

**ขอบเขตของงานการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา**  
**รายการชุดปฏิบัติการแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด**

.....

**1. ความเป็นมา**

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำเนินการสอนในระดับปริญญาตรี ได้ดำเนินการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันต่อเทคโนโลยีปัจจุบันทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของนักศึกษาให้ได้รับความรู้ความสามารถไปพัฒนาเทคโนโลยีโดยเฉพาะด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ เป็นการสนองกลยุทธ์และยุทธศาสตร์ของชาติในด้านการแข่งขันและทดแทนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมมีความก้าวหน้าอย่างมากและรวดเร็ว ประกอบกับสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีจำนวนนักศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากกว่า 300 คน สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้ทันสมัยและเตรียมความพร้อมด้านการเรียนการสอน ดังนั้นสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาชุดทำแผ่นวงจรพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตอบสนองความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดหาชุดปฏิบัติการแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาเขตชุมพร ดำเนินการสอนในระดับปริญญาตรี ได้ดำเนินการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันต่อเทคโนโลยีปัจจุบันทั้งนี้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของนักศึกษาให้ได้รับความรู้ความสามารถไปพัฒนาเทคโนโลยีโดยเฉพาะด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และมีจำนวนนักศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากกว่า 300 คน จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงและเตรียมความพร้อมด้านการเรียนการสอน

**3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาด้วยวิธีการทาง อิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว แล้วไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย วัสดุ อุปกรณ์ จากผู้ผลิตโดยตรง เพื่อสะดวกในการตรวจสอบบำรุง
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจำหน่ายครุภัณฑ์ดังกล่าวกับหน่วยงานราชการมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ราย โดยแนบเอกสารประกอบ

#### 4. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

ชุดปฏิบัติการแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด

##### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้มาตรฐาน ISO หรือมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 4.1.2 เป็นชุดทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถทำแผ่นวงจรทาง อิเล็กทรอนิกส์ แบบหน้าเดียวและสองหน้าได้
- 4.1.3 เป็นชุดทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีโปรแกรมการทำงานแบบ กึ่งอัตโนมัติหรือดีกว่า
- 4.1.4 เป็นชุดทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถใช้งานอุปกรณ์แต่ละชุดได้อิสระต่อกัน
- 4.1.5 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากต่างประเทศหรือในประเทศพร้อมทั้งแนบเอกสารมาพร้อมการยื่นซองเพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 4.1.6 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการปรับปรุงสถานที่และติดตั้งเครื่องทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- 4.1.7 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการอบรมการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานหลังทำการติดตั้งแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 4.1.8 ผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.1.9 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการตรวจเช็คและตรวจสอบเครื่องให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ในระยะเวลารับประกัน
- 4.1.10 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.1.11 มีคู่มือรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค (Technical Manual) หรือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual) จำนวน 1 ชุด

## 4.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

ชุดปฏิบัติการแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.1 ระบบผลิตต้นแบบแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ แบบสองหน้า PTH จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

4.2.1.1 สามารถทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ แบบสองหน้า PTH

4.2.1.2 สามารถทำแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ แบบหน้าเดียว

4.2.1.3 โปรแกรมการทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติหรือดีกว่า

4.2.1.4 ระบบต้องสามารถทำกระบวนการอย่างน้อย คือ PTH Plating, Dry film Developing, Etching, Dry film stripping

4.2.1.5 ควบคุมการทำงานด้วย PLC หรือไมโครคอนโทรลเลอร์

4.2.1.6 รองรับขนาดแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อยขนาดกว้าง 12 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว ได้

4.2.1.7 ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

4.2.2 ชุดเจาะและเซาะร่องแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

4.2.2.1 ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

4.2.2.2 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์

4.2.2.3 สามารถรับข้อมูลอย่างน้อยผ่านพอร์ต RS 232C หรือ USB

4.2.2.4 พื้นที่การทำงานมีขนาดอย่างต่ำ กว้าง 35 ซม. ยาว 35 ซม.

4.2.2.5 ความละเอียด 25 ไมครอน หรือดีกว่า

4.2.2.6 รองรับดอกสว่านขนาดเล็กอย่างต่ำ 0.7 มม. ได้

4.2.2.7 รองรับดอกสว่านขนาดใหญ่อย่างต่ำ 3 มม. ได้

4.2.2.8 ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

4.2.3 เครื่องล้าง Dry Film อัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

4.2.3.1 ทำงานโดยอัตโนมัติและสามารถปรับค่าเวลาได้

4.2.3.2 รองรับความกว้างของแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย ขนาด 12 นิ้วได้

4.2.3.3 หัวฉีดพ่นสามารถปรับแรงดันได้

4.2.3.4 มีระบบกรองน้ำยาเคมี

4.2.2.5 ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

#### 4.2.4 เครื่องตัดแผ่นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

- 4.2.4.1 หน้ากว้างในการตัดไม่น้อยกว่า 45 ซม.
- 4.2.4.2 สามารถตัดแผ่น PCB Epoxy ความหนาอย่างน้อย 2 มม.
- 4.2.4.3 สามารถตัดแผ่น อลูมิเนียม ความหนาอย่างน้อย 1.6 มม.
- 4.2.4.4 สามารถตัดแผ่น ทองเหลือง ความหนาอย่างน้อย 1 มม.

#### 4.2.5 เครื่องวัดสเปกตรัมสัญญาณ (Spectrum analyzer) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

- 4.2.5.1 Frequency range ครอบคลุมตั้งแต่ 9 kHz ถึง 3 GHz หรือมากกว่า
- 4.2.5.2 แสดงผลในรูปแบบ Graphic และ alphanumeric บนจอ LCD Color TFT ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
- 4.2.5.3 สามารถบันทึกผลสัญญาณและรูปภาพหน้าจอผ่านพอร์ต USB และ รองรับเป็นไฟล์ BMP
- 4.2.5.4 Frequency counter resolution ครอบคลุม 1 Hz ถึง 1 kHz
- 4.2.5.5 Frequency span ที่ 0 Hz และครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 5 kHz ถึง 3 GHz
- 4.2.5.6 Frequency span accuracy(error)  $\pm 1\%$  หรือน้อยกว่า
- 4.2.5.7 Resolution bandwidth ครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 100 Hz ถึง 1 MHz หรือมากกว่า
- 4.2.5.8 Resolution bandwidth accuracy(error)  $\pm 12\%$  หรือน้อยกว่า
- 4.2.5.9 Video bandwidths ครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 10 Hz ถึง 3 MHz
- 4.2.5.10 Sweep time ครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 20 ms ถึง 1000 s
- 4.2.5.11 Zero span setting ครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 50  $\mu$ s ถึง 1000 s
- 4.2.5.12 Sweep time accuracy(error)  $\pm 2\%$  หรือน้อยกว่า
- 4.2.5.13 รองรับ Display range ที่ 100, 50, 20, 10, 5dB, Linear หรือมากกว่า
- 4.2.5.14 รองรับอย่างน้อย Trigger Free, Video, EXT, IF
- 4.2.5.15 รองรับ RF input connector แบบ N type
- 4.2.5.16 รองรับไฟเลี้ยง DC Power input
- 4.2.5.17 Tracking Generator 50 Ohm ครอบคลุมอย่างน้อยตั้งแต่ 100 kHz ถึง 3 GHz
- 4.2.5.18 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB 2 port, GPIB, LAN และ Video output
- 4.2.5.19 รองรับ Maximum input level ไม่น้อยกว่า +30 dBm และครอบคลุมไม่น้อยกว่า  $\pm 50$  VDC
- 4.2.5.20 ให้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

**5. ระยะเวลาดำเนินการ**

ประมาณการระยะเวลาดำเนินการจัดหาด้วยวิธีการอิเล็กทรอนิกส์แล้วเสร็จ  
ภายใน 60 วัน

**6. ระยะเวลาส่งมอบงาน**

ภายใน 120 วันหลังจากลงนามสัญญา

**7. วงเงินงบประมาณในการจัดหา**

วงเงินงบประมาณในการจัดหาทั้งสิ้น 2,181,700.บาท  
(สองล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

**8. การยึดหลักประกันของของผู้มีสิทธิเสนอราคา จะดำเนินการในกรณีดังต่อไปนี้**

- 8.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาไม่ส่งผู้แทนมาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคาตามเวลา  
และสถานที่ที่กำหนด
- 8.2 ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่มาลงทะเบียนแล้วไม่ Login เข้าสู่ระบบ
- 8.3 ผู้มีสิทธิเสนอราคา Login แล้ว แต่ไม่มีการเสนอราคา หรือเสนอราคาผิด เงื่อนไขที่กำหนดโดยการ  
เสนอราคาสูงกว่า หรือเท่ากับราคาเริ่มต้นการประมูล
- 8.4 ผู้มีสิทธิเสนอราคาไม่ลงลายมือชื่อในแบบ บก.008 แบบยืนยันราคาสุดท้ายในการเสนอราคา