือดีกว่า

- 13.11.2.5 ระดับสัญญาณขาเข้า -20 เดซิเบล ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า
- 13.11.2.6 ความไวในการรับสัญญาณ 90 เดซิเบล หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



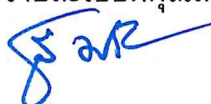
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)




(นายอุทัย ใจสักเสริม)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มณีโกศล)

- 13.11.2.7 ความไว Squelch 16 – 40 dbμv variable หรือดีกว่า
- 13.11.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 เดซิเบล
- 13.11.2.9 ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า 1 %
- 13.11.2.10 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 – 15,000 Hz + 3dB
- 13.11.2.11 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ
- 13.11.2.12 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 13.11.2.13 มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง 2 ต้น (Diversity)

13.11.3 ไมโครโฟนชนิดไดนามิค จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.3.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- 13.11.3.2 ดำจับทำด้วย Die – cast Aluminum
- 13.11.3.3 มีสวิทช์เปิด/ปิดไมโครโฟน
- 13.11.3.4 มีสายพร้อมปลั๊กยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 13.11.3.5 Output เป็นแบบชนิด Balanced
- 13.11.3.6 มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional
- 13.11.3.7 ความต้านทาน 600 โอห์ม Balanced หรือดีกว่า
- 13.11.3.8 ความไวของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า -52 dB
- 13.11.3.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 15,000 Hz

13.11.4 เครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.4.1 มีช่องสัญญาณอินพุตโมโนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และสเตอริโอไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 13.11.4.2 มีช่องสัญญาณ Auxiliary ให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 13.11.4.3 มีช่องสัญญาณออก แบบ Master L / R
- 13.11.4.4 มี Monitor output L / R ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 13.11.4.5 มี Faders ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 13.11.4.6 มี EQ แบบ 3 band และ Mid-Frequency
- 13.11.4.7 มีปุ่ม Phantom Power +48V สำหรับไมโครโฟน
- 13.11.4.8 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า 2 Track L / R แบบ RCA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจลักเสริญ)  (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

- 13.11.4.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออก Record Out L / R แบบ RCA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 13.11.4.10 มีไฟ LED แสดงความแรงของสัญญาณ Output ไม่น้อยกว่า 10 ดวง
- 13.11.4.11 ตอบสนองความถี่ Frequency response (-1 dB) at main output ไม่น้อยกว่า

20 Hz to 20 kHz (-1dB)

- 13.11.4.12 มีค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิคที่ 1kHz เท่ากับ 0.005% หรือดีกว่า
- 13.11.4.13 มีค่า Noise เท่ากับ -97 dBu หรือดีกว่า

13.11.5 เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.5.1 เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ
- 13.11.5.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 500+800 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
- 13.11.5.3 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 700+700 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
- 13.11.5.4 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20kHz
- 13.11.5.5 มีค่าความต้านทานทางอินพุตไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม (Balanced)
- 13.11.5.6 มีค่า Damping Factor 100 หรือดีกว่า
- 13.11.5.7 มีค่า Input Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms
- 13.11.5.8 มีสวิทช์ปิด-เปิด อยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- 13.11.5.9 มีพัดลมระบายความร้อน

13.11.6 ลำโพงชนิด 2 ทาง จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

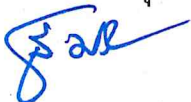
- 13.11.6.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว (Polypropylene Woofer)
- 13.11.6.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว (Aluminium Dome Tweeter)
- 13.11.6.3 Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 60 Hz – 20 kHz
- 13.11.6.4 Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 101 dB
- 13.11.6.5 Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 13.11.6.6 Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL
- 13.11.6.7 มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6
- 13.11.6.8 ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 13.11.6.9 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 130 องศา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 
 (นายอุทัย ใจลักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.11.6.10 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม หรือดีกว่า

13.11.6.11 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้

13.11.6.12 มีขาลำโพงพร้อมใช้งาน

13.11.6.13 ลำโพงทำด้วยวัสดุ UV Treated , High Impact ABS Polymer

13.11.7 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

13.11.7.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD Panel x 3 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว

13.11.7.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 Lumens ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า

True XGA (1,024 x 768)

13.11.7.3 อัตราส่วน Contrast Ratio: ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1

13.11.7.4 รองรับความละเอียดของภาพตั้งแต่ VGA , SVGA , XGA , SXGA , WXGA , UXGA

, Mac

13.11.7.5 สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 (Compatible) ได้

13.11.7.6 มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบออฟติคัลได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า

13.11.7.7 เลนส์โปรเจคเตอร์ $F = 1.6 \sim 1.76$; $f = 19.158 \sim 23.018$ mm

13.11.7.8 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว

13.11.7.9 สามารถแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง และแนวนอนได้

13.11.7.10 มีช่องสัญญาณต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| (1) สัญญาณ Computer ช่องที่ 1 (RGB D-Sub 15 Pin) | จำนวน 1 ช่อง |
| (สามารถเลือกเป็น VGA IN / YPbPr / S-VIDEO IN) | |
| (2) สัญญาณ Computer ช่องที่ 2 (RGB D-Sub 15 Pin) | จำนวน 1 ช่อง |
| (สามารถเลือกเป็น VGA IN / VGA OUT ได้) | |
| (3) สัญญาณ C-Video | จำนวน 1 ช่อง |
| (4) สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R | จำนวน 2 ช่อง |
| (5) สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo | จำนวน 1 ช่อง |
| (6) สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo | จำนวน 1 ช่อง |
| (7) ควบคุม RS-232 | จำนวน 1 ช่อง |

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

- | | |
|--|---------------------------------------|
| (8) สัญญาณ RJ45 | จำนวน 1 ช่อง |
| (9) สัญญาณ HDMI | จำนวน 2 ช่อง
(1 ช่อง Support MHL) |
| (10) สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) | จำนวน 1 ช่อง |
| (11) สัญญาณ USB Type B (Display) | จำนวน 1 ช่อง |

13.11.7.11 มีระบบ Auto Ceiling สำหรับกรณีแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์แล้วสัญญาณภาพเห็นเป็นปกติ

13.11.7.12 มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

13.11.7.13 รองรับสัญญาณวิดีโอ ในแบบ PAL, SECAM, NTSC, 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, และ 1080p

13.11.7.14 มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด 6 แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard(Green) และ Color board

13.11.7.15 สามารถแสดงผลงาน (presentation) ในรูปแบบของ jpg และ pdf ผ่าน USB Thumb Drive ที่ต่อโดยตรงกับโปรเจคเตอร์ที่ช่อง USB Type A

13.11.7.16 สามารถแสดงจอภาพจากคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านทางช่องทาง USB Type B โดยไม่จำเป็นต้องต่อสาย VGA หรือ HDMI และสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพและเสียง

13.11.7.17 สามารถแสดงภาพโดยผ่านสายแลน (RJ45 Port) ได้โดยตรงโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นมาช่วย

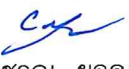
13.11.7.18 รองรับการแสดงผลผ่านโปรเจคเตอร์หลายตัวพร้อมกันในลักษณะเป็น Network โดยแยก IP ของแต่ละเครื่องจากคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว โดยผ่านสายแลนและอุปกรณ์เสริมเพียง Switching HUB

13.11.7.19 รองรับการควบคุมโปรเจคเตอร์ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้สายแลน

13.11.7.20 สามารถตั้งเปิดเครื่องได้แบบอัตโนมัติเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า

13.11.7.21 สามารถเปลี่ยนภาพโลโก้ของเครื่องได้

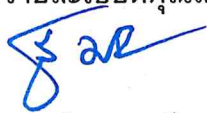
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.11.7.22 มีซอฟต์แวร์ช่วยสอนที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ ที่สามารถทำการเขียน ลบ แก้ไข ทำไฮไลต์ เพิ่มเติม ลบหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อบันทึกข้อความหรือเพื่อสร้างเส้น, รูปทรงเลขาคณิต ลบหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกับสามารถจัดเก็บ (Save) สิ่งที่ทำเพิ่มเติมกลับลงบนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบไฟล์ภาพในฟอร์แมต .jpg , bmp , html รวมถึง .gpg และสามารถย่อหรือขยายรูปได้เมื่ออยู่ในโหมดแสดงผลปกติสิ่งที่ผู้ใช้งานเขียนจะย่อลงมาให้อัตโนมัติ

13.11.8 จอรับภาพ (Wall Screen 150 นิ้ว) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

13.11.8.1 เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และ เคลื่อนตัวราบเรียบ

13.11.8.2 มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดที่สามารถควบคุมการเลื่อนจอขึ้นลงได้ทุกตำแหน่ง และหยุดอัตโนมัติเมื่อเลื่อนขึ้นสุด-ลงสุด

13.11.8.3 มีสวิตช์ควบคุมการขึ้นลงของจอภาพได้ (POSITION CONTROL SWITCH) เพื่อควบคุมการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

13.11.8.4 เนื้อจอสีขาว (Matt White) ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้ มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว (เส้นทแยงมุม) หรือดีกว่า

13.11.8.5 กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดกับผนังหรือแขวนเพดานได้

13.11.8.6 มีสวิตช์ควบคุมแบบมีสายใช้งานร่วมกับรีโมทแบบไร้สาย รีโมทมี 2 ชนิด คือ IR (Infrared Reciever) หรือ ชนิด RF (Radio frequency) โดยให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง (เป็นอุปกรณ์เสริม)

13.11.8.7 ตัวรับสัญญาณไร้สายทั้งแบบ IR (Infrared Reciever) และ RF (Radio frequency) มีตัวรับสัญญาณอยู่ในกล่องเดียวกัน

13.11.8.8 มีระบบตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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


(นายอุทัย ใจลักเสริญ)


(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.11.9 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS 3KVA) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.9.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3000 VA/2,700 watt
- 13.11.9.2 ใช้เทคโนโลยีชนิด True Online Double Conversion
- 13.11.9.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220V $\pm$ 25 %
- 13.11.9.4 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220V $\pm$ 5 %
- 13.11.9.5 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วง
- 13.11.9.6 มีระบบ Overload Protection
- 13.11.9.7 มีจอแสดงผลสำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- 13.11.9.8 สามารถ Monitor ผ่านระบบเครือข่าย LAN ได้
- 13.11.9.9 Software ที่ใช้ในการ monitor ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับ UPS
- 13.11.9.10 สามารถติดตั้งเข้ากับตู้ Rack 15U ได้
- 13.11.9.11 ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 , มอก 1291 โดย

แนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

13.11.10 ตู้ Rack 15U จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 13.11.10.1 เป็นระบบ Modular Knock Down
- 13.11.10.2 มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 15 U
- 13.11.10.3 สามารถเปิดฝาหน้า ฝาหลัง ได้ และข้างได้
- 13.11.10.4 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม อย่างน้อย 2 ตัว
- 13.11.10.5 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจสักเสรีญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

13.11.11 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ และทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน

13.11.11.1 ท่อ VPC สีขาว หรือ ท่อเพกอ่อน หรือ รางสำหรับเก็บสาย

13.11.11.2 สายสัญญาณ HDMI และ VGA

13.11.11.3 สายสัญญาณเสียง AUDIO

13.11.11.4 สายสัญญาณเสียง ลำโพง

13.11.11.5 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่าง ๆ บนฝ้าเพดานต้องเดินในท่อ PVC สีขาว หรือ ท่อเพกอ่อน ส่วนที่เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เดินในท่อ PVC หรือ รางครอบสายที่เหมาะสมสวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับของห้อง

13.12 ข้อกำหนดทั่วไป

13.12.1 ใ้ะปฏิบัติการฯ , ใ้ะวางเครื่องฯ , ช้้นวางอุปกรณ์ , ตู้ดูดไอสารเคมี , ตู้ล็คเกอร์ , รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

13.12.2 กระดานไวท์บอร์ด , แก้วใ้ และงานระบบภาพและเสียง รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี ยกเว้น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง หรือ อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

13.12.4 ผู้เสนอราคาต้องออกแบบการจัดวางครุภัณฑ์ อย่างน้อย 1 มุมมอง โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

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

 (นายอุทัย ใจลักเสริญ)

 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)