

## การจัดทำร่างขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

### ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ..ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง.ด้าบลคลองหนึ่ง.อำเภอลองหลวง.จังหวัดปทุมธานี.2.ชุด...

#### 1. ความเป็นมา

...การจัดซื้อครุภัณฑ์ที่ขาดแคลนเพื่อสนับสนุนบุคลากรในด้านการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพสูงให้กับนักศึกษาในการพัฒนาหรือเรียนรู้เพิ่มเติมในระบบการศึกษา.....

#### 2. วัตถุประสงค์

...การใช้ครุภัณฑ์ที่เหมาะสมและทรัพยากรที่จำเป็นช่วยในการปรับปรุงของการเรียนการสอนโดยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น.....

#### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. อื่นๆ .....

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

#### 5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

( / ) หลักเกณฑ์ราคา ( ) หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

#### 6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ ..3,250,000.00.. บาท (...สามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน....)

แหล่งเงินงบประมาณ ( / ) งบคลัง ( ) กองทุนค่าธรรมเนียมฯ ( ) รายได้คณะฯ ประจำปี 2567 .....

#### 7. ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

จำนวนเงิน .3,250,000.00... บาท (...สามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน....)

#### 8. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน .....120... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือ นำไปยื่นต่อผู้ซื้อในวันและเวลาทำการก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า .....5..... วันทำการ

X



## 9. การเสนอราคา

ในการเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ และราคาที่เสนอจะต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า ....120.... วัน โดยภายในกำหนดยื่นราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้

## 10. การจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 11. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ .....0.20..... (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

## 12. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ...1..... ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรับทำการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับโดยไม่มีข้อหากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน .....5..... (ห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)

(ลงชื่อ) .....กรรมการ/ ผู้จัดทำร่างฯ

(....ศาสตราจารย์.ดร.พิชัย.อารีย์....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(.....)

## ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ต่ำบลคลองหนึ่ง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 2 ชุด

ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วยจำนวน 2 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. สามารถทำงานเป็นได้ทั้งแหล่งจ่ายและโหลดอิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่งน้อย
- 1.2. รองรับการเชื่อมต่อเครื่องแบบขนาน (Parallel) สำหรับการเพิ่มกำลังไฟฟ้า เป็นอย่งน้อย
- 1.3. รองรับการทดสอบมาตรฐาน LV123, LV143, DIN40839, ISO016750-2, SAEJ1113-11, LV124 และ ISO21848 เป็นอย่งน้อย
- 1.4. มีระบบป้องกัน OVP,  $\pm$ OCP,  $\pm$ OPP, OTP, Voltage transient drop และ Anti-islanding เป็นอย่งน้อย
- 1.5. มีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB, CAN, LAN และ Digital IO เป็นอย่งน้อย
- 1.6. รองรับการทดสอบการอัดประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ แบบ CC/CV/CP เป็นอย่งน้อย
- 1.7. มีประสิทธิภาพการจ่ายไฟฟ้ากลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้า (Power Regenerative Function) ไม่น้อยกว่า 95%
- 1.8. มีโปรแกรมวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณทางไฟฟ้า เป็นอย่งน้อย
- 1.9. มีโปรแกรมสำหรับปรับเปลี่ยนโหมดการชาร์จจาก CC เป็น CV หรือมีไลบรารีโปรแกรม LabView สำหรับการเขียนควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง เป็นอย่งน้อย

### 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1. พิกัดของแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 0V ถึง 800V หรือดีกว่า
- 2.2. พิกัดของกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ -150A ถึง 150A หรือดีกว่า
- 2.3. พิกัดของกำลังไฟฟ้าตั้งแต่ -36kW ถึง 36kW หรือดีกว่า
- 2.4. พิกัดค่าความต้านทานไม่เกิน  $1\Omega$  หรือดีกว่า
- 2.5. ค่า Line Regulation แรงดันไฟฟ้า  $\leq 0.01\%FS$  และกระแสไฟฟ้า  $\leq 0.05\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.6. ค่า Load Regulation แรงดันไฟฟ้า  $\leq 0.02\%FS$  และกระแสไฟฟ้า  $\leq 0.05\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.7. ค่าความละเอียดการตั้งค่า แรงดันไฟฟ้า 0.01V หรือดีกว่า
- 2.8. ค่าความแม่นยำการตั้งค่า แรงดันไฟฟ้า  $\leq 0.02\% + 0.02\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.9. ค่าความละเอียดการตั้งค่า กระแสไฟฟ้า 0.01A หรือดีกว่า
- 2.10. ค่าความแม่นยำการตั้งค่า กระแสไฟฟ้า  $\leq 0.1\% + 0.1\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.11. ค่าความละเอียดการตั้งค่า กำลังไฟฟ้า 0.001 kW หรือดีกว่า
- 2.12. ค่าความแม่นยำการตั้งค่า กำลังไฟฟ้า  $\leq 0.5\% + 0.5\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.13. ค่าความละเอียดในการอ่านค่า แรงดันไฟฟ้า 0.01V หรือดีกว่า
- 2.14. ค่าความแม่นยำในการอ่านค่า แรงดันไฟฟ้า  $\leq 0.02\% + 0.02\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.15. ค่าความละเอียดในการอ่านค่า กระแสไฟฟ้า 0.01A หรือดีกว่า
- 2.16. ค่าความแม่นยำในการอ่านค่า กระแสไฟฟ้า  $\leq 0.1\% + 0.1\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.17. ค่าความละเอียดในการอ่านค่า กำลังไฟฟ้า 0.001 kW หรือดีกว่า
- 2.18. ค่าความแม่นยำในการอ่านค่า กำลังไฟฟ้า  $\leq 0.5\% + 0.5\%FS$  หรือดีกว่า
- 2.19. ค่ารบกวนคลื่น (Ripple) ที่ย่านความถี่ 20Hz - 20MHz แรงดันไฟฟ้า  $\leq 320mVpp$  สูงสุด  $\leq 800mVpp$  และกระแสไฟฟ้า  $\leq 0.1\%FS$  RMS หรือดีกว่า
- 2.20. ช่วงเวลาสัญญาณขอบขาขึ้นขณะไม่มีโหลด (Rise time no load)  $\leq 15ms$  ขณะมีโหลดเต็มพิกัด (Rise time full load)  $\leq 30ms$  หรือดีกว่า





- 2.21. ช่วงเวลาสัญญาณขอบขาของขณะไม่มีโหลด (Fall time no load)  $\leq 30\text{ms}$  ขณะมีโหลดเต็มพิกัด (Fall time full load)  $\leq 15\text{ms}$  หรือดีกว่า
- 2.22. ค่าเวลาการตอบสนองชั่วขณะ (Transient Response Time) แรงดันไฟฟ้า  $\leq 2\text{ms}$  หรือดีกว่า
- 2.23. รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า (AC Voltage Input) แบบ Three-phase four-wire ตั้งแต่ 198V - 264V (Derating 50%) และตั้งแต่ 342V - 528V เป็นอย่างน้อย
- 2.24. รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดขาเข้า (AC Current Input) ไม่น้อยกว่า 66A
- 2.25. รองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดขาเข้า (Apparent Power Input) ไม่น้อยกว่า 39kVA
- 2.26. รองรับความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับ ตั้งแต่ 47Hz - 63Hz หรือดีกว่า
- 2.27. สามารถทำงานช่วงอุณหภูมิระหว่าง  $0^{\circ}\text{C}$  -  $50^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า
- 2.28. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.99
- 2.29. คุณสมบัติด้านการจำลองแผงโซลาร์เซลล์

2.29.1. รองรับการทดสอบตามมาตรฐาน EN50530, Sandia, NB, T32004, CGC/GF004, CGC/GF035 เป็นอย่างน้อย

2.29.2. รองรับการจำลองกราฟ I-V ภายใต้การทดสอบที่อุณหภูมิและรังสีที่แตกต่างกัน เป็นอย่างน้อย

2.29.3. รองรับการจำลองกราฟ I-V สำหรับแผงโซลาร์เซลล์ภายใต้การทดสอบเงา เป็นอย่างน้อย

2.29.4. รองรับการทดสอบ แบบ Static และค่าประสิทธิภาพ dynamic MPPT เป็นอย่างน้อย

2.29.5. รองรับการจำลองค่าคุณลักษณะของแผงโซลาร์เซลล์ แบบ monocrystalline silicon, polysilicon และ thin film เป็นอย่างน้อย

2.30. โปรแกรมวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

2.30.1. รองรับการบันทึกและเรียกคืนค่ารูปคลื่นสัญญาณ เป็นอย่างน้อย

2.30.2. รองรับการนำเข้ารูปคลื่นสัญญาณ เป็นอย่างน้อย

2.30.3. รองรับการวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 8 ค่า

2.30.4. รองรับการจำลองการสร้างรูปคลื่นสัญญาณพื้นฐาน Sine, Square และ Triangle เป็นอย่างน้อย

2.30.5. รองรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 2 ค่า

2.30.6. มีฟังก์ชันการทำ Pass/Fail เป็นอย่างน้อย

2.30.7. รองรับการแสดงผล Grid ไม่น้อยกว่า 10 Grid

2.30.8. รองรับการบันทึกและเรียกคืนค่าของการตั้งค่า เป็นอย่างน้อย

2.30.9. รองรับการบันทึกและเรียกคืนค่า LabNotebook เป็นอย่างน้อย

2.30.10. รองรับรูปแบบนามสกุลไฟล์ .trc เป็นอย่างน้อย

### 3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด
- 3.2. มีสายไฟสำหรับการทดสอบ จำนวน 1 เส้น
- 3.3. มีสายไฟและปลั๊กไฟสำหรับต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน 2 ชุด
- 3.4. มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่กรรมการตรวจรับ
- 3.5. ผู้ขายต้องแสดงหลักฐานตัวแทนจำหน่ายหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 3.6. ผู้ขายต้องมีบริการหลังการขายสำหรับการอัพเดทโปรแกรมและเฟิร์มแวร์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้
- 3.7. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

X

