



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab)

จำนวน ๑ ชุด

ประกอบด้วย

๑. ชุดทดลองการชนกันของวัตถุ และกฎข้อที่สองของนิวตันแสดงผลด้วยเครื่องนับสัญญาณเวลา ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องแสดงผล จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดทดลองการตกอย่างอิสระของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก จำนวน ๑ ชุด
๓. ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ จำนวน ๑ ชุด
๔. ชุดทดลองการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายวัดคาบเวลาด้วยเซ็นเซอร์แสดงผลในตัว จำนวน ๑ ชุด
๕. ชุดทดลองคลื่นนิ่งของเส้นเชือก (กฎของเมลล์) จำนวน ๑ ชุด
๖. ชุดทดลองคลื่นนิ่งในท่อความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม. แสดงผลด้วยออสซิลโลสโคป จำนวน ๑ ชุด
๗. ชุดทดลองคลื่นน้ำ วัดความถี่แบบดิจิตอลระบบอิงโครโนซิสโตรโบสโคป จำนวน ๑ ชุด
๘. ชุดทดลองความเข้มของการเลี้ยวเบนที่ช่องแคบ (Slit) - ทฤษฎีของบาบิเนต จำนวน ๑ ชุด
๙. ชุดทดลองหาค่าความเร็วแสงในอากาศ, แท่งอะคริลิก และน้ำแสดงผลผ่านดิจิตอลออสซิลโลสโคป จำนวน ๑ ชุด
๑๐. ชุดทดลองการหาสเปกตรัมของแสง จำนวน ๑ เครื่อง
๑๑. ชุดทดลองแอร์โรไดนามิคแบบอุโมงค์ลม จำนวน ๑ ชุด
๑๒. ชุดทดลองกฎของบิโอะฮาว์ทพร้อมเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ ชุด
๑๓. ชุดทดลองการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก จำนวน ๑ ชุด
๑๔. ชุดทดลองการขยายตัวของของแข็งและของเหลวสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ จำนวน ๑ ชุด
๑๕. ชุดทดลองหาค่าความจุความร้อนของโลหะ จำนวน ๑ เครื่อง
๑๖. กล้องจุลทรรศน์ จำนวน ๕ เครื่อง
๑๗. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๕ เครื่อง
๑๘. เครื่องชั่งทศนิยม ๒ ตำแหน่ง จำนวน ๕ เครื่อง
๑๙. เครื่องวัดความหนืด จำนวน ๕ เครื่อง
๒๐. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ BTU จำนวน ๒ ชุด
๒๑. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ จำนวน ๑๖ ชุด
๒๒. ตู้กระจกบานเลื่อนหรือบานทึบ จำนวน ๔ หลัง
๒๓. จอภาพ Interactive Touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง
๒๔. ชุดไมโครโพรไรสายชนิดมือถือพร้อมลำโพง จำนวน ๑ ชุด

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)
ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)
กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ คงห้วยม่วง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. ชุดทดลองการชนกันของวัตถุ และกฎข้อที่สองของนิวตันแสดงผลด้วยเครื่องนับสัญญาณ
เวลาไม่น้อยกว่า ๔ ช่องแสดงผล

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ เป็นชุดทดลองสาธิตบนรางลมแรงเสียดทานต่ำ
๑.๒ สามารถศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่เชิงเส้น และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้
๑.๓ สามารถศึกษาเรื่องการชนและโมเมนตัมของวัตถุในหนึ่งมิติได้

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ รางลมไร้แรงเสียดทาน (Air track rail) พร้อมฐานตั้ง

จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๑.๑ ทำจากโลหะอลูมิเนียม ยาวไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร
๒.๑.๒ ผิวหน้าเรียบเจาะรูเพื่อให้ลมพุ่งออกมาโดยสม่ำเสมอ
๒.๑.๓ มีสเกลสำหรับบอกระยะติดอยู่ที่ข้าง ๆ ตลอดแนวราง
๒.๑.๔ อ่านระยะได้ละเอียดระดับมิลลิเมตร หรือละเอียดกว่า
๒.๑.๕ สามารถปรับระดับของรางได้

- ๒.๒ เครื่องนับเวลาแบบ ดิจิตอลแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๒.๑ มีจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง แต่ละช่องแสดงผลเป็นตัวเลขชนิด LED ๔ ตัว หรือมากกว่า
๒.๒.๒ มีฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกันไม่น้อยกว่า ๘ ฟังก์ชัน ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของการทดลอง
๒.๒.๓ มี LED แสดงตำแหน่งของหน่วยที่ตัวเครื่อง ms, s และ Imp หรือมากกว่า
๒.๒.๔ ฟังก์ชันที่ ๑ ถึง ๖ สามารถแสดงผล ๐.๐๐๐ - ๙.๙๙๙ วินาที หรือดีกว่า และสามารถแสดงได้ละเอียด ๐.๐๐๑ วินาทีหรือดีกว่า
๒.๒.๕ ฟังก์ชันที่ ๗ สามารถแสดงผล ๐ - ๙๙๙๙.๙๙๙๙ วินาที หรือดีกว่า และสามารถแสดงได้ละเอียด ๑ ไมโครวินาที หรือดีกว่า
๒.๒.๖ ฟังก์ชัน Count สามารถแสดงผล ๐ - ๙๙๙๙๙๙ Imp หรือดีกว่า และสามารถแสดงได้ละเอียด ๑ Imp หรือดีกว่า

- ๒.๓ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง / กระแสสลับไม่น้อยกว่า ๑๒ V AC/DC

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๓.๑ ภาจจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

- ๒.๓.๑.๑ สามารถปรับค่าความต่างศักย์ได้ตั้งแต่ ๑ - ๑๒ โวลต์ หรือกว้างกว่า โดยปรับเพิ่มครั้งละ ๑ โวลต์ หรือละเอียดกว่า

- ๒.๓.๑.๒ กระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ แอมป์

๒.๓.๒ ภาจจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ

- ๒.๓.๒.๑ สามารถปรับค่าความต่างศักย์ได้ตั้งแต่ ๑ - ๑๒ โวลต์ หรือกว้างกว่า โดยปรับเพิ่มครั้งละ ๑ โวลต์ หรือละเอียดกว่า

- ๒.๓.๒.๒ กระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ แอมป์

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดพิพัชร์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๓/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๓.๒.๓ มีวงจรป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินแบบ Automatic thermal cutoff for overload protection หรือ
ดีกว่า

- | | |
|--|-----------------|
| ๒.๔ แหล่งกำเนิดแรงดันลม | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๒.๔.๑ สามารถปรับแรงดันลมได้ต่อเนื่อง | |
| ๒.๔.๒ พร้อมสายท่อต่อลมไปที่รางทดลองยาวไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมตร | |
| ๒.๕ ชุดสวิตช์ปล่อยวัตถุ | จำนวน ๒ ชุด |
| ๒.๕.๑ ประกอบด้วยแกนเหล็ก พร้อมสกรูยึด | |
| ๒.๕.๒ ขดลวดขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ รอบ | |
| ๒.๕.๓ ที่ยึดพร้อมปลั๊กเสียบ | |
| ๒.๖ กล่องสวิตช์ควบคุมการปล่อยวัตถุ | จำนวน ๑ กล่อง |
| ๒.๖.๑ มีช่องสำหรับเสียบไฟฟ้ากระแสตรงเข้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า | |
| ๒.๖.๒ มีช่องสำหรับเสียบไฟฟ้ากระแสตรงออกให้กับชุดสวิตช์ปล่อยวัตถุ | |
| ๒.๖.๓ มีช่องสำหรับเสียบเข้ากับเครื่องนับเวลา | |
| ๒.๗ เซนเซอร์จับเวลา | จำนวน ๔ ตัว |
| ๒.๗.๑ ใช้อินฟราเรดเป็นตัวตรวจจับสัญญาณ | |
| ๒.๗.๒ ใช้ร่วมกับเครื่องนับเวลาแบบดิจิทัล | |
| ๒.๗.๓ ทำงานที่ความถี่สูงสุดได้มากกว่า ๒๕ กิโลเฮิร์ตซ์ | |
| ๒.๗.๔ ความต่างศักย์ในการใช้งาน $5 \pm 5\%$ หรือดีกว่า | |
| ๒.๗.๕ กระแสไฟที่ใช้ไม่น้อยกว่า ๘๐ mA | |
| ๒.๘ วัตถุสำหรับเคลื่อนที่บนรางลม | จำนวน ๒ ตัว |
| ๒.๘.๑ ทำจากอลูมิเนียม | |
| ๒.๘.๒ มีเดือยื่นออกมาทั้งสองข้างของวัตถุไว้สำหรับเพื่อเพิ่มมวล | |
| ๒.๙ มวลสำหรับเพิ่มน้ำหนักของวัตถุสำหรับวิ่งบนราง ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ กรัม | จำนวน ๔ อัน |
| ๒.๑๐ รอกสำหรับติดปลายรางลม | จำนวน ๑ อัน |
| ๒.๑๑ ฉากความกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร สำหรับติดบนวัตถุสำหรับวิ่งบนรางลม | จำนวน ๑ อัน |
| ๒.๑๒ ฉากความกว้างไม่น้อยกว่า ๒.๕ เซนติเมตร สำหรับติดบนวัตถุสำหรับวิ่งบนรางลม | จำนวน ๑ อัน |
| ๒.๑๓ ตะขอพร้อมปลั๊กเสียบ | จำนวน ๑ อัน |
| ๒.๑๔ อุปกรณ์ติดวัตถุสำหรับการทดลองเรื่องการชน | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๑๔.๑ เข็มพร้อมปลั๊กเสียบ | จำนวน ๑ อัน |
| ๒.๑๔.๒ งามติดยางยึดพร้อมปลั๊กเสียบ | จำนวน ๓ อัน |
| ๒.๑๔.๓ แว็กซ์ติดปลายพร้อมปลั๊กเสียบ | จำนวน ๑ อัน |

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤตพงษ์ คงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๔/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒.๑๕ ตั้มน้ำหนักพร้อมขอเกี่ยว จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๕.๑ ขอเกี่ยว จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑๕.๒ ตั้มน้ำหนัก ๑ กรัม จำนวน ๒ อัน
- ๒.๑๕.๓ ตั้มน้ำหนัก ๒ กรัม จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑๕.๔ ตั้มน้ำหนัก ๕ กรัม จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑๕.๕ ตั้มน้ำหนัก ๑๐ กรัม จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑๖ ฐานตั้งสามขาสำหรับตั้งโคมไฟสามารถปรับระดับได้ทั้ง ๓ ขา จำนวน ๔ อัน
- ๒.๑๖.๑ ทำจากโลหะสังกะสีหล่อ (Zinc die-cast with lacquered) หรือดีกว่า
- ๒.๑๖.๒ ใช้สำหรับยึดจับแท่งเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๔ - ๑๔ มิลลิเมตร โดยตัวยึดเป็นโลหะและตัวหมุนเป็นพลาสติก
- ๒.๑๖.๓ ขาปรับระดับทั้ง ๓ ขา เป็นพลาสติก
- ๒.๑๗ แท่งโลหะความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร จำนวน ๔ แท่ง
- ๒.๑๘ อุปกรณ์ยึดจับ จำนวน ๔ อัน
- ๒.๑๘.๑ ใช้ยึดจับแท่งเหล็กแบบกลมและแบบเหลี่ยมได้ โดยไม่จำกัดทิศทางว่าจะต้องเสียบด้านใดด้านหนึ่งของตัวยึดเพียงด้านเดียว แต่สามารถดัดแปลงได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของการจัดการทดลอง
- ๒.๑๘.๒ ใช้ยึดจับแผ่นระนาบที่มีผิวเรียบ เช่น แผ่นกระจกได้
- ๒.๑๘.๓ ทำจากวัสดุที่เป็นโลหะหล่อ และมีสกรูโลหะที่มีปุ่มหมุนเป็นพลาสติก
- ๒.๑๘.๔ ใช้ยึดจับแท่งเหล็กกลมที่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ ถึง ๑๒ มิลลิเมตร
- ๒.๑๘.๕ ใช้ยึดจับแท่งเหล็กแบบเหลี่ยมที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ x ๔ ถึง ๑๒ x ๑๒ มิลลิเมตร
- ๒.๑๘.๖ ใช้ยึดจับแผ่นระนาบผิวเรียบที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ ถึง ๑๔ มิลลิเมตร
- ๒.๑๙ สายไฟฟ้าสำหรับต่อวงจรความยาวไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑๔ เส้น
๓. รายละเอียดอื่น ๆ
- ๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒. ชุดทดลองการตกอย่างอิสระของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาการตกอย่างอิสระของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก
- ๑.๒ ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงในการตกกับเวลาที่ใช้
- ๑.๓ ศึกษาการคำนวณหาความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g)

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วัชรคำหาญ)

กรรมการ

(นายพณพิพัชร์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๕/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ ชุดไมโครเมตรสำหรับจับเวลาการตก (Student Timer)

จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๑.๑ มีสวิตช์สำหรับ On/Off หรือ ปุ่ม Reset
- ๒.๑.๒ มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED แสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๔ หลัก
- ๒.๑.๓ มีค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ มิลลิวินาที (ms.)
- ๒.๑.๔ แสดงค่าได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า : ๙๙๙๙ วินาที
- ๒.๑.๕ มีจุดต่อแบบ Safety sockets

๒.๒ ชุดวัตถุทรงกลมสำหรับจำลองการตกมีขนาด และน้ำหนักที่แตกต่างกัน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด

๒.๓ แท่งโลหะความยาวไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร

จำนวน ๑ แท่ง

๒.๔ อุปกรณ์สำหรับจับยึดแท่งโลหะ

จำนวน ๑ ชุด

๒.๕ ชุดฐานสำหรับติดตั้งแท่งโลหะมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๒ กิโลกรัม

จำนวน ๑ ชุด

๒.๖ ชุดสายไฟสำหรับต่อวงจรขนาดไม่เกิน ๑ เมตร

จำนวน ๔ เส้น

๒.๗ ตลับเมตรสำหรับวัดระยะการตกของวัตถุ

จำนวน ๑ ชุด

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓. ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

จำนวน ๑ ชุด

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงโลก (การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์)

๑.๒. ศึกษาความสัมพันธ์ของระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวราบกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง และ ความเร็วต้นของวัตถุ

๒. คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑. เครื่องยิงลูกบอลโปรเจกไทล์

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑ ประกอบด้วยฐานตั้งใช้สำหรับยึดกับโต๊ะ โดยบนแผ่นกระดานโลหะสามารถแขวนอุปกรณ์สำหรับยิงลูกบอลได้

๒.๑.๒ มีน็อตสามารถปรับมุมของการยิงลูกบอลได้ และมีแผ่นสเกลบอกมุมการยิง -๔๐ องศา ถึง ๔๐ องศา

๒.๑.๓ สามารถปรับความเร็วต้นของการยิงลูกบอลได้อย่างน้อย ๓ ระดับ

๒.๑.๔ มีสายสำหรับปล่อยวัตถุ

๒.๒. ลูกบอลเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร

จำนวน ๑ ลูก

๒.๓. กระดาษคาร์บอน

จำนวน ๑ ชุด

๒.๔. ตลับเมตรไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

จำนวน ๑ อัน

๒.๕. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพิพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๖/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๓.๑ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๒ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔. ชุดทดลองการเคลื่อนที่ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายวัดคาบเวลาด้วยเซ็นเซอร์แสดงผลในตัว จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ เป็นชุดการทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา)
- ๑.๒ ศึกษาหาความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงของโลก (g)
- ๑.๓ ศึกษาหาคาบของการแกว่ง ซึ่งเป็นฟังก์ชันของความยาวของเชือก เมื่อแกว่งด้วยมุมน้อยๆ
- ๑.๔ ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคาบของการแกว่งกับมุม ที่ใช้แกว่งลูกตุ้ม

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑. ชุดสมารท์เซนเซอร์สำหรับจับเวลาของวัตถุที่เคลื่อนที่ผ่าน จำนวน ๑ อัน
 - ๒.๑.๑. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth สามารถใช้ได้กับสมารท์โฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS , Android และ Windows
 - ๒.๑.๒. มีแอปพลิเคชันสำหรับโหลดใช้งาน
 - ๒.๑.๒.๑. สามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
 - ๒.๑.๒.๒. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - ๒.๑.๒.๓. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - ๒.๑.๒.๔. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาทีได้
 - ๒.๑.๒.๕. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - ๒.๑.๒.๖. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - ๒.๑.๒.๗. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - ๒.๑.๒.๘. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ไฟล์ผ่านอีเมลได้
 - ๒.๑.๒.๙. ไฟล์ข้อมูลที่ได้ สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - ๒.๑.๓. สามารถจับเวลาได้ตั้งแต่ ๐ วินาที เป็นต้นไป มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ ms
 - ๒.๑.๔. ช่วงการวัดค่าความเร็ว $\pm 100 \text{ m/s}$ มีความละเอียด ๐.๐๑ m/s
 - ๒.๑.๕. ช่วงการวัดค่าความเร่ง $\pm 100 \text{ m/s}^2$ มีความละเอียด ๐.๐๑ m/s²
 - ๒.๑.๖. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Hz
 - ๒.๑.๗. มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ ๒๕๐ mAh
 - ๒.๑.๘. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวาง ๓๐ เมตร
 - ๒.๑.๙. สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ ๕-๔๐ องศาเซลเซียสได้ และ ความชื้นไม่น้อยกว่า ๘๐%
 - ๒.๑.๑๐. มีปุ่มสำหรับเปิด-ปิด โดยการกดค้างไว้

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤติพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



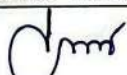
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๗/๒๗

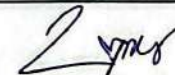
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๑.๑๑. มีหน้าจอ LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth	
๒.๒. ฐานตั้งสามารถปรับระดับได้ทั้งสามขา (Tripod base)	จำนวน ๑ ตัว
๒.๒.๑. ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา	
๒.๒.๒. ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร ถึง ๑๔ มิลลิเมตร	
๒.๒.๓. สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก	
๒.๓. อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก	จำนวน ๒ ตัว
๒.๔. ไม้วัดระยะ	จำนวน ๑ อัน
๒.๕. ลูกตุ้มโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๒๒ มิลลิเมตร พร้อมที่ร้อยสายห้อย	จำนวน ๑ ลูก
๒.๖. ลูกตุ้มโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร พร้อมที่ร้อยสายห้อย	จำนวน ๑ ลูก
๒.๗. อุปกรณ์ใส่กับไม้วัดระยะใช้ระบุตำแหน่ง	จำนวน ๑ คู่
๒.๘. เส้นเชือก	จำนวน ๑ เส้น
๒.๙. อุปกรณ์ใช้นับแผ่นเพลท	จำนวน ๑ ตัว
๒.๑๐. แท่งโลหะยาวไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร	จำนวน ๑ แท่ง
๓. รายละเอียดอื่น ๆ	
๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา	
๓.๒. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย ๑ ชุด	
๓.๓. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี	
๔. ชุดทดลองคลื่นนิ่งของเส้นเชือก (กฎของเมลต์)	จำนวน ๑ ชุด
๑. รายละเอียดทั่วไป	
๑.๑ สามารถศึกษาเกี่ยวกับคลื่นนิ่งของเส้นเชือกได้	
๑.๒ สามารถศึกษาเกี่ยวกับผลของความยาวคลื่นของเส้นเชือกที่ความถี่คงที่กับมวลที่เพิ่มขึ้นได้	
๒. รายละเอียดทางเทคนิค	
๒.๑ เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่	จำนวน ๑ เครื่อง
๒.๑.๑ ให้กำเนิดสัญญาณไฟฟ้ารูปไซน์ สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม	
๒.๑.๒ การบิดเบี้ยวของสัญญาณรูปไซน์ (Distortion) น้อยกว่า ๐.๒๕% (๒๐ Hz – ๒๐ kHz) และน้อยกว่า ๑% (๐.๐๕ Hz – ๕๐ kHz)	
๒.๑.๓ จ่ายความถี่ได้ในช่วง ๐.๐๕ Hz – ๕๐ kHz	
๒.๑.๔ ค่าความถี่เบี่ยงเบน (Frequency deviation) น้อยกว่า ๐.๐๕% สำหรับความถี่ที่มากกว่า ๑๐ Hz	
๒.๑.๕ ค่า Frequency Drift น้อยกว่า ๐.๐๐๕%	
๒.๑.๖ สามารถปรับแอมพลิจูดได้ ๐ ถึง ๗.๕ V peak (๑๕ V p-p; ๕.๓ V RMS)	
๒.๑.๗ กระแสสูงสุด มากกว่า ๑ A peak (Overload protected)	


(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)
ประธานกรรมการ


(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)
กรรมการ


(นายพุดมพงษ์ ดงห้วยม่วง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๘/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๑.๘ มีจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลข

๒.๑.๙ มีแหล่งจ่ายไฟแบบอแดปเตอร์ ๑๒ โวลต์ ๑.๕ แอมป์

๒.๒ เครื่องกำเนิดคลื่นกล

จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๑. รับสัญญาณได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖V / ๑A

๒.๒.๒. ระบบป้องกันโดยใช้ ฟิวส์ (Fuse-protected)

๒.๒.๓. มีระบบล๊อคเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบ

๒.๓ ฐานตั้งสามารถปรับระดับได้ทั้งสามขา (Tripod base)

จำนวน ๒ ตัว

๒.๓.๑. ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา

๒.๓.๒. ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร ถึง ๑๔ มิลลิเมตร

๒.๓.๓. สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก

๒.๔ เส้นเชือกต่างๆ กัน ไม่น้อยกว่า ๓ ชนิด

จำนวน ๑ ชุด

๒.๕ รอกพร้อมที่จับยึดกับแท่งเหล็ก

จำนวน ๑ อัน

๒.๖ แท่งเหล็กยาวไม่น้อยกว่า ๒๕ เซนติเมตร

จำนวน ๑ แท่ง

๒.๗ แท่งเหล็กยาวไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร

จำนวน ๑ แท่ง

๒.๘ ที่จับยึดแท่งเหล็กสามารถหมุนเปลี่ยนมุมระหว่างแท่งเหล็กได้

จำนวน ๑ อัน

๒.๙ สายไฟสำหรับต่อวงจร

จำนวน ๒ เส้น

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย ๑ ชุด

๓.๓ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๖. ชุดทดลองคลื่นนิ่งในท่อความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม. แสดงผลด้วยออสซิลโลสโคป

จำนวน ๑ ชุด

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. เป็นชุดทดลองศึกษาคลื่นนิ่งในท่อปลายปิด, ในท่อปลายเปิดด้านเดียวและในท่อปลายเปิดสองด้าน

๒. คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑. ท่อกำหนด

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๑. เป็นท่อทรงกระบอกกลมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร

๒.๑.๒. มีสเกลบอกระยะติดที่ข้างท่อแบ่งสเกลเป็นเซนติเมตรอ่านได้ละเอียด ๑ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๒.๑.๓. ตัวท่อทำจากวัสดุ Plexiglas หรือดีกว่า

๒.๒. ไมโครโฟนโพรบ

จำนวน ๑ อัน

๒.๓. แหล่งจ่ายไฟสำหรับไมโครโฟน

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๔. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่

จำนวน ๑ เครื่อง

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤตพิพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๘/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๔.๑. ให้กำเนิดสัญญาณไฟฟ้าแบบ bipolar ได้ คือ Sine, Triangle, Square และ แบบ positive ได้ คือ Square pulse, Triangle pulse, Ramp up & down หรือดีกว่า

๒.๔.๒. การผิดเพี้ยนของสัญญาณ Sine น้อยกว่า ๐.๑% up to ๒๐ kHz และ น้อยกว่า ๑% ที่ย่านอื่น ๆ

๒.๔.๓. ช่วงการจ่ายความถี่ที่ Output ๕๐ โอห์ม และ Sync ๐.๐๐๑ Hz ถึง ๑๐ MHz หรือมากกว่า

๒.๔.๔. ช่วงการจ่ายความถี่ที่ Power output ๐.๐๐๑ Hz ถึง ๑๐๐ kHz หรือมากกว่า

๒.๔.๕. ความเสถียร (Stability) ของความถี่ ดีกว่า ๐.๐๐๕%

๒.๔.๖. สามารถปรับแอมพลิจูดที่ Output ๕๐ โอห์ม แบบไม่มีโหลด ได้ ๐ ถึง ๑๐V (๒๐V p-p for bipolar waveforms) หรือดีกว่า

๒.๔.๗. สามารถปรับแอมพลิจูดที่ Output ๕๐ โอห์ม แบบมีโหลด ๕๐ โอห์ม ได้ ๐ ถึง ๕ V (๑๐ V p-p for bipolar waveforms) หรือดีกว่า

๒.๔.๘. สามารถปรับแอมพลิจูดที่ Sync Output ได้ ๕V (TTL signal: ๐ ถึง ๕ V) หรือดีกว่า

๒.๔.๙. สามารถปรับแอมพลิจูดที่ Power Output ได้ ๐ ถึง ๑๐ V (๒๐ V p-p for bipolar waveforms) หรือดีกว่า

๒.๔.๑๐. กระแสสูงสุดที่ Output ๕๐ โอห์ม แบบ Short circuit ๒๐๐ mA (only briefly) หรือดีกว่า

๒.๔.๑๑. กระแสสูงสุดที่ Output ๕๐ โอห์ม แบบ มีโหลด ๕๐ โอห์ม ๑๐๐ mA (unlimited) หรือดีกว่า

๒.๔.๑๒. กระแสสูงสุดที่ Sync Output แบบ Short circuit ๑๐๐ mA (unlimited) หรือดีกว่า

๒.๔.๑๓. กระแสสูงสุดที่ Power Output ๑A หรือมากกว่า

๒.๔.๑๔. มีจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลข

๒.๕. ฐานตั้งปรับระดับได้ทั้งสามขา

จำนวน ๒ อัน

๒.๕.๑. ทำจากโลหะสังกะสีหล่อ (zinc die-cast with lacquered) หรือดีกว่า

๒.๕.๒. ใช้สำหรับยึดจับแท่งเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๔ -๑๔ มิลลิเมตร โดยตัวยึดเป็นโลหะและตัวหมุนเป็นพลาสติก

๒.๕.๓. ขาปรับระดับทั้ง ๓ ขา เป็นพลาสติก หรือดีกว่า

๒.๖. ออสซิลโลสโคปแบบดิจิตอล ไม่น้อยกว่า ๓๐ MHz ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๗. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๘. ส้อมเสียงความถี่ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ และ ๑,๗๐๐ Hz อย่างละ ๑ อัน

๒.๙. ค้อนเคาะส้อมเสียง จำนวน ๑ อัน

๒.๑๐. สายไฟสำหรับต่อวงจร จำนวน ๒ เส้น

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย ๑ ชุด

๓.๓. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดพิพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๐/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๗. ชุดทดลองคลื่นน้ำ วัดความถี่แบบดิจิตอลระบบอิงโครโมสโตรโบสโคป

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

๑.๑ เป็นชุดทดลองที่ศึกษาการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของคลื่นน้ำ

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ ชุดคลื่นน้ำ (Ripple Tank Complete Set)

จำนวน ๑ ชุด

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

๒.๑.๑ ถาดบรรจุน้ำ (Ripple Tank)

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐x๓๐๐x๓๐ มิลลิเมตร

๒.๑.๑.๒ เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านล่างเป็นกระจก หนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร

๒.๑.๑.๓ มีรูสำหรับติดตั้งกับขาตั้ง ๓ จุด

๒.๑.๑.๔ สามารถยึดจับกับตัวยึดจับเครื่องวัดความถี่คลื่นน้ำได้

๒.๑.๒ เครื่องกำเนิดคลื่น (Vibrator)

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑.๒.๑ สามารถใช้ร่วมกับเครื่องวัดความถี่คลื่นน้ำได้

๒.๑.๒.๒ รับสัญญาณได้สูงสุด ๖V / ๑A

๒.๑.๒.๓ ระบบป้องกันโดยใช้ ฟิวส์ (Fuse-protected)

๒.๑.๓ เครื่องวัดความถี่คลื่นน้ำ (Stroboscope)

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑.๓.๑ แสดงความถี่ด้วยตัวเลขดิจิตอล แบบ LED ที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๒.๑.๓.๒ มีปุ่มปรับความถี่ และแอมพลิจูด

๒.๑.๓.๓ สามารถจ่ายความถี่ให้กับเครื่องกำเนิดคลื่นน้ำได้ในตัว

๒.๑.๓.๔ มีช่องสำหรับต่อกับตัวควบคุม (Remote Control)

๒.๑.๓.๕ ใช้ความต่างศักย์จากแหล่งจ่ายไฟฟ้า ๑๒V DC ๑.๕A

๒.๑.๔ ชุดสร้างคลื่นน้ำแบบต่าง ๆ

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๕ สวิตช์ควบคุม (Remote Control)

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๖ ขาตั้งปรับระดับ (Detachable legs)

จำนวน ๓ อัน

๒.๑.๗ ฉากแสดงผลภาพ (Projection screen or Frosted glass plate)

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๘ กระจกเงาราบ (Projection mirror)

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๙ ชุดวัตถุสำหรับศึกษาสมบัติของคลื่น

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑๐ ฐานตั้งสามขาสามารถปรับระดับได้ทั้ง ๓ ขา

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๑๐.๑. ทำจากโลหะสังกะสีหล่อ (zinc die-cast with lacquered) หรือดีกว่า

๒.๑.๑๐.๒. ใช้สำหรับยึดจับแท่งเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๖ - ๑๔ มิลลิเมตร โดยตัวยึดเป็นโลหะและตัวหมุนเป็นพลาสติก

๒.๑.๑๐.๓. ขาปรับระดับทั้ง ๓ ขา เป็นพลาสติก

(นางสาวแจ่มจันทร์ สีใจเหมย)
ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)
กรรมการ

(นายพดุมพงษ์ ดงห้วยม่วง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๑/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอ
เข้าเสนอราคา

๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔. ชุดทดลองความเข้มของการเลี้ยวเบนที่ช่องแคบ (Slit) - ทฤษฎีบทของบาบินเนต

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

๑.๑. ศึกษาการวัดการกระจายความเข้มแสงของรูปแบบการเลี้ยวเบน ที่เกิดจากสลิตเดี่ยว (Slit) และแถบทึบแสงที่คู่ตรงข้ามกัน

๑.๒. การหาความสัมพันธ์ของความเข้มแสงตรงจุดยอด (Peaks) ของรูปแบบการเลี้ยวเบนสำหรับสลิตเดี่ยว

๑.๓. การอธิบายและวิเคราะห์ทฤษฎีบทของบาบินเนต (Babinet's theorem) โดยใช้รูปแบบการเลี้ยวเบนของแสงที่เกิดจาก
สลิตและแถบทึบแสงที่คู่ตรงข้ามกัน

๒. รายละเอียดเฉพาะ

๒.๑. ไดโอดเลเซอร์แสงสีเขียว (Diode pumped solid state laser)

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๑. ให้กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑ เมกะวัตต์ (mW)

๒.๑.๒. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำเลเซอร์ประมาณ ๐.๕ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๒.๑.๓. ความยาวคลื่น ๕๓๒ นาโนเมตร (nm) หรือดีกว่า

๒.๑.๔. สามารถใช้งานได้ดีที่อุณหภูมิ ๑๕ ถึง ๒๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๒.๑.๕. สามารถต่อกับอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้ ตัวอย่างเช่น beam expansion เป็นแบบเกลียว M๒๐

๒.๒. กล้อง Digital array

จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๑. เป็นกล้องที่รับความเข้มแสงจาก CCD Sensor

๒.๒.๒. เป็นกล้อง ๓๖๔๘ pixel sensor

๒.๒.๓. มีความละเอียดสูง (high resolution) ๑ พิกเซล / ๐.๘ micrometer over ๓๐ มิลลิเมตร

๒.๒.๔. เป็นกล้อง High quality results through ๑๖-bit dynamics

๒.๒.๕. เส้นผ่านศูนย์กลางด้ามจับไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๒.๒.๖. ความยาวด้ามจับไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร

๒.๒.๗. มีซอฟต์แวร์สำหรับใช้งาน

๒.๒.๘. สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้สาย USB

๒.๒.๙. Housing เป็นโลหะ

๒.๒.๑๐. ทำงานได้ดี ในช่วงอุณหภูมิ ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ < ๘๐%

๒.๓. รางโลหะผลิตจากวัสดุผสมของ Al-Mo-Si-alloy ความยาว ๑,๕๐๐ มิลลิเมตร

จำนวน ๑ อัน

๒.๓.๑. มีสเกลบอกระยะทางที่ขอบรางเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด ๑ มิลลิเมตร

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดผิงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๒/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒.๔. ฐานรองรับรางโลหะ จำนวน ๒ อัน
- ๒.๔.๑. เป็นโลหะน้ำหนักเบา ชุบอโนไดซ์ด้วยสีดำหม่น (Anodize in dull black)
- ๒.๔.๒. สามารถปรับระดับได้สองจุด
- ๒.๔.๓. มีประแจและตัวสกรู สำหรับใช้ประกอบเข้ากับรางโลหะ
- ๒.๕. ฐานตั้งอุปกรณ์สำหรับเลื่อนบนรางโลหะ จำนวน ๓ อัน
- ๒.๕.๑. มีสกรูสำหรับขันยึดติดกับรางโลหะ
- ๒.๕.๒. ความสูงของช่องจ่ายยึดแท่งเหล็กสูงประมาณ ๓๐ มิลลิเมตร
- ๒.๕.๓. มีมาร์คสำหรับแสดงตำแหน่งการตั้งวัตถุบนรางเพื่อวัดระยะ
- ๒.๖. ที่ยึดจับแผ่นไดอะแฟรม (Universal Holder) จำนวน ๑ อัน
- ๒.๗. เครื่องบันทึกและประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๘. Screen, with diffracting elements จำนวน ๑ อัน
- ๒.๘.๑. ช่องเปิดวงกลม (Circular orifices) และวัตถุทรงกลมทึบแสง (Circular obstacles) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๒๕, ๐.๕ และ ๑.๐ มิลลิเมตร
- ๒.๘.๒. สลิตเดี่ยว (Slit) และแถบทึบแสง (Stripe) ที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๐.๒ มิลลิเมตร
- ๒.๘.๓. ค่าความคลาดเคลื่อนไม่น้อยกว่า Tolerances: ± 10 ไมโครเมตร (μm .)
๓. รายละเอียดอื่น ๆ
- ๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๔. ชุดทดลองหาค่าความเร็วแสงในอากาศ, แท่งอะคริลิกและน้ำแสดงผลผ่านดิฟฟราคชันของซิลิโคน จำนวน ๑ ชุด
๑. รายละเอียดทั่วไป
- ๑.๑ เป็นชุดการทดลองที่ใช้ในการศึกษาหาความเร็วของแสง ในอากาศ ของแข็งและของเหลว
- ๑.๒ สามารถหาค่าของดัชนีหักเหของตัวกลางได้
๒. รายละเอียดทางเทคนิค
- ๒.๑ เครื่องวัดความเร็วแสง (Speed of light meter) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๑.๑ สร้างความถี่ (Modulation frequency) ไม่น้อยกว่า ๕๐ MHz (quartz stabilized)
- ๒.๑.๒ Tolerance สูงสุด ๕% หรือดีกว่า
- ๒.๑.๓ ระบบป้องกัน (Protective class) Laser Class ๒
- ๒.๑.๔ แสดงผลแบบดิจิทัล ๓-place LED-Display
- ๒.๑.๕ ใช้แหล่งจ่ายไฟ ๑๒ VDC
- ๒.๑.๖ Power consumption ๕ W หรือดีกว่า

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดพิพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๓/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๑.๗ มีปุ่มโหมด สำหรับเลือกการทำงาน โดยสามารถเลือกโหมด ความถี่ (f_{emit}), เฟสสัญญาณ ($\Delta\phi$), โหมดเวลา ($\Delta t \cdot 1000$) และ โหมดระยะทาง (ΔX) ได้ หรือเลือกโหมดได้มากกว่านี้

๒.๑.๘ มีช่องสำหรับให้แสงเลเซอร์ออก

๒.๑.๙ ด้านหลังมีแคลมป์สำหรับยึดจับ

๒.๑.๑๐ มีปุ่ม Calibration

๒.๑.๑๑ ที่โหมดเริ่มต้นที่เครื่องเริ่มทำงานโดยจ่ายค่าความต่างศักย์จากแหล่งจ่ายไฟอแดปเตอร์หน้าจอแสดงผลจะแสดงคำว่า OFF

๒.๑.๑๒ มี USB-port สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

๒.๑.๑๓ มี Modulation frequency BNC socket

๒.๑.๑๔ มี Signal emitted/Signal received BNC sockets

๒.๒ แหล่งจ่ายไฟ ๑๒ VDC สำหรับใช้กับเครื่องวัดความเร็วแสง

จำนวน ๑ อัน

๒.๓ รางโลหะสำหรับวางอุปกรณ์การทดลอง

จำนวน ๑ อัน

๒.๓.๑ มีสเกลอ่านค่าอยู่ด้านข้างราง

๒.๓.๒ ยาวไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ มิลลิเมตร

๒.๔ ที่ยึดวัตถุสำหรับตั้งบนราง

จำนวน ๒ อัน

๒.๔.๑ มีมาร์คสำหรับไว้อ่านค่าตำแหน่งด้านข้าง

๒.๔.๒ สามารถยึดจับแท่งเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๑๒ มิลลิเมตร ได้

๒.๕ อุปกรณ์สำหรับยึดจับเครื่องวัดความเร็วแสงกับรางโลหะ

จำนวน ๑ อัน

๒.๖ กระจกสะท้อนแสง (Retro-reflector) พร้อมแท่งเหล็ก

จำนวน ๑ อัน

๒.๗ ท่อสำหรับใส่ของเหลว พร้อมฐานตั้ง

จำนวน ๑ อัน

๒.๘ แท่งแก้วอะคริลิกทรงกระบอก (Acrylic glass cylinder) พร้อมที่ยึดจับ

จำนวน ๑ แท่ง

๒.๙ ดิจิตอลออสซิลโลสโคปไม่น้อยกว่า ๒๕ MHz ๒ Channels

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑๐ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤตพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๔/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๑๐. ชุดทดลองการหาสเปกตรัมของแสง

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

๑.๑. เป็นชุดการทดลองที่ใช้ศึกษาหาดัชนีหักเหของแสงผ่านปริซึม และเกรตติง

๒. รายละเอียดเฉพาะ

๒.๑. แหล่งจ่ายไฟสำหรับหลอดสเปกตรัม lamps E๒๗

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๒. หลอด Spectral lamp Hg E๒๗

จำนวน ๑ หลอด

๒.๓. สเปกโตรมิเตอร์

จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๓.๑. ฐานของอุปกรณ์สามารถหมุนได้

๒.๓.๒. ที่ขอบแบ่งสเกลออกเป็นมุม ๐ ถึง ๓๖๐ องศา

๒.๓.๓. สามารถอ่านละเอียดได้ ๐.๕ องศา หรือละเอียดกว่า

๒.๓.๔. ตัวปรับแนวลำแสง (Collimator) และกล้องโทรทรรศน์ (Telescope) มีความยาวโฟกัส ๑๗๘ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๒.๓.๕. ขนาดรูรับแสง ๓๒ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๒.๓.๖. มีที่ยึดจับปริซึมและเกรตติง

๒.๔. อุปกรณ์สำหรับยึดหลอดสเปกตรัม

จำนวน ๑ อัน

๒.๕. ปริซึม

จำนวน ๑ อัน

๒.๖. เกรตติงขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ เส้น / มิลลิเมตร

จำนวน ๑ อัน

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๑. ชุดทดลองแอร์โรไดนามิคแบบอุโมงค์ลม

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

๑.๑ เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาเรื่องอากาศพลศาสตร์ เพื่อศึกษาแรงต้านอากาศ และแรงยกของปีกเครื่องบินซึ่งมีความสัมพันธ์กับมุมที่ปีกเครื่องบินกระทำกับแนวระดับ

๒. รายละเอียดเฉพาะ

๒.๑ อุโมงค์ลม

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑ ด้านหน้าเป็นรูปปากแตรสำหรับเป็นทางเข้าของลม

๒.๑.๒ ขนาดพื้นที่ปิดสำหรับทดลองไม่น้อยกว่า ๑๕ x ๑๕ x ๕๐ เซนติเมตร เป็นวัสดุใสสามารถสังเกตเห็นภายในได้

๒.๑.๓ ส่วนหน้าและหลังสามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ต่อพ่วงได้

๒.๑.๔ มีแผ่นกระจายลม

๒.๑.๕ ฐานสามารถถอดได้

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๕/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๒ พัดลมสำหรับชุดทดลอง Aerodynamics

จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๑ สามารถปรับความเร็วของลมได้อย่างต่อเนื่อง

๒.๒.๒ สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ Down Stream Fan และ Up Stream Fan

๒.๒.๓ กำลัง(Power consumption) ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ VA

๒.๒.๔ สามารถใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์

๒.๒.๕ มี nozzle ที่มีช่องเปิดขนาดประมาณ ๑๐๐ มิลลิเมตร

๒.๒.๖ ความดังของเสียงรบกวนที่ระยะ ๑ เมตรไม่เกิน ๗๐ dB

๒.๓ ชุดอุปกรณ์สำหรับศึกษาเรื่องแรงยกของปีกเครื่องบิน

จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๑ มีแบบจำลองของปีกเครื่องบิน พื้นที่ผิวรับลมไม่น้อยกว่า ๑๔๐ x ๒๒๐ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๓๓ มิลลิเมตร มีสเกลวัดมุมเอียงของปีกไม่น้อยกว่า -๑๐ ถึง +๑๐ องศา

๒.๓.๒ ชุดวัดแรงยกของแบบจำลองปีกเครื่องบิน สามารถวัดแรงยกได้ไม่น้อยกว่า ๐.๔ นิวตัน

๒.๔ ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดแรงต้านอากาศ

จำนวน ๑ อัน

๒.๔.๑ สามารถวัดแรงได้ในช่วง ๐ ถึง ๐.๖๕ นิวตัน หรือกว้างกว่า

๒.๔.๒ ความละเอียดในการอ่านค่า ๐.๐๑ นิวตันหรือละเอียดกว่า

๒.๔.๓ มีลูกศรชี้บอกตำแหน่งการวัดค่า

๒.๔.๔ มีปลั๊กขนาด ๔ มิลลิเมตร สำหรับติดตั้งไปบนอุโมงค์ลม

๒.๕ PRESSURE HEAD

จำนวน ๑ อัน

๒.๕.๑ ใช้สำหรับวัดความดันจลน์, ความดันสถิตและความดันรวมของลม

๒.๕.๒ ใช้ร่วมกับமானอมิเตอร์ โดยมีท่อพลาสติก (ยางหรือซิลิโคน) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๘ มิลลิเมตร ต่อเข้ากับมานอมิเตอร์

๒.๖ มานอมิเตอร์

จำนวน ๑ อัน

๒.๖.๑ ย่านการวัดความดันไม่น้อยกว่า ๐ ... ๓๐๐ Pa อ่านค่าได้ละเอียด ๕ Pa

๒.๖.๒ วัดความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่าช่วง ๐ ... ๒๐ เมตร/วินาที อ่านค่าได้ละเอียดอย่างน้อย ๑ เมตร/วินาที

๒.๖.๓ มีระดับน้ำสำหรับตั้งระดับในแนวระนาบ

๒.๖.๔ ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๑๖ เซนติเมตร

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๓.๒ คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓ รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงศ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤตพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๖/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๑๒. ชุดทดลองกฎของบิโอซาวาร์พร้อมเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาค่าสนามแม่เหล็กของขดลวดเดี่ยว ที่ขึ้นอยู่กับรัศมีและจำนวนรอบของขดลวดเดี่ยว
- ๑.๒ วัดความหนาแน่นสนามแม่เหล็กตามแนวแกนของขดลวด (Coil) และเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากทฤษฎี
- ๑.๓ ศึกษาหาค่าคงที่สนามแม่เหล็ก μ_0

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๑.๑ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งสนามจากกระแสดำและกระแสสลับโดยมีสวิตช์เลือก
- ๒.๑.๒ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ในช่วง ๑๐^{-๕} ถึง ๑๙๙๙ mT
- ๒.๑.๓ สามารถเลือกช่วงการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่วง โดยมีปุ่มปรับเลือก ดังนี้
 - ๒.๑.๓.๑-๒๐ mT (accuracy ๐.๐๑ mT)
 - ๒.๑.๓.๒-๒๐๐ mT (accuracy ๐.๑ mT)
 - ๒.๑.๓.๓-๑๙๙๙ mT (accuracy ๑ mT)
- ๒.๑.๔ ความคลาดเคลื่อนในช่วงการวัด ๑ T
 - ๒.๑.๔.๑ สนามแม่เหล็กตรง (Direct field) $\pm ๒\%$ หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๔.๒ สนามแม่เหล็กสลับ (Alternating field) ๕๐ - ๕๐๐ Hz $\pm ๒\%$ หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๔.๓ สนามแม่เหล็กสลับ (Alternating field) ๕๐๐ - ๑๐๐๐ Hz $\pm ๓\%$ หรือดีกว่า
- ๒.๑.๕ วัสดุของ Hallsensor เป็นแบบ GaAs, monocrystalline
- ๒.๑.๖ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งในแนวแกน (Axial) และแนวตั้งฉาก กับแกน (Tangential)
- ๒.๑.๗ มีหน้าปัดแสดงผล แบบตัวเลข LED ๓ digit สำหรับการแสดงค่าที่วัดได้ และทิศทางของสนามแม่เหล็ก
- ๒.๑.๘ มีปุ่มปรับศูนย์ แบบละเอียด และหยาบ แยกกัน

๒.๑ แหล่งจ่ายไฟ (Power supply)

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๑.๑ ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์
 - ๒.๑.๑.๑ กระแสตรง ปรับได้ ๐ - ๑๘ VDC หรือกว้างกว่า
 - ๒.๑.๑.๒ กระแสสลับ เลือกได้ ๒, ๔, ๖, ๘, ๑๐, ๑๒, ๑๕ VAC หรือเลือกได้มากกว่า
- ๒.๑.๒ ช่วงของการจ่ายกระแส
 - ๒.๑.๒.๑ กระแสตรง ปรับได้ ๐ - ๕ A หรือปรับได้มากกว่า
 - ๒.๑.๒.๒ กระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A
- ๒.๑.๓ มีจอแสดงผลแบบอนาล็อกในส่วนของไฟฟ้ากระแสตรง
 - ๒.๑.๓.๑ ช่วงการวัดความต่างศักย์สามารถแสดงค่าได้ ๐ - ๑๘ โวลต์
 - ๒.๑.๓.๒ ช่วงการวัดกระแสสามารถแสดงค่าได้ ๐ - ๕ แอมป์
 - ๒.๑.๓.๓ มีสวิตช์สามารถเลือกการแสดงความต่างศักย์และค่ากระแสไฟฟ้าได้
 - ๒.๑.๓.๔ มีที่ปรับศูนย์ (Zero adjustment)

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤติพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๗/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒.๑.๔ มีปุ่มปรับความต่างศักย์และกระแส ในส่วนของกระแสตรงแยกกัน
- ๒.๑.๕ ในส่วน เอาท์พุทของกระแสตรง เป็นช็อคเก้ทคู่ขนาด ๔ mm มีเครื่องหมายแสดงขั้วบวก (สีแดง) และขั้วลบ (สีน้ำเงิน)
- ๒.๑.๖ การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) ในส่วนของกระแสตรง ไม่เกิน ๕ mV
- ๒.๑.๗ มีวงจรป้องกันการลัดวงจรในช่องการจ่ายกระแสตรงแบบ Current limit โดยมี LED แสดงสถานะ
- ๒.๑.๘ กระแสลัดมีวงจรป้องกันการช็อค แบบ Overload circuit breaker พร้อมปุ่มกด Reset เพื่อกลับมาใช้งานได้
- ๒.๑.๙ มีมือจับสามารถใช้เป็นฐานตั้งเพื่อให้เครื่องมือสไลด์สะดวกต่อการใช้งาน
- ๒.๓. ลวดตัวนำแบบวงกลมพร้อมปลั๊กขนาด ๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด
- ประกอบด้วย
- ๒.๓.๑ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๖๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๓.๒ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๓.๓ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๓.๔ จำนวน ๒ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๓.๕ จำนวน ๓ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๔ ชุดขดลวดเหนี่ยวนำ จำนวน ๑ ชุด
- ประกอบด้วย
- ๒.๔.๑ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๔.๒ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๔.๓ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๔.๔ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๒๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๔.๕ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๑๕๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๔.๖ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๑๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๕ ขดลวดเหนี่ยวนำ ๗๕ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ขด
- ๒.๖ หัววัดสนามแม่เหล็ก ในแนวแกน (Axial) ใช้ร่วมกับเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๗ ตัวต่อแบบกระจายปลั๊กเสียบ จำนวน ๑ อัน
- ๒.๗.๑ มีช็อคเก้ทสำหรับปลั๊กเสียบขนาด ๔ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ คู่
- ๒.๘ ไม่วัดระยะ จำนวน ๑ อัน
- ๒.๙ มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๑๐ ฐานตั้งแบบกลม จำนวน ๒ อัน
- ๒.๑๑ แท่งโลหะยาว ๒๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ แท่ง
- ๒.๑๒ อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑๓ โต๊ะปรับระดับ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ x ๒๐๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑๔ สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง จำนวน ๑ ชุด

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพดุมพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๘/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๓. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๓. ชุดทดลองการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑. เป็นชุดการทดลองที่ใช้ในการศึกษาการเหนี่ยวนำเนื่องจากสนามแม่เหล็ก
- ๑.๒. ศึกษาหาความต่างศักย์เหนี่ยวนำ (Induction voltage) ที่เป็นฟังก์ชัน
 - ๑.๒.๑. กระแสในขดลวดที่ความถี่คงที่
 - ๑.๒.๒. ความถี่ของสนามแม่เหล็กที่กระแสคงที่
 - ๑.๒.๓. จำนวนรอบของขดลวดเหนี่ยวนำที่ความถี่และกระแสคงที่
 - ๑.๒.๔. พื้นที่หน้าตัดของขดลวดเหนี่ยวนำที่ความถี่และกระแสคงที่

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑. ขดลวดสำหรับสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Field coil)
 - ๒.๑.๑. เป็นขดลวดทรงกระบอกชั้นเดียว (Single-layer cylindrical coil) สำหรับการหาค่าการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ๒.๑.๒. มีตัวเลื่อน ๒ ตัว สำหรับปรับเปลี่ยนขนาดความยาวของขดลวดที่ใช้งาน
 - ๒.๑.๓. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ ๗๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๔. ช่วงการสร้างสนามแม่เหล็ก ยาวไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๕. จำนวนรอบไม่น้อยกว่า ๔๘๕/เมตร
 - ๒.๑.๖. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า ๑ mH
 - ๒.๑.๗. ความต้านทาน (Ohmic or effective resistance) ไม่น้อยกว่า ๐.๓ โอห์ม
 - ๒.๑.๘. รับกระแสได้สูงสุด ๘ A หรือมากกว่า
- ๒.๒. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๒.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๓.๕ โอห์ม
 - ๒.๒.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า ๘๐๐ uH
 - ๒.๒.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒ A
- ๒.๓. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๒ มิลลิเมตร
 - ๒.๓.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๒.๘ โอห์ม
 - ๒.๓.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า ๕๓๐ uH
 - ๒.๓.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒ A

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดพิงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๑๔/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- | | |
|---|-----------------|
| ๒.๔. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๔.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า | ๒.๒ โอห์ม |
| ๒.๔.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า | ๓๓๐ uH |
| ๒.๔.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า | ๑.๒ A |
| ๒.๕. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๒๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๕.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า | ๒.๒ โอห์ม |
| ๒.๕.๒. เหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า | ๕๐๐ uH |
| ๒.๕.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า | ๑.๒ A |
| ๒.๖. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๑๕๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๖.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า | ๐.๓ โอห์ม |
| ๒.๖.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า | ๙๐ uH |
| ๒.๖.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า | ๔ A |
| ๒.๗. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๑๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๗.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า | ๑.๑ โอห์ม |
| ๒.๗.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า | ๒๐๐ uH |
| ๒.๗.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า | ๑.๒ A |
| ๒.๘. ขดลวดเหนี่ยวนำ ๗๕ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร | จำนวน ๑ ชุด |
| ๒.๘.๑. ความต้านทานไม่น้อยกว่า | ๐.๑๕ โอห์ม |
| ๒.๘.๒. การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า | ๒๐ uH |
| ๒.๘.๓. รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า | ๔ A |
| ๒.๙. แหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า (Function Generator) | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๒.๙.๑. ให้ความถี่ได้ในช่วง ๐.๑ Hz ถึง ๐.๙๙๙๙ MHz หรือกว้างกว่า | |
| ๒.๙.๒. และสามารถปรับได้ครั้งละ ๐.๑ Hz หรือละเอียดกว่า | |
| ๒.๙.๓. ให้สัญญาณ ไฟฟ้ารูป Sine, Triangle, Square, Frequency ramp | |
| ๒.๙.๔. และ Voltage ramp หรือมากกว่า | |
| ๒.๙.๕. ค่า Distortion factor น้อยกว่า ๐.๕% | |
| ๒.๙.๖. ในส่วนของ Amplifier output | |
| ๒.๙.๖.๑. เป็นแบบ BNC และ ช็อคเก็ตขนาด ๔ มิลลิเมตร | |
| ๒.๙.๖.๒. แรงดันเอาต์พุต ๐ ถึง ๒๐ Vpp ที่ความต้านทานมากกว่า ๔๐ โอห์ม | |
| ๒.๙.๖.๓. DC offset ± 10 V | |
| ๒.๙.๖.๔. กำลังเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๕ W | |

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ คงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๐/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๒.๙.๗. ในส่วนของ Headphone output

๒.๙.๗.๑. เป็นซีอคเก็ตขนาด ๓.๕ มิลลิเมตร

๒.๙.๘. ในส่วนของ Sync (Trigger) output

๒.๙.๘.๑. เป็นแบบ BNC

๒.๙.๘.๒. มีแรงดันเอาต์พุต ๕ โวลต์ (CMOS level) หรือดีกว่า

๒.๙.๙. ในส่วนของ U~f output

๒.๙.๙.๑. เป็นแบบ BNC

๒.๙.๑๐. มีจอแสดงผลเป็นแบบ Monochrome graphic display with continuous setting for background illumination: ๑๒๘ x ๖๔ พิกเซล หรือดีกว่า

๒.๙.๑๑. มีปุ่มไม่น้อยกว่า ๔ ปุ่มอยู่ใต้จอแสดงผล สำหรับปรับตั้งค่าหรือเลือกเมนูบนหน้าจอเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว สำหรับการปรับตั้งค่าหรือเลือกเมนู

๒.๙.๑๒. มีพอร์ต USB ๒.๐ สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า

๒.๙.๑๓. มีปุ่มปรับเลือกกระหว่าง Headphone output และ Amplifier output โดยมี LED แสดงสถานะการทำงาน

๒.๙.๑๔. มีปุ่ม Navigation keypad

๒.๙.๑๕. สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส และความชื้นไม่น้อยกว่า ๘๐%

๒.๑๐. มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล

จำนวน ๒ เครื่อง

๒.๑๑. สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง

จำนวน ๑ ชุด

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๔. ชุดทดลองการขยายตัวของของแข็งและของเหลวสามารถควบคุมอุณหภูมิได้

จำนวน ๑ ชุด

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการขยายตัวของของแข็ง และของเหลว เนื่องจากความร้อน

๑.๒. ศึกษาการขยายตัวเชิงเส้นของแท่ง ทองเหลือง, ทองแดง, เหล็ก, อะลูมิเนียม และแก้ว

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑. ไดเลโทมิเตอร์ (Dilatometer with clock gauge)

จำนวน ๑ อัน

๒.๑.๑. มีเกลสำหรับการขยายตัว

๒.๑.๑.๑. ช่วงการวัด ๐ ถึง ๑๐ มิลลิเมตร

๒.๑.๑.๒. ความละเอียดของการวัด ๐.๐๑ มิลลิเมตร (Resolution ๐.๐๑ mm)

๒.๑.๒. มีช่อง Fixing support สำหรับยึดท่อวัดด้วยสกรูเกลียว หรือ มีที่ยึดท่อ ๒ จุด เพื่อจับยึดตรงทางเข้าและ

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๑/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

ทางออกของน้ำร้อนที่ใช้ในการทดลอง

- ๒.๑.๓. ประกอบไปด้วยแท่งทองเหลือง, เหล็ก, อะลูมิเนียม
- ๒.๒. ชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๒.๑. ช่วงอุณหภูมิใช้งาน ๒๕ °C ถึง ๑๐๐ °C
- ๒.๒.๒. ความเสถียรของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± 0.05 °C
- ๒.๒.๓. กำลังการทำความร้อนไม่น้อยกว่า ๑.๕ กิโลวัตต์
- ๒.๓. อ่างใส่น้ำสำหรับชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ จำนวน ๑ อ่าง
- ๒.๓.๑. ทำจากวัสดุโพลีคาร์บอเนต มีลักษณะใส ทนความร้อนได้ถึง ๑๐๐ °C
- ๒.๓.๒. ความจุไม่น้อยกว่า ๖ ลิตร
- ๒.๔. ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖ มม. จำนวน ๑ เส้น
- ๒.๕. เทอร์โม มิเตอร์ ขนาด -๑๐ ถึง +๑๑๐ °C จำนวน ๑ อัน
- ๒.๖. บีกเกอร์ทรงสูงปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๗. ดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๘. เครื่องชั่งไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กรัม จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๙. เอธิลอะซิเตท ปริมาณ ๒๕๐ มล. จำนวน ๑ ขวด
- ๒.๑๐. กลีเซอรอล ปริมาณ ๒๕๐ มล. จำนวน ๑ ขวด
- ๒.๑๑. น้ำมันมะกอก ปริมาณ ๑๐๐ มล. จำนวน ๒ ขวด
- ๒.๑๒. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้
๓. รายละเอียดอื่น ๆ
- ๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๓. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๕. ชุดทดลองหาค่าความจุความร้อนของโลหะ จำนวน ๑ ชุด
๑. รายละเอียดทั่วไป
- ๑.๑. ศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิผสม
- ๑.๒. ศึกษาหาความจุความร้อนจำเพาะของอลูมิเนียม เหล็ก และทองเหลือง รวมทั้งหาความจุความร้อนของแคลอรีมิเตอร์ ซึ่งจากผลการทดลองสามารถนำไปพิสูจน์กฎของ Dulong Petit ได้
๒. รายละเอียดทางเทคนิค
- ๒.๑. แคลอรีมิเตอร์ (Calorimeter) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑.๑. สำหรับใช้วัดความจุความร้อนจำเพาะของของแข็งหรือของเหลว
- ๒.๑.๒. ประกอบด้วยอุปกรณ์กวนสารและให้ความร้อน

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๒/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒.๑.๓. ตัวถังทำจากอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวนความร้อนและตัวถังภายนอกเป็นพลาสติก
- ๒.๑.๔. มีช่องเสียบต่อกับแหล่งจ่ายไฟขนาดปลั๊ก ๔ มิลลิเมตร ๒ ช่อง
- ๒.๑.๕. มีช่องสำหรับเสียบเทอร์โมมิเตอร์หรือหัววัดอุณหภูมิอื่น ๆ ขนาดประมาณ ๑๐ มิลลิเมตร
- ๒.๑.๖. การให้ความร้อนแก่แคลอรีมิเตอร์ในอากาศ: กระแสสูงสุด ๒A, ความต่างศักย์สูงสุด ๕V
- ๒.๑.๗. การให้ความร้อนแก่แคลอรีมิเตอร์ในน้ำ: กระแสสูงสุด ๕A, ความต่างศักย์สูงสุด ๑๒V
- ๒.๒. ก้อนโลหะ จำนวน ๔ ชุด
- ๒.๒.๑. ใน ๑ ชุด มีด้วยกัน ๓ ก้อน ดังนี้ เหล็ก ทองเหลือง และอลูมิเนียม
- ๒.๒.๒. มวลของโลหะแต่ละก้อนมีค่าเท่ากัน โดยมีค่าไม่น้อยกว่า ๖๐ กรัม
- ๒.๒.๓. พื้นที่หน้าตัดของก้อนโลหะแต่ละก้อนมีขนาดเท่ากัน
- ๒.๓. เครื่องชั่ง ๑,๐๐๐ กรัม ความละเอียด ๐.๑ กรัม หรือละเอียดกว่า จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๔. เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน ๑ อัน
- ๒.๔.๑. ช่วงของการวัดอุณหภูมิ -๑๐ ถึง +๕๐ องศาเซลเซียส
- ๒.๔.๒. อ่านค่าได้ละเอียด ๐.๑ องศาเซลเซียส
- ๒.๕. เครื่องให้ความร้อน (Hotplate) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๖. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล จำนวน ๑ เรือน
- ๒.๗. เส้นเชือกยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร จำนวน ๑ ม้วน
- ๒.๗.๑. ลูกบอลแก้ว จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๗.๒. บีกเกอร์แก้วขนาด ๒๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ใบ
- ๒.๗.๓. บีกเกอร์แก้วขนาด ๖๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ใบ
๓. รายละเอียดอื่นๆ
- ๓.๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๓.๒. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๓. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๑๖. กล้องจุลทรรศน์ จำนวน ๕ เครื่อง
- ๑๖.๑. กระบอกตาชนิด Binocular Head แบบเลื่อนได้ ที่เอียงทำมุม ๔๕ องศา. หรือดีกว่า
- ๑๖.๒. แป้นใส่เลนส์วัตถุ แป้นใส่เลนส์วัตถุแบบ Ball Bearing Quadruple Nosepiece.
- ๑๖.๓. เลนส์ตาชนิดเห็นภาพกว้าง (Wide field) มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๐ เท่า จำนวน ๑ คู่ และมี Field of view ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ มิลลิเมตร
- ๑๖.๔. เลนส์วัตถุ เป็นเลนส์มีกำลังขยาย ๔X, ๑๐X, ๔๐X และ ๑๐๐X หรือดีกว่า
- ๑๖.๕. แท่นวางตัวอย่างเป็นแบบ Double Layer Mechanical Stage ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ x ๑๓๐ มิลลิเมตร
- ๑๖.๖. เลนส์รวมแสงเป็นชนิด Abbe Condenser ที่มีค่า N.A. ๑.๒๕ หรือดีกว่า

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพณพิพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๓/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๑๖.๗ ระบบไฟส่องสว่าง เป็นแบบติดตั้งในตัวเครื่อง

๑๖.๘ แหล่งจ่ายไฟ AC๑๐๐-๒๔๐V,๕๐/๖๐Hz.

๑๗. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ

จำนวน ๕ เครื่อง

๑๗.๑ เครื่องวัด pH แบบตั้งโต๊ะมาพร้อมจอแสดงผลแบบ LCD

๑๗.๒ การวัดค่า pH อยู่ในช่วง -๑ ถึง ๑๔.๐๐ pH หรือดีกว่า

๑๗.๓ มีค่าละเอียดการวัด ๐.๐๑ pH หรือดีกว่า

๑๗.๔ มีความถูกต้องการวัด ± 0.01 pH หรือดีกว่า

๑๗.๕ วัดค่ามิลลิโวลต์(mV)ในช่วง -๑,๙๙๙ ถึง +๑,๙๙๙ mV หรือดีกว่า

๑๗.๖ มีค่าความละเอียด ๑ mV หรือดีกว่า

๑๗.๗ มีความถูกต้องการวัด ± 1 mV หรือดีกว่า

๑๗.๘ ช่วงการวัดอุณหภูมิ (Range) ๐.๐ ถึง ๑๐๕ °C หรือดีกว่า

๑๗.๙ ค่าความละเอียด (Resolution) ๑ °C หรือดีกว่า

๑๗.๑๐ ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 1 °C หรือดีกว่า

๑๗.๑๑ ระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) หรือแบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation) ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐ °C หรือดีกว่า

๑๗.๑๒ สามารถทำการคาลิเบรตได้ ๒ จุด พร้อมการจดจำอัตโนมัติสำหรับบัฟเฟอร์ USA หรือ NIST

๑๗.๑๓ มีการชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติช่วยให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำ

๑๗.๑๔ มีหม้อแปลง DC๙V/๔๐๐mA

๑๘. เครื่องชั่งตวงวัด ๒ ตำแหน่ง

จำนวน ๕ เครื่อง

๑๘.๑ มีช่วงในการวัด ๐ - ๑๐๐๐ กรัม หรือดีกว่า

๑๘.๒ มีความผิดพลาดเชิงเส้น ๐.๐๒ กรัม หรือดีกว่า

๑๘.๓ มีความสามารถในการทำซ้ำ ๐.๐๑ กรัม หรือดีกว่า

๑๘.๔ ขนาดของถาดวัดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ x ๑๒๐ มิลลิเมตร

๑๘.๕ มีจอแสดงผลแบบ LCD

๑๘.๖ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๑๑๐/๒๒๐V $\pm 10\%$, ๕๐/๖๐Hz

๑๙. เครื่องวัดความหนืด

จำนวน ๕ เครื่อง

๑๙.๑ เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลวแบบดิจิทัล

๑๙.๒ สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง ๑-๑๐๐๐๐๐ มิลลิพาสคาล-วินาที (mPa-s) หรือดีกว่า

๑๙.๓ สามารถปรับความเร็วการหมุนได้ ๖, ๑๒, ๓๐ และ ๖๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า

๑๙.๔ มีจำนวนแกนหมุนไม่น้อยกว่า ๔ แกน

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพุดพิงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๔/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

๑๙.๕ ค่าความแม่นยำ ± 5 (สำหรับNewtonian Fluid) หรือดีกว่า

๑๙.๖ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐-๒๔๐V, ๕๐/๖๐HZ

๒๐. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ BTU

จำนวน ๒ เครื่อง

๒๐.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน

๒๐.๒ เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

๒๐.๓ เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ BTU

๒๐.๔ ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ ๕

๒๐.๕ เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)

๒๐.๖ ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือไร้สาย

๒๑. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้

จำนวน ๑๖ ตัว

๒๑.๑ โต๊ะปฏิบัติการมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ x ๘๐๐ x ๗๕๐ มิลลิเมตร

๒๑.๒ พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิ้ล หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบโต๊ะทั้ง ๔ ด้านด้วย PVC

๒๑.๓ โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๒๐ มิลลิเมตร เคลือบสีอีพอกซีผ่านขบวนการอบความร้อน

๒๑.๔ มีแผ่นไม้ยึดด้านหน้าโต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖๐ x ๑๓๐๐ x ๑๐๐ มิลลิเมตร

๒๑.๕ เก้าอี้ปฏิบัติการหัวกลม จำนวน ๒ ตัว

๒๒. ตู้เก็บอุปกรณ์

จำนวน ๔ หลัง

๒๒.๑ ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาด ๙๐๐x๔๕๐x๑๗๐๐ มิลลิเมตร

๒๒.๒ ด้านหน้าเป็นกระจกใสหรือบานทึบ

๒๒.๓ มีแผ่นรองชั้นไม่น้อยกว่า ๓ ชั้น

๒๒.๔ ด้านหน้าตู้มีมือจับชนิดบิดหรือบานเลื่อน

๒๓. จอภาพ Interactive Touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว

จำนวน ๑ เครื่อง

๒๓.๑ เป็นจอแสดงผลภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว

๒๓.๒ ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซล

๒๓.๓ ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Infrared recognition โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔๐ จุด

๒๓.๔ ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน ๘ มิลลิวินาที

๒๓.๕ มีค่าอัตราส่วนความคมชัดแบบ Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐: ๑

๒๓.๖ สามารถแสดงสีได้ ๑.๐๗ พันล้านสีเป็นอย่างน้อย

๒๓.๗ มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า ๔๐๐ cd/m²

๒๓.๘ มีหน้าจอเป็นแบบ Anti-Glare หรือ Non-glare และกันรอยขีดข่วนได้

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวิทย์ วงศ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤติพงษ์ คงช่วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๕/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒๓.๙ สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ ๑๗๘ องศา แนวตั้งได้ ๑๗๘ องศา หรือดีกว่า
- ๒๓.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้
- ๒๓.๑๑.๑ ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๒๓.๑๑.๒ มีช่องต่อ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๒๓.๑๑.๓ มีช่องต่อ USB Type-C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒๓.๑๑.๔ ช่องต่อสัญญาณแบบ Display port หรือ VGA ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒๓.๑๑.๕ มีช่องสัญญาณแบบ RS-๒๓๒ หรือ RS-๒๓๒C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒๓.๑๑.๖ มีช่องสัญญาณแบบ USB Type B หรือ Touch USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๒๓.๑๒ มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว หรือดีกว่า
- ๒๓.๑๓ มีไมโครโฟนติดตั้งภายในแบบ ๘-array mic หรือดีกว่า
- ๒๓.๑๔ จอภาพมาพร้อมกัน Google EDLA certification
- ๒๓.๑๕ จอภาพมาพร้อมกันกับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน ๑๕ เทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒๓.๑๖ มีหน่วยประมวลผลชนิด ๘ แกน
- ๒๓.๑๗ มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า ๘GB
- ๒๓.๑๘ มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลภายในไม่น้อยกว่า ๖๔GB
- ๒๓.๑๙ มีหน่วยประมวลผล NPU สำหรับ AI ไม่น้อยกว่า ๖ แกน
- ๒๓.๒๐ สามารถแชร์หน้าจอของ PC, Laptop, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, iOS ให้แสดงบนจอภาพพร้อมกันได้ ๙ จอ เป็นอย่างน้อย
- ๒๓.๒๑ มีกล้องแบบติดตั้งภายใน ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๔๕ MP หรือดีกว่า มีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า
- ๒๓.๒๑.๑ สามารถปรับภาพให้ครอบคลุมผู้เข้าประชุมแบบอัตโนมัติ (Auto Framing)
 - ๒๓.๒๑.๒ ชุมและติดตามขณะพูดโดยอัตโนมัติ (Speaker Tracking)
 - ๒๓.๒๑.๓ ระบบนับจำนวนคน (Person Counting)
 - ๒๓.๒๑.๔ ระบบสุ่มเลือกคน (Random Election)
- ๒๓.๑๘ มีฟังก์ชันอนุญาตให้อุปกรณ์ภายนอกควบคุมจอภาพผ่านระบบ Wireless จากโปรแกรมสะท้อนหน้าจอภายใต้ ยี่ห้อเดียวกับจอภาพได้
- ๒๓.๑๙ มีโปรแกรมติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพเพื่อบริหารจอภาพอื่นๆภายใต้แบรนด์เดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- ๒๓.๑๙.๑ สามารถเพิ่มจอแสดงผลทั้งหมดที่อยู่ภายใต้เครือข่ายเดียวกันลงในกลุ่มได้ รองรับโหมด Broadcast แบบคลิกครั้งเดียวเพื่อแชร์หน้าจอหลักไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่ม
 - ๒๓.๑๙.๒ สามารถแชร์หน้าจอไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่มได้ โดยสามารถเลือกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเพื่อแชร์หน้าจอและสามารถดูตัวอย่างเนื้อหาที่แชร์ล่วงหน้าได้
 - ๒๓.๑๙.๓ สามารถส่งไฟล์จากจอภาพไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้
 - ๒๓.๑๙.๔ ย่อหน้าจอที่แชร์ให้เป็นหน้าต่างลอย สามารถใช้งานโปรแกรมอื่น ๆ ขณะทำการแชร์ภาพไร้สาย
 - ๒๓.๑๙.๕ รองรับการแชร์ไฟล์เสียง วิดีโอ รูปภาพ และไฟล์จากคอมพิวเตอร์

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิวใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพฤตพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๗๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๖/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒๓.๒๐ มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- ๒๓.๒๐.๑ เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
 - ๒๓.๒๐.๒ สามารถแชร์ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยวิธี QR Code, E-Mail ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๒๓.๒๐.๓ สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๒๓.๒๐.๔ รองรับฟังก์ชันการเขียนแบบแยกหน้าจอและผู้ใช้สามารถเลือกแบ่งหน้าจอสูงสุดถึง ๔ ส่วนเพื่อการเขียนพร้อมกันได้
 - ๒๓.๒๐.๕ มีฟังก์ชันแปลงการวาดภาพแบบอัจฉริยะโดยมีการแนะนำภาพหลังจากผู้ใช้งานวาดภาพได้
 - ๒๓.๒๐.๖ มีฟังก์ชันเครื่องคิดเลขและมีระบบคำนวณแบบ Sin, Cos, Tan เป็นอย่างน้อย
- ๒๓.๒๑ สามารถใช้ปากกาเขียนจอภาพได้โดยไม่ต้องเปิดแอปพลิเคชันใดๆ
- ๒๓.๒๒ มีฟังก์ชัน AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีระบบ AI Circle & Go, AI Painter, AI Video Pilot, AI Live Subtitle และ ASK AI เป็นอย่างน้อย
- ๒๓.๒๓ มีระบบบันทึกหน้าจอ โดยสามารถบันทึกหน้าจอการใช้งานได้
- ๒๓.๒๔ มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพด้วยระบบ Remote Screen Control ควบคุมจอร์ยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอแสดงผลภาพ ผ่านระบบเครือข่าย Cloud โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- ๒๓.๒๔.๑ สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงจอภาพของระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud เช่น การดูหน้าจอแบบเรียลไทม์, การควบคุมจอภาพแบบเรียลไทม์ โดยกำหนดสิทธิ์จากจอภาพด้วยการใส่รหัส Admin เพื่อกำหนดสิทธิ์ดังกล่าว
 - ๒๓.๒๔.๒ สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ, วิดีโอ, Live Channel และ URL เพื่อประชาสัมพันธ์โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถตั้งค่าไม่ให้ผู้ใช้งานปิดข้อมูลประชาสัมพันธ์บนหน้าจอได้
 - ๒๓.๒๔.๓ สามารถสั่งเปลี่ยนภาพพื้นหลังของจอภาพและภาพระหว่างเปิดเครื่องได้
- ๒๓.๒๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๒๓.๒๖ มีขาแขวนแบบล้อเลื่อนที่มีความแข็งแรงรองรับจอภาพได้
- ๒๓.๒๗ มีการรับประกันตัวจอแสดงผลภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๒๔. ชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือพร้อมลำโพง

จำนวน ๑ ชุด

๒๔.๑ เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายพร้อมลำโพง ใช้งานความถี่ UHF หรือ VHF

๒๔.๑.๑ ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน (Receiver) จำนวน ๑ ตัว และไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ (Handheld Transmitter) ๒ ตัว

๒๔.๑.๒ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) แบบแบตเตอรี่ในตัวชาร์จไฟได้

๒๔.๑.๓ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) ช่องต่อแบบ Type-C สำหรับชาร์จแบตเตอรี่

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตวัต วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพงษ์ ดงห้วยม่วง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๐
วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด

หน้า ๒๗/๒๗

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บูรณาการ (Integrated Science Innovation Lab) งบประมาณ ๔,๓๐๐,๐๐๐ บาท

- ๒๔.๑.๔ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) เชื่อมต่อ Output ขนาด ๖.๓ mm (๑/๔") แบบ Phone Jack
- ๒๔.๑.๕ ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ ใช้แบตเตอรี่แบบ Lithium-ion หรือ AA Alkaline Dry Cell Battery Type
- ๒๔.๑.๖ สามารถปรับความดังเสียง (Volume) ได้ที่ตัวรับสัญญาณ (Receiver)
- ๒๔.๑.๗ ไมโครโฟนและตัวรับสัญญาณ เชื่อมต่อช่องความถี่แบบอัตโนมัติ
- ๒๔.๑.๘ ตอบสนองความถี่ได้ระหว่าง ๖๕Hz - ๑๕kHz หรือกว้างกว่า
- ๒๔.๑.๙ ไมโครโฟนมีเสาอากาศภายในตัว (Antenna Built in type)
- ๒๔.๑.๑๐ ไมโครโฟนมีจอแสดงผลการทำงาน แบบ LED แสดงปริมาณแบตเตอรี่และคลื่นความถี่
- ๒๔.๑.๑๑ ตัวรับสัญญาณ (Receiver) มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน และระดับพลังงานแบตเตอรี่
- ๒๔.๑.๑๒ สามารถเลือกช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่องสัญญาณ (Channel)
- ๒๔.๑.๑๓ ระยะใช้งานระหว่างเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน (Receiver) และไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร
- ๒๔.๒ ลำโพง Full Range ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ วัตต์
- ๒๔.๒.๑ ขนาดของลำโพงหลัก (Woofer) ไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร
- ๒๔.๒.๒ ความถี่ตอบสนอง (FREQUENCY RANGE) อยู่ในช่วง ๔๐ Hz ถึง ๑๘,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า
- ๒๔.๒.๓ กำลังภาคขยาย (POWER AMP) ไม่น้อยกว่า ๔๐ วัตต์ หรือดีกว่า
- ๒๔.๒.๔ มีช่องสัญญาณขาออก (Speaker Output) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒๔.๒.๕ สามารถรับสัญญาณเสียงผ่าน Bluetooth ได้ แบบ Built-in
- ๒๔.๒.๖ มีช่องรับสัญญาณขาเข้า (Input) รองรับคอนเนคเตอร์แบบ Phone Type ขนาด ๑/๔ นิ้ว แบบบิวท์อิน (Built-in) เพื่อรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง
- ๒๔.๒.๗ มีปุ่มสำหรับควบคุมหรือปรับเพิ่ม-ลดระดับเสียงสัญญาณ (Volume Control) หรือมีระบบเลือกจัดการควบคุมช่องสัญญาณขาเข้าแยกอิสระ
- ๒๔.๒.๘ มีช่องรับสัญญาณขาเข้าแบบ RCA Input แบบบิวท์อิน (Built-in) เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก
- ๒๔.๒.๙ มีระบบปรับแต่งเอฟเฟกต์เสียงสะท้อน (Echo Level) หรือมีระบบการออกแบบโครงสร้างที่ผ่านการปรับแต่งทางอะคูสติก (Acoustically Optimized)
- ๒๔.๒.๑๐ โครงสร้างตู้ลำโพงทำจากวัสดุไม้ หรือ ABS หรือวัสดุพอลิเมอร์สังเคราะห์อื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒๔.๒.๑๑ สามารถรองรับแรงดันไฟสลับ ๑๐๐ - ๒๔๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์
- ๒๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๒๔.๔ มีขาตั้งลำโพงจำนวน ๑ ชุด
- ๒๔.๕ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(นางสาวแจ่มจันทร์ สิริใจเหมย)

ประธานกรรมการ

(นายจิตต์ วงษ์คำหาญ)

กรรมการ

(นายพศุภพิพงษ์ ดงหัวม่วง)

กรรมการและเลขานุการ