



ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เรื่อง สอบราคาจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ด้วยเงินงบประมาณ (ยุทธศาสตร์) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา มีความประสงค์สอบราคาจัดซื้อครุภัณฑ์  
ตามรายการดังนี้

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ตัวต้านทาน<br>และไดโอดในวงจรไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดทดลองสมบัติของเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์                          | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดทดลองกฎของฟาราเดย์  | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดทดลองวงแหวนนิวตัน   | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุดทดลองปรากฏการณ์ฮอลล์ในสารกึ่งตัวนำ                            | จำนวน 1 ชุด |
| 6. ชุดทดลองแฟรงค์-เฮิร์ตซ์ในไอปรอทและนีออน                          | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบจيروسโคปแบบสามแกน                        | จำนวน 1 ชุด |

ราคากลางในการสอบราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น 1,962,000.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนหกหมื่นสอง  
พันบาทถ้วน)

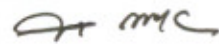
ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีอาชีพขายสิ่งของพัสดุที่สอบราคาซื้อดังกล่าว และต้องไม่เป็นผู้ที่ถูก แจ่ง  
เวียนชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย  
เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

ผู้มีสิทธิเสนอราคา จะต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น  
การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเรียกสอบราคาซื้อครั้งนี้

กำหนดยื่นซองสอบราคา วันที่ 17 ธันวาคม 2550 เวลา 08.30 – 16.00 น. ณ แผนกพัสดุ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา หรือส่งซองสอบราคาทางไปรษณีย์ลงทะเบียนถึงก่อนวัน  
เปิดซองสอบราคา และกำหนดเปิดซองสอบราคาในวันที่ 18 ธันวาคม 2550 ตั้งแต่เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

ผู้สนใจติดต่อขอรับเอกสารสอบราคาได้ที่ แผนกพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ในราคาชุดละ 500.- บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน) ระหว่างวันที่ 3 ธันวาคม 2550 ถึงวันที่ 14 ธันวาคม 2550 เวลา 08.30-16.00 น. หรือสอบถามรายละเอียดได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 0-4423-3058-7, 0-4423-3000 ต่อ 1504, 2280 และประชาสัมพันธ์ทาง [www.rmuti.ac.th](http://www.rmuti.ac.th)

ประกาศมา ณ วันที่ 28 พฤศจิกายน 2550



(รองศาสตราจารย์วินิจ โชติสว่าง)

อธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



## รายละเอียดครุภัณฑ์

### ชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ตัวต้านทานและไดโอดในวงจรไฟฟ้า

#### 1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต้านทานของอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายๆ ชนิด
- 1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์สถานะการนำไฟฟ้าของไดโอด
- 1.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ซีเนอร์และปรากฏการณ์อะวาแลนซ์

#### 2 รายละเอียดเฉพาะ

- 2.1 ชุดแผ่นทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับสมบัติต่าง ๆ ของอุปกรณ์ 1 อัน
  - 2.1.1 ชุดแผ่นทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับสมบัติต่าง ๆ เช่นความต้านทาน ความต่างศักย์ของสถานะการนำไฟฟ้า ของตัวอุปกรณ์ 10 แบบ ได้แก่
    - 2.1.1.1 ลวดคอนสแตนแตน (CuNi)
    - 2.1.1.2 ลวดทองแดง
    - 2.1.1.3 ตัวต้านทานคาร์บอน
    - 2.1.1.4 ตัวต้านทานแบบเมทาลิก
    - 2.1.1.5 ตัวต้านทานแบบ PTC
    - 2.1.1.6 ตัวต้านทานแบบ NTC
    - 2.1.1.7 เจอร์มาเนียมไดโอด
    - 2.1.1.8 ซีลิกอนไดโอด
    - 2.1.1.9 ซีเนอร์ไดโอด 2.7 โวลต์
    - 2.1.1.10 ซีเนอร์ไดโอด 6.8 โวลต์
  - 2.1.2 ใช้ได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 0 – 100 องศาเซลเซียส
- 2.2 ชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ 1 เครื่อง
- 2.3 ชุดอุปกรณ์เสริมสำหรับชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำประกอบด้วย 1 ชุด
  - 2.3.1 ตัวยึดระหว่างตัวเครื่องควบคุมอุณหภูมิกับอ่างน้ำ
  - 2.3.2 ขั้วต่อท่อโลหะ
- 2.4 อ่างใส่น้ำสำหรับตัวเทอร์โมสแตท 1 อัน
- 2.5 อุปกรณ์เสริมให้กับเครื่องต้มน้ำ 25 ถึง 100° C 1 ชุด
  - 2.5.1 ขั้วต่อวางกับอ่าง
- 2.6 อ่างใส่น้ำสำหรับชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ 1 อ่าง
- 2.7 มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล 1 เครื่อง

2.8 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

1 เครื่อง

2.8.1 การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) ไม่เกิน 5 mV

2.8.2 มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน

2.8.3 ช่วงของการจ่ายกระแส

2.8.3.1 กระแสตรง ปรับได้ 0...2 A

2.8.3.2 กระแสสลับ สูงสุด 5 A

2.8.4 ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

2.8.4.1 กระแสตรง ปรับได้ 0...12 VDC

2.8.4.2 กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12 VAC

2.9 ตัวต้านทานแบบคาร์บอน 4.7 k $\Omega$  1 W.

1 ตัว

2.10 กิ่งงเชื่อมไฟ 250V/10A ทั้งอนุกรมและแบบขนาน

1 อัน

2.11 สายไฟความยาว 500 มม.

1 เส้น

2.12 สายไฟความยาว 750 มม.

4 เส้น

2.13 อุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอต้องถูกนำมาใช้ในการทดลอง

2.14 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้

3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา

3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

3.4 คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด

3.5 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

กำหนดรายละเอียดโดย

1. ผศ. อภิสิทธิ์ ไสยิด *อภิสิทธิ์* โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030

2. ผศ.ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030

3. อ.สาม ศรีสุโร โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030

*shw km*  
.....ผู้ตรวจสอบ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา หอยสังข์)

*Dr. W. J. Chaisawang*  
.....ผู้อนุมัติ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วินิจ โชติสว่าง)

**รายละเอียดครุภัณฑ์**  
**ชุดทดลองสมบัติของเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์**

**1 รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาคุณสมบัติของ เซลล์แสงอาทิตย์จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้า กับความเข้มแสง
- 1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ ของความเข้มแสงกับระยะทาง, ความเข้มแสงกับกระแสไฟฟ้า, ผลของอุณหภูมิกับประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์

**2 รายละเอียดเฉพาะ**

- |  |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------|
| 2.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์   |                             | 1 แผง     |
| 2.1.1 ประกอบด้วยเซลล์สุริยะ 4 เซลล์ต่อกันแบบอนุกรม                                       |                             |           |
| 2.1.2 ขนาดพื้นที่รับแสง (Efficient cell surface) ไม่ต่ำกว่า $4 \times 12.5 \text{ cm}^2$ |                             |           |
| 2.1.3 ความต่างศักย์เมื่อไม่มีโหลด 2.4 V  |                             |           |
| 2.1.4 กระแสที่ความต่างศักย์ 0.4 V/เซลล์  | 0.26 A                      |           |
| 2.1.5 ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  | 9 %                         |           |
| 2.1.6 สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ   | $-8.4 \text{ mV/K}$         |           |
| 2.1.7 คอบนองต่อแสงในช่วงคลื่น  | 0.48 - 1.0 $\mu\text{m}$    |           |
| 2.2 เครื่องวัดรังสีความร้อน (Thermopile)   |                             | 1 ตัว     |
| 2.2.1 ช่วงคลื่นที่สามารถวัดได้   | 150 นาโนเมตร - 15 ไมโครเมตร |           |
| 2.2.2 ความไวในการวัดพลังงาน  | 0.16 mV/mW                  |           |
| 2.3 เครื่องขยายสัญญาณ (Universal measuring Amplifier)                                    |                             | 1 เครื่อง |
| 2.3.1 สามารถขยายสัญญาณความต่างศักย์ได้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ                           |                             |           |
| 2.3.2 เลือกรูปแบบการทำงานได้ 2 แบบคือ  |                             |           |
| 2.3.2.1 ขยายสัญญาณที่มีความต่างศักย์สูง มากกว่า $10^{13} \Omega$                         |                             |           |
| 2.3.2.2 ขยายสัญญาณที่มีความต้านทานปานกลางแต่มีสัญญาณอ่อน low drift $10 \text{ k}\Omega$  |                             |           |
| 2.3.3 สามารถเลือกการขยายสัญญาณได้ 1, 10, $10^2, 10^3, 10^4, 10^5$ เท่า                   |                             |           |
| 2.3.4 ความคลาดเคลื่อนในการขยายสัญญาณน้อยกว่า 3%  |                             |           |
| 2.3.5 มีสวิตช์สำหรับกดยคายประจุ (discharging switch)                                     |                             |           |
| 2.3.6 เลือกค่า time constant ได้ 0, 0.1, 0.3, 1, 3, วินาที                               |                             |           |
| 2.4 มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล  |                             | 2 เครื่อง |
| 2.5 รีโอสเตท ขนาด $330 \Omega$ 1 A   |                             | 1 ตัว     |

2.5.1	ทนการลัดวงจรได้	1.4 A/ min	
2.6	เบ้าเสียบหลอดไฟ		1 ตัว
2.7	หลอดไฟ		1 หลอด
2.8	เครื่องเป่าลม มีทั้งร้อนและเย็น		1 เครื่อง
2.9	ไม้เมตร		1 อัน
2.9.1	แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม.		
2.10	ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base)		2 ตัว
2.10.1	ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา		
2.10.2	สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก		
2.10.3	ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ถึง 14 มม.		
2.11	ฐานตั้งแบบกลม (Barrel base)		2 ตัว
2.11.1	ทำจากโลหะหล่อเคลือบด้วยพลาสติกกันสนิม		
2.11.2	ที่ฐานมีช่องสำหรับใส่ไม้เมตรเพื่อสะดวกต่อการเลื่อนหาระยะที่ต้องการได้		
2.11.3	มีช่องสำหรับยึดจับวัสดุแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4...15 มม.		
2.11.4	มีช่องสำหรับยึดจับวัสดุแบบสี่เหลี่ยมขนาด 4x4...12x12 มม.		
2.12	แท่งโลหะยาว 250 มม.		1 แท่ง
2.13	อุปกรณ์ยึดยึดวัดอยู่กับแท่งเหล็ก		2 ตัว
2.14	ที่ยึดแผ่นเพลต และกระจก		1 อัน
2.15	แขนยึดจับอุปกรณ์		1 ตัว
2.16	อุปกรณ์ยึดจับอุปกรณ์ต่าง ๆ ติดกับโต๊ะ		2 ตัว
2.17	แผ่นกระจกแก้วใส 15 x 10 x 4		1 คู่
2.18	เทอร์โมมิเตอร์		1 อัน
2.18.1	ช่วงของการวัดอุณหภูมิ	-10...+100 C°	
2.18.2	อ่านค่าได้ละเอียด	1 C°	
2.19	สายไฟความยาว 500 มม.		5 เส้น
2.20	อุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอต้องถูกนำมาใช้ในการทดลอง		
2.21	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้		
3	รายละเอียดอื่น ๆ		
3.1	ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ		
3.2	ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 / 2000		
3.3	เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา		

2.5.1	ทนการลัดวงจรได้	1.4 A/ min	
2.6	เบ้าเสียบหลอดไฟ		1 ตัว
2.7	หลอดไฟ		1 หลอด
2.8	เครื่องเป่าลม มีทั้งร้อนและเย็น		1 เครื่อง
2.9	ไม้เมตร		1 อัน
2.9.1	แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม.		
2.10	ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base)		2 ตัว
2.10.1	ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา		
2.10.2	สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก		
2.10.3	ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ถึง 14 มม.		
2.11	ฐานตั้งแบบกลม (Barrel base)		2 ตัว
2.11.1	ทำจากโลหะหล่อเคลือบด้วยพลาสติกกันสนิม		
2.11.2	ที่ฐานมีช่องสำหรับใส่ไม้เมตรเพื่อสะดวกต่อการเลื่อนหาระยะที่ต้องการได้		
2.11.3	มีช่องสำหรับยึดจับวัสดุแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4...15 มม.		
2.11.4	มีช่องสำหรับยึดจับวัสดุแบบสี่เหลี่ยมขนาด 4x4...12x12 มม.		
2.12	แท่งโลหะยาว 250 มม.		1 แท่ง
2.13	อุปกรณ์ยึดวัดดูกับแท่งเหล็ก		2 ตัว
2.14	ที่ยึดแผ่นเพลต และกระจก		1 อัน
2.15	แขนยึดจับอุปกรณ์		1 ตัว
2.16	อุปกรณ์ยึดจับอุปกรณ์ต่าง ๆ ติดกับโต๊ะ		2 ตัว
2.17	แผ่นกระจกแก้วใส 15 x 10 x 4		1 คู่
2.18	เทอร์โมมิเตอร์		1 อัน
2.18.1	ช่วงของการวัดอุณหภูมิ	-10...+100 C <sup>o</sup>	
2.18.2	อ่านค่าได้ละเอียด	1 C <sup>o</sup>	
2.19	สายไฟความยาว 500 มม.		5 เส้น
2.20	อุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอต้องถูกนำมาใช้ในการทดลอง		
2.21	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้		
3	รายละเอียดอื่นๆ		
3.1	ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ		
3.2	ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 / 2000		
3.3	เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา		

3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

3.5 คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

กำหนดรายละเอียดโดย

1. ผศ. อภิสิทธิ์ ไสยิด *อภิสิทธิ์* โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030
2. ผศ.ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030
3. อ.สาม ศรีสุโร โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030

*ชว. นว.*  
.....ผู้ตรวจสอบ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา หอยสังข์)

*ดร. ว. น.*  
.....ผู้อนุมัติ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วินิจ โชติสว่าง)



**รายละเอียดครุภัณฑ์**  
**ชุดทดลองกฎของฟาราเดย์**

**1 รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 ศึกษาเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไลซิส, ประจุ, กฎของฟาราเดย์, ค่าคงที่ของฟาราเดย์, เลขของอโวกาโดร และ สมการทั่วไปของก๊าซในอุดมคติ
- 1.2 หาค่าคงที่ของฟาราเดย์ จากการเปลี่ยนปริมาตรของการออกซิเจนและไฮโดรเจนที่อยู่ในประจุไฟฟ้า

**2 รายละเอียดเฉพาะ**

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 2.1 แหล่งจ่ายไฟ (Power supply)   | 1 เครื่อง                  |
| 2.1.1 การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 5 mV.               |                            |
| 2.1.2 มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน                       |                            |
| 2.1.3 ช่วงของการจ่ายกระแส  |                            |
| 2.1.3.1 กระแสตรง ปรับได้   | 0...5 A                    |
| 2.1.3.2 กระแสสลับ สูงสุด   | 5 A และ                    |
| 2.1.3.3 ความต้านทานภายใน   | 20mΩ                       |
| 2.1.4 ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์  |                            |
| 2.1.4.1 กระแสตรง ปรับได้   | 0...18 VDC                 |
| 2.1.4.2 กระแสสลับ เลือกได้   | 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15 VAC |
| 2.2 มัลติมิเตอร์ แบบดิจิตอล  | 1 ตัว                      |
| 2.3 ชุดอิเล็กทรอนิกส์-ฮอปแมนน์   | 1 ตัว                      |
| 2.3.1 ท่อแก้วสูงไม่น้อยกว่า 51 ซม.   |                            |
| 2.3.2 มีสเกลบอกปริมาตรสามารถอ่านได้ละเอียด 0.2 มล.                         |                            |
| 2.4 ขั้วไฟฟ้าแพลททินัม   | 2 หลอด                     |
| 2.5 กล่องสวิทช์ เปิด-ปิด มีช่องซ็อกเก็ตขนาด 4 มม.                          | 1 กล่อง                    |
| 2.6 สายไฟความยาว 750 มม.   | 1 เส้น                     |
| 2.7 สายไฟความยาว 500 มม.   | 1 เส้น                     |
| 2.8 สายไฟความยาว 250 มม.   | 2 เส้น                     |
| 2.9 ฐานตั้งแบบแผ่นโลหะพร้อมแท่งโลหะ  | 1 ชุด                      |
| 2.10 แคลมป์ยึดจับแท่งโลหะ  | 3 อัน                      |
| 2.10.1 สามารถยึดจับแท่งโลหะ 2 แท่งที่วางในลักษณะตั้งฉากกัน                 |                            |
| 2.10.2 สามารถยึดจับแท่งโลหะที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางได้สูงสุดถึง 16 มิลลิเมตร |                            |

- |          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.11     | แขนยึดจับอุปกรณ์                                    | 2 อัน     |
| 2.11.1   | ใช้สำหรับยึดจับท่อบางหรือแท่งเหล็ก                  |           |
| 2.11.2   | ช่วงการยึดจับ 0 ถึง 80 มม.                          |           |
| 2.11.3   | ขนาดความยาวรวมของแขนยึดเท่ากับ 230 มม.              |           |
| 2.12     | นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิตอล                             | 1 ตัว     |
| 2.13     | เครื่องวัดความดันแบบดิจิตอลพร้อมหัววัด              | 1 ตัว     |
| 2.13.1   | มีช่วงการวัดสำหรับหัววัด 1                          |           |
| 2.13.1.1 | จาก 0 ถึง 1300 hPa สำหรับการวัดเป็นเวลานาน          |           |
| 2.13.1.2 | จาก 0 ถึง 2000 hPa สำหรับการวัดในเวลาอันสั้น        |           |
| 2.13.2   | มีช่วงการวัดสำหรับหัววัด 2                          |           |
| 2.13.2.1 | จาก 500 ถึง 7000 hPa สำหรับการวัดเป็นเวลานาน        |           |
| 2.13.2.2 | จาก 500 ถึง 10000 hPa สำหรับการวัดในเวลาอันสั้น     |           |
| 2.13.3   | มีความละเอียดในการวัด 1 hPa                         |           |
| 2.14     | ดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์                               | 1 ตัว     |
| 2.15     | บีกเกอร์ทรงเตี้ยขนาด 600 มิลลิเมตร                  | 1 ใบ      |
| 2.16     | เครื่องชั่งน้ำหนัก                                  | 1 เครื่อง |
| 2.17     | กรดซัลฟิวริก 95-98 % 500 มล.                        | 1 ขวด     |
| 2.18     | อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้ |           |

### 3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 / 2000
- 3.3 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 3.5 คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด
- 3.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

กำหนดรายละเอียดโดย

1. ผศ. อภิสัทธ์ ไสยิด *abhisath* โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030
2. ผศ.ดร.วิโรจน์ ถิ่นไขแสง โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030
3. อ.สาม ศรีสุโร โทร. 044-242978-9 ต่อ 3030 หรือ 3030

*abhisath*

.....ผู้ตรวจสอบ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา หอยสังข์)

*winich*

.....ผู้อนุมัติ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วินิจ โชติสว่าง)