



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์: ชุดฝึกฝีมือช่างพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
วงเงิน 6,000,000 บาท

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559 เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ชุดฝึกฝีมือช่างพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p><u>พื้นฐานทางด้านเครื่องกล</u></p> <p>1. เครื่องกลึงขั้นศูนย์เหนือแท่น จำนวน 15 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องกลึงชนิด Engine Lathe โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียว ตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับ ซึ่งทำด้วยเหล็กหล่อหรือโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตัวเครื่องได้ โดยไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน หัวเครื่องตั้งอยู่บนรางเลื่อนของเครื่อง มีแผ่นกันเศษโลหะด้านหลังเครื่องตลอดความยาว</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ความสูงของศูนย์เหนือแท่น ไม่น้อยกว่า 125 มม.</p> <p>2.2 ขนาดของ BED กว้างไม่น้อยกว่า 133 มม.</p> <p>2.3 ระยะระหว่างปลายศูนย์หัวถึงศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า 450 มม.</p> <p>2.4 รูทะลุแกนเพลลาที่หัวเครื่องไม่น้อยกว่า 20 มม.</p> <p>2.5 Spindle Nose Taper Bore ไม่ต่ำกว่า MT3</p> <p>2.6 Spindle Nose Drive พร้อมอุปกรณ์จับยึดเป็นแบบ Cam Lock หรือ Bayonet หรือ American Standard Short Taper Nose</p> <p>2.7 รูเรียวศูนย์ท้ายไม่เล็กกว่า Morse No. 2</p> <p>2.8 ลักษณะผิวแคร่เป็นตัว "วี" คว่ำ ได้ 2 สัน</p> <p>2.9 ระบบเปลี่ยนความเร็วรอบเพลลา งาน เปลี่ยนความเร็วได้ 125-2,200 RPM ปรับได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั้นความเร็ว</p> <p>2.10 ระบบส่งกำลังมี GEAR ทดไม่น้อยกว่า 6 ชั้น</p> <p>2.11 มีห้องชุดเปลี่ยนเฟือง (Quick Change Gear Box) กลิ้งเกลียวได้ทั้งระบบเมตริก, ระบบนิ้ว, MODUEL</p> <p>2.12 ชุดเฟืองของข้อ 2.11 ผ่านกรรมวิธีชุบแข็ง</p> <p>2.13 อัตราป้อน Metric ไม่เกิน 0.4-3.5 mm/rev.</p> <p>2.14 อัตราป้อน Inch ไม่เกิน 44-10 threads/1”</p> <p>2.15 การแบ่งสเกลต่าง ๆ เป็น มม.</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.16 ขับด้วยมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.75 KW (1 HP) 2.17 สามารถจับได้ไม่น้อยกว่า 14x14 มม. 2.18 ฝิวรางเลื่อนผ่านการชุบแข็ง และเจียรระโน 2.19 มี SAFETY GUARD ที่บริเวณหัวจับ (JAW CHUCK)	
	3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง 3.1 ป่อมมีดชนิดสี่เหลี่ยม จำนวน 1 ชุด 3.2 หัวจับ 3 จับพร้อมขนาดไม่เล็กกว่า 125 มม. จำนวน 1 ชุด 3.3 หัวจับ 4 จับพร้อมอิสระขนาดไม่เล็กกว่า 125 มม. จำนวน 1 ชุด 3.4 หน้างานพา 1 อัน พร้อมเหล็กพา 1 ชุด (ไม่น้อยกว่า 6 ขนาด) 3.5 หัวจับดอกสว่าน แบบมือบิดล็อก ขนาดจับดอกสว่านได้โต 13 มม. พร้อมก้าน เรียว 1 ชุด 3.6 ชุดไฟส่องสว่าง 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ควบคุม 3.7 ยันศูนย์เป็นและยันศูนย์ตาย อย่างละ 1 อัน 3.8 ด้ามมีด INSERT 3.9 ประแจใช้งานประจำเครื่อง 1 ชุด พร้อมกล่อง 3.10 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี 3.11 ซอฟต์แวร์ออกแบบระบบจำลองการซ่อมบำรุงเครื่องจักรพื้นฐาน <ul style="list-style-type: none"> - เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ Assembly ประเภท 3DXML, U3D, INVENTOR, IRIS 3D เข้ามาใช้งานในโปรแกรมได้ - มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้ - สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้ - สามารถดัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้ - สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง - สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้ - สามารถติดต่อสื่อสารโดยมี OPC รองรับการใช้งานในโปรแกรม - มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อการทดลอง - สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้ - สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ ร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ - สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้ - สามารถตั้งแรงกดของงานได้ - สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้ - มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิด สำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ - สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้เสมือนชิ้นงานจริง - มี วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน - มีโปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานและเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา - ผู้เสนอราคาได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดย หนังสือแต่งตั้งมีอายุไม่เกิน 3 เดือนนับจากวันยื่นซอง 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>4.1 ผู้เสนอราคาได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีเอกสารแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง</p> <p>4.2 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>4.3 มีแคตตาล็อกตัวจริงของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ ตาม Model ของเครื่องที่นำเสนอโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง 1 ชุด</p> <p>4.4 มีใบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องหลังการผลิต และแสดงค่าตัวเลขการตรวจสอบมาแสดงในวันส่งมอบ</p> <p>2. เครื่องไสแนวนอน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องไสแนวนอนชนิดตั้งพื้นตัวโครงสร้างของเครื่องเป็นเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียว มีความแข็งแรงและมีน้ำหนักมากพอไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน รางเลื่อนของ Ram เป็นทางเหยี่ยว หรือตัว "วี"</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ระยะชักสูงสุดของ Ram ไม่น้อยกว่า 450 มม. และสามารถปรับระยะชักได้</p> <p>2.2 จำนวนชั้นความเร็วของอัตราชัก ปรับได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น</p> <p>2.3 รางเลื่อนของ Ram เป็นแบบทางเหยี่ยวหรือตัว "วี" และเป็นผิวชุดงานปรับหรือเจียรระไน</p> <p>2.4 ส่งกำลังด้วย Pulley หรือสายพานวี พร้อมคลัทช์</p> <p>2.5 ร่องรางเลื่อนตัวแทนเครื่องมีที่ป้องกันเศษและฝุ่นละอองและอุปกรณ์ป้องกันน้ำมันไหลตาม Ram</p> <p>2.6 มีระบบหล่อลื่นอัตโนมัติภายในเพื่อหล่อลื่นส่วนที่เคลื่อนไหว และมีจุดแสดงการทำงานของระบบหล่อลื่นอย่างชัดเจน</p> <p>2.7 มีตารางแสดงความสัมพันธ์ของความเร็วไส ความยาวช่วงชัก และความเร็วตัด ติดแสดงที่เครื่องชัดเจน</p> <p>2.8 มอเตอร์กำลังขับไม่น้อยกว่า 2 กิโลวัตต์ (kw) ไฟฟ้าระบบกระแสสลับ (AC) 220/380 โวลต์ (V) 3 Phase 50-60 Hz พร้อมชุดควบคุม</p> <p>2.9 การเคลื่อนที่ของโต๊ะขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 270 มม. เคลื่อนที่ตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 500 มม. มีขารองรับและปรับได้ตามความสูงของการใช้งาน โดยวางอยู่บนฐานเครื่อง</p> <p>2.10 สามารถเดินโต๊ะงานด้วยมือหมุนและระบบอัตโนมัติ</p> <p>2.11 ระบบป้อนอัตโนมัติสามารถปรับอัตราป้อนได้ 4 ชั้น</p> <p>2.12 แท่นป้อนมีด</p> <p>2.12.1 เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 100 มม.</p> <p>2.12.2 ปรับมุมได้ซ้ายขวาได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา มีสเกลบอกไว้ชัดเจน</p> <p>2.13 ปากกาจับงาน</p> <p>2.13.1 ความกว้างของปากจับไม่น้อยกว่า 150 มม.</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.13.2 หมุนได้รอบตัวและมีสเกลแบ่งองศาไว้ชัดเจน</p> <p>2.13.4 มีประแจแบบมือหมุนสำหรับปากกาโดยเฉพาะ</p> <p>2.13.5 มีความแข็งแรงและเที่ยงตรงเหมาะสมสำหรับงานไส</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 ด้ามจับมีดไสใช้กับมีดสี่เหลี่ยมขนาด 3/8 นิ้ว จำนวน 1 อัน</p> <p>3.2 เพลามีดสำหรับไสร่องลิ่ม 1 ชุด มี 4 ขนาด</p> <p>3.3 ชุด Clamping Set 1 ชุด พร้อมกล่อง</p> <p>3.4 ชุดไฟส่องสว่างพร้อมอุปกรณ์ควบคุม 1 ชุด</p> <p>3.5 มีดไสขนาด 3/8" x 8" จำนวน 1 โหล</p> <p>3.6 ชุดรองฐานเครื่อง 4 อัน</p> <p>3.7 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและสามารถใช้งานได้ดี</p> <p>3.8 แท่นขนานที่ผ่านการชุบแข็งและเจียรระโน</p> <p>3.8.1 ขนาด 8x12x250 มม. จำนวน 2 อัน</p> <p>3.8.2 ขนาด 8x25x250 มม. จำนวน 2 อัน</p> <p>3.8.3 ขนาด 10x20x250 มม. จำนวน 2 อัน</p> <p>3.8.4 ขนาด 15x25x250 มม. จำนวน 2 อัน</p> <p>3.9 เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ DIN หรือ CE หรือเทียบเท่า</p> <p>3.10 มีคู่มือการใช้งาน</p> <p>3.11 มีการติดตั้งเครื่องจักรและสาธิตการใช้งาน</p> <p>3.12 มีการรับประกัน 1 ปี</p> <p>3. เครื่องกัดเพลาดังแบบเทอร์เรท จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องกัดชนิด Knee And Column ฐาน และ Column ทำด้วยเหล็กหล่อ มีความแข็งแรง ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน ระบบส่งกำลังเป็นชนิด Pulley และ สายพาน หรือชุดเฟืองทดมีระบบเดินป้อนอัตโนมัติของโต๊ะงานในแกน X และ Y เป็นแบบ Mechanical Power Feed</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 โต๊ะงานมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.1.1 โต๊ะงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 915x200 มม.</p> <p>2.1.2 ร่องตัว T (T-Slot) 3 ร่อง</p> <p>2.1.3 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวยาวด้วยระบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 915 มม.</p> <p>2.1.4 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวขวางด้วยระบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 210 มม.</p> <p>2.1.5 โต๊ะงานเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 365 มม.</p> <p>2.2 ชุดเพลาค้ำเครื่อง (Spindle) มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.2.1 อัตราป้อนของเพลากัดต่ำสุดได้ 0.04 มม./รอบ สูงสุด 0.16 มม./รอบ</p> <p>2.2.2 เพลากัดสามารถเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ได้ไม่น้อยกว่า 127 มม.</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.2.3 ขนาดรูปเพลลาไม่เล็กกว่า ISO 40 หรือเทียบเท่า</p> <p>2.2.4 Spindle head สามารถเอียงได้ทั้ง ซ้าย-ขวา ข้างละไม่น้อยกว่า 180 องศา</p> <p>2.2.5 ชั้นความเร็วรอบของเพลากัด 6 ชั้น</p> <p>2.2.6 ความเร็วรอบของเพลากัดในแนวตั้ง ขั้นต่ำสุดไม่มากกว่า 50 รอบ/นาที สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 6,300 รอบ/นาที</p> <p>2.2.7 Over Arm Swivel สามารถหมุนได้รอบตัวบน Column และมีสเกลบอก องศา อย่างน้อย 0-90 องศา</p> <p>2.2.8 Vertical Spindle Motor ไม่น้อยกว่า 2.2 Kw / 3 HP 230V 50 HZ 3 PHASE พร้อมอุปกรณ์ควบคุมครบชุดหรือดีกว่า</p> <p>2.2.9 การบอกขนาดระยะต่าง ๆ ของสเกล เป็นระบบเมตริก (มิลลิเมตร)</p>	
	<p>2.3 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>2.3.1 ปากกาจับงานชนิดหมุนได้รอบตัว ปากยาว ไม่น้อยกว่า 125 มม. เปิดปากกว้างได้ไม่น้อยกว่า 125 มม. จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.2 ชุดหัวแบ่งแบบ Universal Dividing Head ขนาดความสูงของยันศูนย์ไม่น้อยกว่า 100 มม. 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <p>2.3.3 มี Extensible Boring Head 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์</p> <p>2.3.4 ชุดจับตัวกัดเป็น Spring Collect Chuck ขนาด 4-20 มม. จำนวน 1 ชุด พร้อมกล่อง</p> <p>2.3.5 Face Milling Cutter ขนาดไม่เล็กกว่า 50 มม. พร้อมใบมีด จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.6 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ควบคุม 1 ชุด</p> <p>2.3.7 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง 1 ชุด พร้อมกล่อง</p> <p>2.3.8 ชุด Clamping Set ประกอบด้วยชิ้นส่วน 52 ชิ้น จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.9 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานได้ดี</p> <p>2.3.10 ชุดดอกเอ็นมิลล์ไฮสปีดแบบ 4 ฟัน คมตัดเนียน ขนาด 4-16 มม. จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.11 ชุดดอกสว่านไฮสปีด ขนาด 1-13 มม. บรรจุกล่องเหล็กจำนวน 25 ตัว/ชุด จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 มีแคตตาล็อกตัวจริงของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษตาม Model ของเครื่อง 1 ชุด</p> <p>3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.4 มีการติดตั้ง และสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน 3.5 มีคู่มือการใช้งาน	
	<p>4. เครื่องเจียรระโนราบพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องเจียรระโนราบแบบเพลานอน ขับเคลื่อนไต่ะงานด้วยมือหรือไฮดรอลิกส์ หรือมอเตอร์แกนเพลาคับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์หรือสายพาน โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นเหล็กหล่อมีน้ำหนักมากพอ ไม่สั่นสะเทือนในขณะที่ใช้งาน</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ขนาดไต่ะงาน 475x200 มม. 2.2 ขนาดพื้นที่ใช้งาน (Work surface) 520x210x480 มม. 2.3 ขนาดล้อหิน 205x20x32/31.75 มม. (โตนอก x หนา x รู) 2.4 ความเร็วรอบของเพลาล้อหินไม่ต่ำกว่า 2,850 รอบต่อนาที 2.5 ระยะห่างจากศูนย์กลางเพลาล้อหินถึงพื้นผิวไต่ะงาน 480 มม. 2.6 ขนาดมอเตอร์กำลังขับล้อหินไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า (1.5 KW.) โดยขับแบบตรงหรือผ่านสายพาน 2.7 ไต่ะงานเคลื่อนที่ตามแนวยาว 520 มม. 2.8 มีความละเอียดในการป้อน Cross ชุดล้อหิน 0.02 มม. 2.9 มีความละเอียดในการป้อน Vertical ชุดล้อหิน 0.01 มม. 2.10 ใช้กระแสไฟฟ้า ระบบ 220/380 V. 3 PHASE 50 Hz</p> <p>3. อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>3.1 ชุดอุปกรณ์มาตรฐาน (Standard Accessories) ประจำเครื่อง 1 ชุด ตามแคตตาล็อก 3.2 แท่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือแม่เหล็กถาวร ขนาดไม่น้อยกว่า 150x450 มม. 3.3 ชุดหล่อเย็นขนาด 90 W พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด 3.4 Balancing Stand 1 ชุด 3.5 ชุดแต่งหน้าหินเพชร (DIAMOND DRESSER) 1 อัน 3.6 ล้อหินเจียรระโน 2 ก้อน 3.7 โคมไฟส่องสว่าง 1 ชุด 3.8 Wheel Flange สำรอง 1 ชุด 3.9 DUST COLLECTION MOTOR 550W</p> <p>4. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี 4.2 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN หรือ JIS หรือ CE หรือ ISO หรือเทียบเท่า 4.3 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 1 เล่ม 4.4 มีแคตตาล็อกตัวจริงของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด 4.5 เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขายมาแสดงใน</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>วันยื่นซอง</p> <p>4.6 มีการติดตั้งพร้อมมีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องจักร</p> <p>4.7 มีการรับประกัน 1 ปี</p> <p>5. เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ ขนาด 16 มม. ขับด้วยสายพาน จำนวน 8 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องเจาะส่งกำลังด้วยสายพานร่อนตัววี (V) ตัวเสาเป็นเหล็กหล่อเหนียวหรือเหล็กเหนียว ฐานเครื่องและโต๊ะรองเจาะเป็นเหล็กหล่อประกอบกันอย่างมั่นคง แข็งแรง</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 สามารถเจาะเหล็กโตสุดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร</p> <p>2.2 รูเรียวนในของ Spindle มีความโตไม่น้อยกว่า Morse No. 2</p> <p>2.3 สามารถปรับความเร็วในการเจาะได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั้น</p> <p>2.4 ความเร็วรอบของ SPINDLE ต่ำสุดไม่มากกว่า 600 รอบต่อนาที และสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,500 รอบ/นาที</p> <p>2.5 ระยะห่างจากศูนย์กลาง Spindle ถึงผิว Column ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร</p> <p>2.6 แกนเจาะเคลื่อนที่เจาะได้ไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร</p> <p>2.7 ความโตของ Column ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร</p> <p>2.8 ความสูงของตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร</p> <p>2.9 Table สีเหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 200x200 มิลลิเมตร</p> <p>2.10 Motor ขนาดไม่ต่ำกว่า 450 วัตต์ ไฟฟ้า 220/380 V 50 Hz</p> <p>3. อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>3.1 ปากกาจับงานสำหรับงานเจาะสามารถจับงานได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร 1 ตัว</p> <p>3.2 หัวจับดอกสว่านแบบมือหมุน จับดอกสว่านได้โตสุดไม่ต่ำกว่า 13 มิลลิเมตร 1 ชุด</p> <p>3.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี</p> <p>4. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>4.1 มีคู่มือการใช้งาน</p> <p>4.2 รับประกัน 1 ปี</p> <p>4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>4.4 บริษัทต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต</p> <p>6. เครื่องเจาะตั้งพื้นขนาด 25 มม. ขับด้วยระบบเกียร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>1.1 เป็นเครื่องเจาะแบบตั้งพื้น (Floor type Drilling Machine) มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ฐานเครื่อง โต๊ะงาน เสาตั้ง ชุดแกนเพลลาหัวเครื่อง</p> <p>1.2 มีระบบขับเคลื่อนหัวเครื่องด้วยชุดเฟือง (Gear head drive)</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.3 ระบบป้อนแบบอัตโนมัติ</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 เจาะรูโตสุดได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มม.</p> <p>2.2 รูเรียวเพลาเจาะ (Spindle Taper) ขนาด Morse taper No. 4</p> <p>2.3 สามารถเปลี่ยนความเร็วเพลาเจาะได้ 8 ชั้น</p> <p>2.4 อัตราป้อนอัตโนมัติ 3 ชั้น (0.1, 0.15 และ 0.2 MM/R)</p> <p>2.5 ระยะเคลื่อนที่ของเพลาเจาะ 125 มม.</p> <p>2.6 ระยะจากปลายเพลาเจาะถึงพื้นโต๊ะงานด้านบนช่วงห่างที่สุดไม่น้อยกว่า 820 มม.</p> <p>2.7 ขนาดความโตเสา มีขนาดไม่น้อยกว่า 115 มม.</p> <p>2.8 โต๊ะงานเป็นแบบสี่เหลี่ยมขนาดไม่เล็กกว่า 400x420 มม. พร้อมมีร่องตัวที่ (T-Slot) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ร่อง</p> <p>2.9 มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.2 KW เป็นจุดต้นกำลังขับเคลื่อนพร้อมมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน</p> <p>2.10 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220/380 โวลท์ 50 Hz 3 เฟส</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 หัวจับดอกสว่านซึ่งมีขนาดแกนหัวจับใส่ได้กับ (Spindle taper) ของเครื่องและจับสว่านได้โตสุดขนาด 16 มม.</p> <p>3.2 ปากกาจับงานเจาะขนาดปากกว้างไม่น้อยกว่า 125 มม. จำนวน 1 ตัว</p> <p>3.3 เครื่องผลิตได้มาตรฐาน ISO หรือ DIN หรือ JIS หรือ CE</p> <p>3.4 มีการติดตั้ง และสาธิตการใช้งาน</p> <p>3.5 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>3.7 บริษัทต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต</p> <p>7. เครื่องเจียรนัยตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องเจียรระไนตั้งพื้น ล้อหินยึดกับแกนเพลาทั้งสองข้าง มีฐานรองรับทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว ที่มีความแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนขณะทำงาน ใช้ลับมีดกลึง/ดอกสว่าน</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 แท่นรองรับทำด้วยเหล็กประกอบมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. หรือทำด้วยเหล็กหล่อ และมีเหล็กแผ่นประกอบรอบตัวรองรับหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.</p> <p>2.2 เพลาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มม.</p> <p>2.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหินเจียรระไน 300 มม. และมีความหนา 50 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางรูใน 75 มม.</p> <p>2.4 ขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 2.2 kw ความเร็วรอบเหมาะสม สามารถลับมีดกลึงและดอกสว่านได้ดี</p> <p>2.5 ใช้กับไฟฟ้า 220/380 V 3 Phase 50 Hz</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.6 มีที่ป้องกันเศษโลหะ (Eye Shields) ปรับเลื่อนได้ทั้งสองข้าง</p> <p>2.7 มี Tool Rest ปรับเลื่อนได้ทั้งสองข้าง</p> <p>2.8 ล้อหินเจียรระโนชนิดหยาบและละเอียดอย่างละ 2 ก้อน</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>3.2 บริษัทต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต</p> <p>3.3 มีคู่มือการใช้งาน</p> <p>3.4 มีเครื่องมือแต่งหน้าหิน (Wheel Dresser) จำนวน 1 อัน</p> <p>3.5 มีที่ใส่น้ำหล่อเย็น 1 อัน</p>	
	<p>8. เครื่องเลื่อยสายพานแนวนอน (Horizontal Band Saw) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>1.1 เป็นเครื่องเลื่อยทำด้วยเหล็กหล่อ มีความแข็งแรง ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน</p> <p>1.2 สามารถปรับโครงจับใบเลื่อย ขึ้น-ลง ด้วยระบบช่วยผ่อนแรง ระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>1.3 มีชุดหล่อเย็น พร้อมด้วยปากกาสำหรับจับยึดชิ้นงาน</p> <p>1.4 มีอุปกรณ์สำหรับปรับความ ตึง-หย่อนของใบเลื่อย</p> <p>1.5 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 เป็นเครื่องเลื่อยแนวนอนที่ทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Auto)</p> <p>2.2 สามารถจับยึดงานและตัดชิ้นงานทรงกระบอก แบบทำมุม 0 องศา ได้ไม่น้อยกว่า 180 มม.</p> <p>2.3 สามารถจับยึดงานและตัดชิ้นงานสี่เหลี่ยม แบบทำมุม 0 องศา ได้ไม่น้อยกว่า 180x240 มม.</p> <p>2.4 สามารถจับยึดงานและตัดชิ้นงานสี่เหลี่ยมแบน แบบทำมุม 0 องศา ได้ไม่น้อยกว่า 65x300 มม.</p> <p>2.5 สามารถจับยึดงานและตัดชิ้นงานกลม แบบทำมุม 45 องศา (L) ได้ไม่น้อยกว่า 110 มม.</p> <p>2.6 สามารถจับยึดงานและตัดชิ้นงานสี่เหลี่ยม แบบทำมุม 45 องศา (L) ได้ไม่น้อยกว่า 170x110 มม.</p> <p>2.7 สามารถปรับความเร็วในการตัดได้ 39/66/82 เมตร/นาที</p> <p>2.8 มอเตอร์กำลังขับใบเลื่อยมีขนาดไม่น้อยกว่า 750 วัตต์</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าของกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น</p> <p>3.2 มีคู่มือการใช้งาน</p> <p>3.3 มีแคตตาล็อกตัวจริงของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยตาม Model ของเครื่อง 1 ชุด</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3.3 บริษัทต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต</p> <p>3.4 มีการติดตั้งและสาธิตการใช้งาน</p> <p>3.5 มีการรับประกันคุณภาพ 1 ปี</p> <p>9. ปากกาจับโลหะขนาด 6 นิ้ว จำนวน 20 ตัว แต่ละตัวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป เป็นปากกาจับชิ้นงานขนาดช่วงปาก ขนาด 6 นิ้ว (150 มม.) โครงสร้างเป็นเหล็กหล่อ Grey Iron เนื้อละเอียด มีความแข็งแรง มีรูเพื่อจับยึดกับโต๊ะปากกา</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 เป็นปากกาจับชิ้นงานที่มีความแข็งแรง</p> <p>2.2 มีความกว้างของปากกา 6 นิ้ว (150 มม.)</p> <p>2.3 ระยะปรับสูงสุด 205 มม.</p> <p>2.4 ความลึกของปากกา 89 มม.</p> <p>2.5 น้ำหนักโดยประมาณไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม</p> <p>2.6 การเคลื่อนที่ของปากกา กระทำได้อย่างลื่นไหลไม่ติดขัด</p> <p>2.7 มีรูเพื่อจับปากกากับโต๊ะปากกา จำนวน 3 รู</p> <p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี</p> <p>10. โต๊ะสำหรับงานฝักฝีมือนี้ออกขนาด 1200 x 600 x 850 มม. จำนวน 20 ตัว แต่ละตัวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับงานฝักฝีมือนี้ออกสำหรับใช้งานหนัก ขนาด 1200 x 600 x 850 มม.</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 พื้นโต๊ะปูด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 25 มม.หรือเป็นเหล็กแผ่นแบบหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.หรือ เป็น PVC หนาไม่น้อยกว่า 50 มม</p> <p>2.2 ขาโต๊ะ 4 ขา ทำด้วยเหล็กฉาก ขนาด 2 x 2 นิ้ว x 5 มม. มีคานล่างยึดระหว่างขาโต๊ะทั้ง 4 ขา</p> <p>2.3 ส่วนของโต๊ะที่เป็นเหล็กพ่นสีพ่นกันสนิมและสีทับหน้าให้สวยงาม</p> <p>2.4 มีลิ้นชักทำด้วยโลหะ พร้อมกุญแจล็อก 1 ชุด</p> <p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><u>พื้นฐานทางด้านไฟฟ้า</u></p> <p>11. Handheld Digital Multimeter จำนวน 5 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>1.รายละเอียดทั่วไป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เป็นเครื่องมือวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ความละเอียดระดับไม่ต่ำกว่า 6,600 counts ● สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ไดโอด, Capacitance หรือมากกว่า ● จอแสดงผลแบบ LCD และมี Flashlight ในตัว ● มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 600V และมีมาตรฐาน IEC, ANSI, และ CSA รองรับ ● มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 1 –600V หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 2 %+3 of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า ● มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 60 μA – 10 A หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 μA โดยมีค่าความแม่นยำ 1 %+3 of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า ● มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 600 Ω ถึง 60 MΩ หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 %+3 of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า ● มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 600 mV – 600 V หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 mV โดยมีค่าความแม่นยำ 2.0 %+3 of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า ● มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 60 μA – 10 A หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.01 μA โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 %+3 of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า ● วัดค่าคาปาซิแตนซ์ได้จาก 1000 nF – 10 mF หรือกว้างกว่าความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 nF ● มีย่านวัดค่าความถี่ ได้จาก 99.99 Hz - 9 9.99 kHz ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.01 Hz ● ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน โดยมีหนังสือรับรองมายืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขาย <p>2.อุปกรณ์ประกอบเครื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง ● แบตเตอรี่ 4x1.5 V ● คู่มือการใช้งาน 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>12. Clamp Meter จำนวน 5 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นแคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกระแสขนาดสูงสุด 400 A หรือดีกว่า 2. สามารถวัดแรงดันได้สูงสุด 600 V หรือดีกว่า 3. มีค่าความละเอียดหน้าจอสูงสุด 6,000 counts แบบ LCD display 4. มีแบตเตอรี่แบบ alkaline จำนวน 2 ก้อน 5. ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ANSI/UL standard 6. รับประกันไม่น้อยกว่า 1ปี <p>13. ชุดฝึกการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในชุดฝึกและเครื่องมือวัดต่างๆต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานและชุดฝึกต้องมีระบบป้องกันสำหรับการทดลองที่ผิดพลาดอันจะเกิดอันตรายกับชุดฝึกและผู้เรียนอุปกรณ์ต่างๆสามารถประกอบกับชุดฝึกได้อย่างเหมาะสมมีคู่มือใบงานประกอบอย่างน้อย 20 ใบงาน</p> <p>1.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.2.1 โตะปฏิบัติการพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1.1. โตะปฏิบัติการจำนวน 3 ตัวมีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1.1.1. ตัวโตะมีลักษณะเป็นโตะปฏิบัติการพร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 1500 x 600 x 800 1.2.1.1.2. มีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 2 ลิ้นชักพร้อมที่ดึงและกุญแจล็อก 1.2.1.1.3. ด้านล่างเป็นตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานเลื่อนที่ปิดพร้อมที่ดึงและกุญแจล็อก ภายในมีชั้นเก็บแผงสาธิตโดยจะต้องมีร่องสำหรับใส่แผงสาธิตทั้งด้านบนและด้านล่างของตู้ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปปรับกับแผงสาธิตอย่างแข็งแรงและสวยงามหรือตู้เหล็กกระจกบานเลื่อนขนาด 40 x 90 x 150 ซม. จำนวน 3 ตู้ 1.2.1.1.4. วัสดุที่ใช้เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านหนา 19 มม.ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. 1.2.1.1.5. พื้นโตะส่วนบนทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านสีเดียวกันกับตัวโตะหนา 28 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 3 มม. 1.2.1.1.6. โครงโลหะที่รองรับน้ำหนักด้านล่างทำด้วยโครงเหล็กพ่นสีอบแห้งหรืออลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 30 มม. ประกอบกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากับพื้นด้านล่างพร้อมติดตั้งล้อชนิดหมุนได้รอบตัว สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กก. และสามารถล้อคล้อได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ 1.2.2. แผงติดตั้งแบบลอยเป็นแผงกริดทำด้วยวัสดุสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 70 x 100 ซม. จำนวน 2 แผงและแผงติดตั้งอุปกรณ์แบบฝังกล่องทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูปหรือไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนหนา 19 มม. 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ส่วยแผงด้านหน้าทำด้วย SOLID LAMINATEหนา 5 มม. ขนาด 70 x 100 ซม. จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.3 แผงจ่ายไฟจำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นแผงจ่ายแรงดันไฟฟ้าระบบแนวตั้งมีความสูงเท่ากับแผงฝีกทั้ง 3 แบบ - แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้ <p>1.2.3.1 EARTH LEAKAGE 25 A IF 30 mA 3 P จำนวน 2 ตัว (ติดตั้งในแผงจ่ายไฟฟ้า 1 ตัวและภายนอก 1 ตัว)</p> <p>1.2.3.2 MINIATURE CIRCUIT BREAKER 20 A 3 POLE IC 5 KA จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.3.3 PILOT LAMP 200V/6V 10-16 มม. จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.3.4 SOCKET OUTLET 3 เฟส 3P + N + PE จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.3.5 SOCKET OUTLET 1 เฟสมาตรฐาน DIN จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.3.6 มีสายเมนจ่ายได้กับคอนโซลชนิด 3 เฟส 5 สายพร้อมติดตั้ง , POWER PLUG และเต้ารับโดยใช้สาย VCT ชนิด 5 แกนขนาดสาย 2.5 ตร.มม.มีความยาว 5 เมตร</p> <p>1.2.3.7 แผงโมดูลระบบไฟฟ้าต้องทำด้วยวัสดุฉนวนไฟฟ้าและต้องเคลือบผิวไม่ สะท้อนแสงมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.</p> <p>1.2.4 ชุดเครื่องมือสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้า ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.4.1 หัวแรงไฟฟ้าสามารถปรับอุณหภูมิได้ขนาดประมาณ 60 ถึง 150 วัตต์ พร้อมที่วางจำนวน 3 ชุด 1.2.4.2 คีมปากกลม (ROUND NOSE) ขนาดไม่เล็กกว่า 120 มม. จำนวน 4 ตัว 1.2.4.3 คีมผสม (DIAGONAL PURPOSE) ขนาดไม่เล็กกว่า 140 มม. จำนวน 4 ตัว 1.2.4.4 คีมตัด (DIAGONAL CUTTER) ขนาดไม่เล็กกว่า 120 มม. จำนวน 4 ตัว 1.2.4.5 คีมปากผสม (FLAT NOSE) ขนาดไม่เล็กกว่า140 มม. จำนวน 4 ตัว 1.2.4.6 คีมย้ำหางปลา (CLIPPING TOOLS) ขนาด 1-8 ตร.มม.จำนวน 4 ตัว 1.2.4.7 ไชควงชุดปากแบนขนาด 6 x 150 มม. อย่างละ 4 ตัว 1.2.4.8 ไชควงชุดปากแฉกขนาดเบอร์ 1 เบอร์ 2 อย่างละ 4 ตัว 1.2.4.9 ตลับเมตรชนิดล้อความยาวได้ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร 4 ตัว 1.2.4.10 มัลติมิเตอร์คลาสไม่เกิน 3 จำนวน 4 ตัว 1.2.4.11 แคล้มออนมิเตอร์วัดแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลท์วัดกระแสได้ไม่ น้อยกว่า 100 แอมป์คลาสไม่เกิน 3 จำนวน 4 ตัว <p>1.2.5 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งแบบติดลอยประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.5.1 สวิตช์แบบ SPST 1 ขั้ว 1 ทาง จำนวน 2 ตัว 1.2.5.2 สวิตช์แบบ SPDT 1 ขั้ว 1 ทาง จำนวน 2 ตัว 1.2.5.3 สวิตช์แบบ 2 SPST 1 ขั้ว 1 ทางชนิดคู่ จำนวน 1 ตัว 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.5.4 สวิตช์แบบ PUSH BUTTON จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.5.5 สวิตช์แบบ DPDT 2ขั้ว 2 ทาง จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.5.6 เต้ารับแบบมีกราวด์ จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.5.7 กล่องต่อสายพร้อม TERMINAL จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.5.8 สวิตช์แบบ PULSE จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.9 สวิตช์บันไดตั้งเวลา จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.10 หลอดอินแคนเดสเซนต์พร้อมขั้วขนาด 20-40 W จำนวน 3 ชุด</p> <p>1.2.5.11 หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W พร้อมขั้วแบบสปริง จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.5.12 หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W พร้อมขั้วแบบสปริง จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.5.13 บาลาส 18 W จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.5.14 บาลาส 36 W จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.5.15 สวิตช์อินฟาเรดมูม BEAM ควบคุมไม่น้อยกว่า 120 องศาจำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.5.16 สตาร์ทเตอร์ 4-65 W จำนวน 4 ชุด</p> <p>1.2.5.17 กระดิ่งไฟฟ้า 220 V จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.18 PRESSURE CLAMP 6-16 มม. ปรับสกรูได้ จำนวน 20 ตัว</p> <p>1.2.5.19 CABLE GRAND จำนวน 10 ตัว</p> <p>1.2.5.20 เต้ารับ 3P+N+PE จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.5.21 ฟิวส์ขนาด 16 แอมป์พร้อมฐาน จำนวน 4 ตัว</p> <p>1.2.5.22 ชุด INTERCOM ติดต่อภายในเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.5.23 พุกพร้อมสกรูยึดแผงกริด จำนวน 1,000 ตัว</p> <p>1.2.5.24 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT หรือ VTT ขนาด 20x0.5 ตร.มม จำนวน 200 เมตร</p> <p>1.2.5.25 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT หรือ VTT ขนาด 3x1.5 ตร.มม จำนวน 200 เมตร</p> <p>1.2.5.26 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT หรือ VTT ขนาด 5x1.5 ตร.มม จำนวน 200 เมตร</p> <p>1.2.5.27 แผงคอนซูมเมอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบติดลอย จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.5.28 มี ELCB 2P 250V.25A If 30mA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.29 MCB 1 P 16 A IC.10 KA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.30 MCB 1 P 10A IC.3 KA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์ จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.5.31 สายไฟฟ้า THW ขนาด 1 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร</p> <p>1.2.5.32 สายไฟฟ้า THW ขนาด 1.5 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร</p> <p>1.2.5.33 สายไฟฟ้า THW ขนาด 2.5 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร</p> <p>1.2.6 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งแบบฝังประกอบด้วย</p> <p>1.2.6.1 EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER 2 POLE 25 A IF 30 mA จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.6.2 CIRCUIT BREAKER 1 POLE ขนาด 6 A หรือ 10 A จำนวน 3 ตัว</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.6.3 สวิตช์แบบ 1 ขั้ว 1 ทาง จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.6.4 สวิตช์แบบ 1 ขั้ว 2 ทาง จำนวน 4 ตัว</p> <p>1.2.6.5 สวิตช์แบบ 1 ขั้ว 1 ทางชนิดคู่ จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.6.6 สวิตช์แบบ 2 ขั้ว 2 ทาง จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.6.7 สวิตช์แบบ PUSH BUTTON จำนวน 6 ตัว</p> <p>1.2.6.8 สวิตช์แบบ DIMMER จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.6.9 สวิตช์แบบ CURRENT PULSE จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.6.10 สวิตช์อัตโนมัติแบบตั้งเวลา จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.6.11 หลอดอินแคนเดสเซนต์พร้อมขั้วขนาด 40 W จำนวน 3 ชุด</p> <p>1.2.6.12 BELL แบบต่างๆ จำนวน 3 ชุด</p> <p>1.2.6.13 เต้ารับแบบมีกราวด์ จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.6.14 เต้ารับแบบไม่มีกราวด์ จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.6.15 ชุด PHOTO SWITCH จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.7 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งแบบ POWER TYPE ควบคุมมอเตอร์ประกอบด้วย</p> <p>1.2.7.1 CIRCUIT BREAKER สำหรับ MOTOR STARTER 3 เฟส 1/2 HP และ 1 เฟส 1/2 HP อย่างละ 1 ตัว</p> <p>1.2.7.2 รีเลย์ป้องกันมอเตอร์ จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.2.7.3 POWER CONTACTOR COIL 220 V 5 NO 2 NC ขนาด 5.5 KW จำนวน 5 ตัว</p> <p>1.2.7.4 AUXILIARY CONTACTOR 6 NO 2 NC COIL 220 V จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.7.5 TIME RELAY จำนวน 3 ตัว</p> <p>1.2.7.6 ฟิวส์อัตโนมัติ จำนวน 5 ตัว</p> <p>1.2.7.7 กล่องต่อสายชนิด 1,3 และ 5 จุด จำนวน 3 ชุด</p> <p>1.2.7.8 สวิตช์แบบ PUSH BUTTON 22 มม. จำนวน 4 ชุด</p> <p>1.2.7.9 สวิตช์แบบ TOGGLE 15 A จำนวน 5 ชุด</p> <p>1.2.7.10 หลอด PILOT LAMP 22 มม. จำนวน 5 ชุด</p> <p>1.2.7.11 สวิตช์แบบ LIMIT จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.7.12 มอเตอร์ 3 เฟส 380/660 V 50 Hz 1/2 HP. จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.7.13 มอเตอร์ 3 เฟสแบบคาเลนเดอร์ 2/4 POLE 380V 1/2HP จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.7.14 TIMER ชนิด MULTI-RANGE จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.7.15 TERMINAL ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 40 ตัว</p> <p>1.2.7.16 สายไฟชนิด VSF ขนาด 1.5 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร</p> <p>1.2.7.17 สายไฟชนิด VSF ขนาด 2.5 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร</p> <p>1.2.7.18 ทางปลาหุ้มฉนวนแบบหัวแฉกขนาด 1.5 ตร.มม. จำนวน 1,000 ตัว</p> <p>1.2.7.19 ทางปลาหุ้มฉนวนแบบหัวแฉกขนาด 2.5 ตร.มม. จำนวน 1,000 ตัว</p> <p>1.2.7.20 มอเตอร์ 1 เฟส 220 V 50Hz 1/2 HP จำนวน 2 ตัว</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.3 รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.3.1 ต้องมีใบงานประกอบการทดลองพร้อมคู่มือครู จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายชุดฝึกจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขาย</p> <p>1.3.3 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>14. ชุดฝึกระบบป้องกันไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1.1 รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดสำหรับทดลองการเกิดอันตรายในระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอุปกรณ์มีสัญลักษณ์ตามมาตรฐานแสดงอย่างชัดเจนบนแผงทดลองและมีความปลอดภัยสูงต่อผู้ทดลองชั่วเสียบสายต่อทดลองวงจรเป็นแบบ SAFETY SOCKET ขนาด 4 มม. มีคู่มือการทดลองและสายต่อวงจรพอเพียงต่อการทดลองทุกหัวข้อ</p> <p>1.2 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.2.1 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าประกอบด้วย</p> <p>1.2.1.1 โต๊ะปฏิบัติการจำนวน 1 ตัวมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1.2.1.1.1 ตัวโต๊ะมีลักษณะเป็นโต๊ะปฏิบัติการพร้อมตู้เก็บเอกสาร ขนาด 1500 X 600 X 600 mm. (ก X ล X ส)</p> <p>1.2.1.1.2 มีลิ้นชักจำนวน 2 ลิ้นชักพร้อมที่ดึงและกุญแจล็อก</p> <p>1.2.1.1.3 วัสดุที่ใช้เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านหนา 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.</p> <p>1.2.1.1.4 พื้นโต๊ะส่วนบนทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านสีเดียวกันกับโต๊ะหนา 28 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 3 มม.</p> <p>1.2.1.1.5 โครงโลหะที่รองรับน้ำหนักด้านล่างทำด้วยโลหะที่มีความแข็งแรงผิวพ่นด้วยสีอุตสาหกรรมอย่างดีขนาดไม่น้อยกว่า 30 X 30 มม. ประกอบกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากับพื้นด้านล่างพร้อมติดตั้งล้อชนิดหมุนได้รอบตัวสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กก. และสามารถล็อกล้อได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ</p> <p>1.2.1.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1.2.1.2.1 มีลักษณะเป็นกล่องคอนโซลขนาด 1500 X 170 X 250 มม. ตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างแข็งแรงและสวยงาม</p> <p>1.2.1.2.2 โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนสีเดียวกับพื้นโต๊ะหนา 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.</p> <p>1.2.1.2.3 ฝ้าด้านหลังทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันหนา 9 มม. พร้อมติดตั้งช่องระบายอากาศทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูปจำนวน 2 ช่อง</p> <p>1.2.1.2.4 คอนโซลบรรจุแผงโมดูลระบบต่างๆประกอบด้วย</p> <p>1.2.1.2.4.1 แผงโมดูลระบบป้องกันระบบไฟฟ้าประกอบด้วย CB 3 Pole 20A 6kA, ELCB 4 Pole 25A , Signal Lamp 220V จำนวน 3 ตัวพร้อม Emergency Switch จำนวน 1 แผง</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.1.2.4.2 แผงโมดูล Universal Outlet 2P+PE 220V 16A X 2 จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.2.4.3 แผงโมดูลSchuko Outlet 2P+PE 220V 16A X 2 จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.2.4.4 แผง POWER SOCKET แบบมีฝาเปิด-ปิด 3 เฟส 5 สายขนาด 16A จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.2.5 แผงโมดูลคอนโซลตามข้อ 1.2.1.2.4 สามารถถอดประกอบเข้ากับ คอนโซลได้อย่างสะดวกเรียบร้อยและปลอดภัยโดยสามารถสลับ ตำแหน่งของแผงโมดูลได้อย่างดีและสามารถถอดประกอบโดยมิต้อง ใช้เครื่องมือใดๆช่วย</p> <p>1.2.1.2.6 มีสายเมนจ่ายให้กับคอนโซลชนิด 3 เฟส 5 สายพร้อมติดตั้ง POWER PLUG และเต้ารับ โดยใช้สาย VCT ชนิด 5 แกนขนาด สาย 2.5 SQ.mm มีความยาว 5 เมตรพร้อมที่จัดเก็บสายเมนอย่าง เรียบร้อยสวยงามและปลอดภัย</p> <p>1.2.1.2.7 แผงโมดูลระบบไฟฟ้าต้องทำด้วยวัสดุ LAMINATES เคลือบผิวทั้ง สองด้านเป็นสีเดียวกันและไม่สะท้อนแสงมีความหนา 5 มม.</p> <p>1.2.1.3 โครงติดตั้งแผงสาธิตมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1.2.1.3.1 ตัวรางมีลักษณะเป็นรางทำด้วยอลูมิเนียมชุบโนไดซ์ชนิดขึ้นรูป หรือ โลหะอย่างอื่นที่ดีกว่าเป็นขึ้นเดียวกันตลอดความยาวของตัวราง โดย ไม่บิดงอ มีความแข็งแรง ด้านหลังของตัวรางมีฝาเลื่อนเปิด-ปิดเพื่อ สอดสายไฟฟ้าได้</p> <p>1.2.1.3.2 มีขนาดความยาวของตัวรางไม่น้อยกว่า 1400 มม. และความสูงไม่ น้อยกว่า 750 มม.</p> <p>1.2.1.3.3 ขนาดของร่องด้านล่างและด้านบนของตัวรางจะต้องสามารถใส่แผง สาธิตได้อย่างสะดวกมั่นคง</p> <p>1.2.1.3.4 มีจำนวนชั้นติดตั้งแผงสาธิตจำนวน 2 ชั้น ระยะห่างระหว่างชั้นของ ตัวรางมีขนาดความสูงสำหรับใส่แผงสาธิตขนาด A4</p> <p>1.2.1.3.5 ขาตั้งทั้งสองข้างสำหรับยึดตัวรางทำด้วยอลูมิเนียมชุบโนไดซ์ชนิดขึ้น รูปมีขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 1 X 2 นิ้วฐานรองขาตั้งทั้งสองข้างทำ ด้วยอลูมิเนียมชุบโนไดซ์ชนิดขึ้นรูป สามารถยึดเข้ากับขาตั้งได้อย่าง เรียบร้อยและแข็งแรง</p> <p>1.2.1.3.6 ทั้งหมดประกอบเข้ากันเป็นโครงติดตั้งแผงสาธิตที่มีความมั่นคง แข็งแรงเรียบร้อยสวยงามปลอดภัย</p> <p>1.2.2 อุปกรณ์การทดลองประด้วยรายการดังต่อไปนี้</p> <p>1.2.2.1 แหล่งจ่ายไฟระบบ 3 เฟส 380/220V ด้วยหม้อแปลงไม่น้อยกว่า 500VA ประกอบด้วย</p> <p>1.2.2.1.1 กล่องหม้อแปลง 220/380V 500VA</p> <p>1.2.2.1.2 แผงจำลองการส่งจ่ายจากแรงดันสูงเป็นแรงดันต่ำ</p> <p>1.2.2.1.3 แผงจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 220/24-42-220V พร้อมหน้ากาก</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>จำลองการแปลงแรงดันไฟฟ้าในระบบ LOW VOLTAGE ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ</p> <p>1.2.2.2 แผง CIRCUIT BREAKER 3 POLE พิกัดกระแสไม่เกิน 16A จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.3 แผง FI CIRCUIT BREAKER 2 P AC PANEL I_F 30 mA, 25A จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.4 แผง FI CIRCUIT BREAKER 4 P AC PANEL I_F 30 mA, 25A จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.5 OVERVOLTAGE RELAY PANEL ปรับกระแสได้ 3 ระดับค่าสูงสุด 10 A มี LED แสดงสถานะการทำงานแรงดันทำงาน 220 VAC จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.6 แผง INSULATION MONITOR PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.6.1 มี INSULATION MONITOR 2 ตัว</p> <p>1.2.2.6.2 สามารถเลือก SENSITIVITY ได้</p> <p>1.2.2.6.3 มี PILOT LAMP แสดง INSULATION FAULT</p> <p>1.2.2.7 แผง PROTECTIVE EARTHING SOCKET OUTLET PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.7.1 SCHUKO SOCKET 2P+PE 250 VAC 10A</p> <p>1.2.2.7.2 FLUSH MOUNTING</p> <p>1.2.2.8 แผง SOCKET OUTLET PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.8.1 L/N 250V, 16A</p> <p>1.2.2.9 แผง LOAD WITH FULT TO FRAME PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.9.1 RESISTIVE LOAD 1200 W</p> <p>1.2.2.9.2 R_K จำนวน 4 ค่า 470W, 2.2kW, 22kW, 47kW</p> <p>1.2.2.10 แผง LOAD WITH DIODE PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.10.1 OPERATING VOLTAGE 220 VAC</p> <p>1.2.2.10.2 RATING DIODE 400 VA 5A หรือมากกว่า</p> <p>1.2.2.10.3 RESISTIVE LOAD 5 kW</p> <p>1.2.2.11 แผง LOAD 3 PHASE MOTOR SIMULATOR PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.11.1 OPERATING VOLTAGE THREE PHASE 380V</p> <p>1.2.2.11.2 มีหลอดสัญญาณ 3 หลอด ขนาด 16 มม. 220V</p> <p>1.2.2.12 แผง LOAD FLOOR LAMP PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.12.1 ขนาด E14 หรือ E16</p> <p>1.2.2.12.2 Operating Voltage 220VAC 20W</p> <p>1.2.2.12.3 Relay 220V, 5A, 2NO, 2NC</p> <p>1.2.2.13 แผง LOAD EXTRA LOW VOLTAGE PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.13.1 เป็นแผงจำลอง MACHINE แบบ LOW VOLTAGE ซึ่งเมื่อเกิดข้อบกพร่องของฉนวนอันตรายที่ปรากฏจะมีค่าแตกต่างจากระบบ HIGH VOLTAGE</p> <p>1.2.2.13.2 OPERATING VOLTAGE 24 TO 42 VAC</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.2.14แผง SYSTEM EARTH PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.14.1 R_B 2W, 8W</p> <p>1.2.2.15แผง PROTECTIVE EARTH PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.15.1 มีค่าความต้านทาน 5 ค่า 1.5W, 220W, 470W, 820W, 1660W</p> <p>1.2.2.15.2 Potentionmeter 6.8 kW - 16.8 kW</p> <p>1.2.2.16แผง CONTACT RESISTANCE PANELจำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.16.1 R_{BE} 3 ค่า 10W, 470W, 15kW</p> <p>1.2.2.17แผง CONDUCTIVE PARTS WITH POTENTIAL PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.17.1 R_W 2 ค่า 1.5W, 10W</p> <p>1.2.2.18แผง SIMULATOR BODY PANEL จำนวน1 แผง</p> <p>1.2.2.18.1 BUILTIN ELECTRONIC MEASURING CIRCUIT</p> <p>1.2.2.18.2 UB 380V</p> <p>1.2.2.18.3 RM 2kW, 5kW</p> <p>1.2.2.19แผง COURSE OF THE EARTH VOLTAGE PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.19.1 มีจุดต่อกราวด์จำนวนไม่น้อยกว่า 7 จุด</p> <p>1.2.2.20แผง SHORT CIRCUIT CURRENT AND LOOPRESISTANCE PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.20.1 R_V 4.7kW</p> <p>1.2.2.20.2 R_p 220W</p> <p>1.2.2.21แผง CAPACITANCE SYSTEM PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.21.1 CAPACITANCE 2 ค่า 0.01mF, 0.1mF/450V</p> <p>1.2.2.22แผง INSULATION SYSTEM PANEL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.22.1 ค่าความต้านทานจำลอง R_1 4 ค่า 15kW, 47kW, 82kW, 220kW</p> <p>1.2.2.23แผง Inductive Load จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.24แผง Phase Voltage Relay จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.25แผง Ammeter จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.26แผง Voltmeter จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2.27สายเสียบชนิดต่อเนื่องแบบ SAFETY LEAD ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1000V 16A เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. มีขนาดและสีต่างกันจำนวนไม่น้อยกว่า 50 เส้น</p> <p>1.2.2.28มี JUMPER ขนาดระยะห่าง 19 มม. ต่อเชื่อมวงจรไม่น้อยกว่า 20 ตัว</p> <p>1.3 รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.3.1 มีคู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทยพร้อมเฉลยจำนวน 1 ชุด</p> <p>1.3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายชุดฝึกจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขาย</p> <p>1.3.3 รับประกันสินค้า 1 ปี</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>15. ชุดฝึกเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>1.1 รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าระบบติดตั้งอุปกรณ์บนแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM) ซึ่งแต่ละอันมีฝาครอบด้านหลังทำด้วยพลาสติกหรือโลหะขึ้นรูปคุณภาพดีทนสีอย่างดีด้านหน้าแผงอุปกรณ์มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจนและจัดระเบียบเป็นแบบ SAFETY อย่างดีชุดแผงฝึกจะติดตั้งอยู่บนรางอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไร้สนิมที่มีความแข็งแรงยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรงมีระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและจากการใช้งานผิดพลาดด้วยชุดตัดไฟอัตโนมัติมีคู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทย</p> <p>1.2 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>เป็นชุดฝึกติดตั้งอยู่บนแผงสามารถใช้ฝึกขยายย่านวัดและต่อวงจรเครื่องวัดโดยให้นักศึกษาเห็นอย่างชัดเจนโดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1.2.1 INSTRUMENT PANEL ประกอบด้วย</p> <p>1.2.1.1 แผง DC VOLTMETER RANG 0-10V มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่าขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.2 แผง DC AMMETER RANG 0-100 mA มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่าขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.3 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER RANG 0-10V มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.4 แผง AC AMMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER RANG 0-100 mA มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.5 แผงโอห์มมิเตอร์ชนิด MOVING COIL มีความต้านทานไม่น้อยกว่า 1000W มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.6 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING IRON RANG มีค่าความคลาดเคลื่อน 2.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.7 แผง FREQUENCY METER ชนิด MOVING COIL 45-55Hz 220V หรือดีกว่ามีค่าความคลาดเคลื่อน 0.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.8 แผง GALVANO METER RANG 10mA-0-10mA ความต้านทานภายใน 100Ω/V มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.9 แผง SINGLE PHASE WATTMETER 100V 1A มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 2 แผง</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.1.10 แผง SINGLE PHASE POWER FACTOR METER 100V 1A CAP 0.4-1-0.4 มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัดมีไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.11 แผง SINGLE PHASE KILOWATT HOUR METER 220V 5(15)A 50Hz จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.12 แผง SINGLE PHASE VAR METER 100V 1A มีค่าความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า ขนาดหน้าปัดมีไม่น้อยกว่า 144 X 144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.13 แผงหม้อแปลงกระแสใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดของมิเตอร์ตามข้อ 1.2.1.9, 1.2.1.10 และ 1. 2.1.12 จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.14 แผงหม้อแปลงแรงดันใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดแรงดันของมิเตอร์ตามข้อ 1.2.1.9, 1.2.1.10 และ 1.2.1.12 ขนาดแรงดันด้านทุติยภูมิ 100V และแรงดันด้านปฐมภูมิสูงสุดไม่เกิน 600V สามารถเลือกแรงดันได้อย่างน้อย 2 ค่า จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.1.15 แผงโหลด R-L-C ที่มีขนาดเหมาะสมกับชุดฝึกมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินพิกัด โดยแยกเป็นโหลดแต่ละชนิด รวมจำนวน 3 แผง สามารถทดลองอ่านค่ากำลังไฟฟ้าและงานไฟฟ้าด้วยมิเตอร์ตามข้อ 1.2.1.9, 1.2.1.10, 1.2.1.11 และ 1.2.1.12 ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.2.1.16 แผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดลอง (UNIVERSAL PLUG-IN BORD) จำนวน 1 แผง</p> <p>1.2.2 ความต้านทานขยายย่านวัด 1 ชุด</p> <p>1.2.2.1 เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเป็น MODULE ทดลองแบบ PLUG-IN ELEMENT อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ภายในกล่องพลาสติกเหนียวใสมองเห็นอุปกรณ์ภายในสามารถถอดประกอบได้ที่ตัวฐานกล่องพลาสติกมีขาเสียบ PLUG-IN ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ติดตั้งเข้ากับแผง UNIVERSAL PLUG-IN BORD ได้เหมาะสม</p> <p>1.2.2.2 ด้านบนกล่องพลาสติกมีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจน</p> <p>1.2.2.3 อุปกรณ์การทดลองทุกชิ้นสามารถนำมาประกอบกันได้อย่างเหมาะสมการเชื่อมต่อวงจรทำได้โดยใช้ BRIDGING PLUG และสายต่อวงจร</p> <p>1.2.2.4 อุปกรณ์ทดลองจะต้องมีเพียงพอสำหรับการขยายย่านการวัดมิเตอร์</p> <p>1.2.3 รายละเอียดชุดแหล่งจ่ายไฟ 1 ชุด</p> <p>1.2.3.1 เป็นแผงจ่ายแรงดันให้กับชุดฝึกระบบแรงดันสามารถใช้กับงานทดลองได้อย่างเหมาะสมโดยไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมซึ่งมีอุปกรณ์ป้องกันอัตโนมัติระบบ 3 เฟส</p> <p>1.2.3.2 ตัวโมดูลแหล่งจ่ายไฟฟ้าทำด้วยวัสดุประเภทและสีเดียวกับโต๊ะปฏิบัติการ และมีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะปฏิบัติการหน้าปัดของแผงจ่ายแรงดันทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนอย่างดีวัสดุเคลือบผิวต้องไม่สะท้อนแสงแสดงสัญลักษณ์โดยวิธีการ SILK SCREEN หรือดีกว่า</p> <p>1.2.3.3 อุปกรณ์ประกอบ POWER SUPPLY MODULE มีรายละเอียดดังนี้</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.3.3.1 MAIN CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20A 6KA แบบติดตั้งบนราง DIN จำนวน 1 ตัวและ SIGNAL LAMP ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. 220V สีแดง 3 ดวงและมี ELCB 4 POLE 25A IF 30mA แบบติดตั้งบนราง DIN จำนวน 1 ตัวพร้อม EMERGENCY SWITCH 1 ตัว</p> <p>1.2.3.3.2 POWER PLUG 3P+N+PE แบบมีฝาปิดด้านหน้าโดยสามารถทนกระแสได้ 16A จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.3 DOUBLE UNIVERSAL OUTLET 2P+PE 220V 16A จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.4 SAFETY SOCKET 1 ช่อง 2P+PE 220V 16A จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.5 OUTLET 3L+N+PE โดยใช้ SAFETY SOCKET จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.6 AC POWER SUPPLY 1 เฟส 0-250V 1.5A จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.7 DC POWER SUPPLY 0-30V 2A จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.3.3.8 มีสายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.4 สายต่อวงจรอย่างดีขนาดหัวเสียบเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 40 เส้น</p> <p>1.2.4.1.1 ยาว 50 ซม. จำนวน 20 เส้น</p> <p>1.2.4.1.2 ยาว 100 ซม. จำนวน 20 เส้น</p> <p>1.2.5 โตะปฏิบัติการจำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2.5.1 โตะทดลองมีคุณลักษณะดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - พื้นโตะทำด้วยปาดิเกิ้ลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน - มีขนาด 1500 X 750 X 750 มม. พื้นโตะหนาไม่น้อยกว่า 28 มม. - ปิดขอบโตะด้วย PVC หนา 3 มม. <p>1.2.5.2 โครงเหล็กขาโตะมีคุณลักษณะและรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - โครงเหล็กขาโตะเป็นแบบถอดประกอบได้พร้อมขาปรับระดับ - ขาโตะทำด้วยเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ขนาด 38x38 มม.พ่นด้วยสีฝุ่นอุตสาหกรรม(EPOXY) - มีราววางแผงทดลองแบบ 2 ชั้นยาวเท่าความยาวโตะ <p>1.2.6 รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.2.6.1 มีใบงานประกอบชุดฝึกจำนวน 2 ชุด</p> <p>1.2.6.2 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายชุดฝึกจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขาย</p> <p>1.2.6.3 มีการอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาให้บุคลากรของทางคณะ</p>	
16.	<p>ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตู้เครื่องมือ แบบไม่น้อยกว่า 5 ลิ้นชัก พร้อมล้อเลื่อน จำนวน 1 ตู้ 2. ชุดไขควง จำนวน 8 ชิ้น มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ไขควงปากแบนขนาด 3x75, 3.5x100, 4x100, 5.5x125, 6.5x150, และ 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>8x175 mm.</p> <p>2.2 ไชควง Phillips ขนาด PH.1x 80 และ PH.2x100 mm.</p> <p>3. Socket Combination 1/4" DR. จำนวน 65 ชิ้น ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>3.1 14-6pt Flank Socker : 3.2, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13, 14 mm.</p> <p>3.2 9-6pt Flank Deep Socker :5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 mm.</p> <p>3.3 24-Socket bit (32mmL) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hex 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 mm. - Phillips PH.1, PH.2, PH.3 - Pozidriv PZ.1, PZ.2, PZ.3 - Slotted 4, 5.5, 6.5 mm. - Star T8, T10, T15, T20, T25, T27, T30, T40 <p>3.4 1-72 Teeth Ratchet Handle</p> <p>3.5 3-Extension 2" & 4"&6"</p> <p>3.6 1-Sliding T Handle</p> <p>3.7 1-Universal Joint</p> <p>3.8 1-Spinner 6"</p> <p>3.9 1-Magnetic Socket Pick-up</p> <p>3.10 10-Hex ball point key (Long pattern) 1.27, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 mm</p> <p>4. Socket 3/8" DR. จำนวน 24 ชิ้น ประกอบด้วย ขนาดต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>4.1 17-6pt.Flank Socket : 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22 mm.</p> <p>4.2 1-24 Teeth Ratchet Handle</p> <p>4.3 2-Extension 3" &6"</p> <p>4.4 1-Universal Joint</p> <p>4.5 1-Sliding T Handle</p> <p>4.6 2-Spark Plug Socket 16 mm. & 20.6 mm.</p> <p>5. Star Set จำนวน 52 ชิ้น ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>5.1 13-5/16" Star bit</p> <ul style="list-style-type: none"> - T20, T25, T30, T40, T45, T50, T55 (30 mmL) - T20, T25, T30, T40, T45, T50 (70 mmL) <p>5.2 5-1/4" DR. Star socket</p> <ul style="list-style-type: none"> - E4, E5, E6, E7, E8 <p>5.3 7-3/8" DR. Star socket</p> <ul style="list-style-type: none"> - E10, E11, E12, E14, E16, E18, E20 <p>5.4 13-Star L key</p> <ul style="list-style-type: none"> - T9,T10,T15,T20,T25,T27,T30,T40,T45,T50,T55,T60,T70 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>5.5 9-1/4" Star tamperproof bit - T-8H, T-10H, T-15H, T-20H, T-25H, T-27H,T-30H,T-35H , T-40H (25mmL)</p> <p>5.6 3-Star socket bit - T55(140mmL) - T60(55mmL) - T70(100mmL)</p> <p>5.7 2-Bit holder - 1/4" DR.x1/4", 3/8"DR.x5/16"</p> <p>6. ด้ามขันข้อต่อ 1/2" DR.ขนาดต่าง ๆ ของ Socket จำนวน 5 ชิ้น ประกอบด้วย 6.1 1-72 teeth Ratchet handle 6.2 2-Extension 5"&10" 6.3 1-Sliding T handle 6.4 1-Universal joint</p> <p>7. Flank Socket 6 เหลี่ยม 1/2" DR.จำนวน 21 ชิ้น ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้ 7.1 21-6pt.Flank socket:8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,26,27, 28,30,32 mm.</p> <p>8. คีมล็อคและคีมปากขยาย อย่างละ 1 อัน ประกอบด้วย 8.1 คีมล็อค ขนาด 10 นิ้ว 8.2 คีมปากขยาย ขนาด 10 นิ้ว</p> <p>9. คีมแบบต่าง ๆ อย่างละ 1 อัน ประกอบด้วย 9.1 คีมปากแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 9.2 คีมปากจระเข้ขนาด ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 9.3 คีมปากเฉียงขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว</p> <p>10. ค้อนแบบต่าง ๆ จำนวน 5 อัน ประกอบด้วย 10.1 1-Enginee hammer 300g 10.2 1-Rubber hammer 400g (280mmL) 10.3 3-Chisel - 15 mm.(180 mmL) - 19 mm. (200 mmL) - 25 mm. (220 mmL)</p> <p>11. ประแจแหวน จำนวน 8 ชิ้น ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้ 11.1 8-75 Offset ring wrench 6x7, 8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 21x23 mm.</p> <p>12. ประแจปากตาย จำนวน 11 ชิ้น ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้ 12.1 11-Double open end wrench : 6x7, 8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19,20x22, 21x23, 24x27,30x32 mm.</p> <p>13. ประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 16 ชิ้นประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ดังนี้ 13.1 16-Combination wrench:6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">22,24</p> <p>14. หินเจียร์มือถือ ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว</p> <p>15. สว่านไฟฟ้ามือถือขนาดไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวน 1 ตัว</p> <p>17. ซอฟต์แวร์เรียนรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมโลหะ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>1.1. มีเนื้อหาประกอบด้วยทฤษฎี (Theory) และขั้นตอนปฏิบัติงานเชื่อม (Welding Processes) แบบต่างๆ</p> <p>1.2. สามารถศึกษาและเรียนรู้ได้ทั้งการเชื่อมอาร์กไฟฟ้า (MMA) การเชื่อมมิก (MIG) การเชื่อมทิก(TIG)</p> <p>1.3. มีแบบทดสอบผลการเรียน (SHORT TEST) เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละบทเรียน</p> <p>1.4. โปรแกรมประกอบด้วยเนื้อหาไม่น้อยกว่าหัวข้อต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) คำแนะนำเพื่อการเรียนรู้ (Introduction) 2) ความปลอดภัย (Health and Safety) 3) การทำงานและการสื่อสารในองค์กร (Working and Communicating) 4) การเชื่อมแก๊ส (Oxyacetylene Welding) 5) การเชื่อมอาร์กไฟฟ้า (Manual Metal Arc (MMA) Welding) 6) การเชื่อมมิก (Metal Inert Gas (MIG) Welding) 7) การเชื่อมทิก (Tungsten Inert Gas (TIG) Welding) 8) วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 9) การประกอบผลิตภัณฑ์และการตัด (Fabrication and Cutting) 10) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control) <p>1.5 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย</p>	