

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
การซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
ด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒

๑. ความเป็นมา

ด้วย วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ได้รับจัดสรรงบประมาณ รายจ่าย งบลงทุนและงบรายจ่ายอื่น ค่าครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๑,๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน) เพื่อให้การเรียนการสอนโดยเฉพาะสามารถเรียนรู้และฝึกทดลองการใช้งานของดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ แต่ละแบบรวมถึงการทดลองทางดิจิทัล การทดลองหุ่นยนต์เบื้องต้น และยังสามารถฝึกการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนประกอบการทดลองวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
๒. เพื่อให้สามารถฝึกการใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

๓. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเสนอราคา

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย) (นายชนะรัตน์ สุมาลัย) (นางกนกขวัญ ลีมนัด)

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดของพัสดุ

วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ได้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๑,๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน) ดังรายละเอียดแนบท้ายนี้

๕. การเสนอราคา

๕.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๕.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวมและหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า...๑๒๐...วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยี่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๕.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน...๑๒๐...วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากวิทยาลัยฯ ให้ส่งมอบพัสดุ

๕.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อกและหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ วิทยาลัยฯ จะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอชุดต้นฉบับแคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน...๗...วัน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย) (นายชนะรัตน์ สุมาลัย) (นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

๕.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องส่งตัวอย่างของพัสดุที่เสนอ จำนวน.....(หน่วย) และ/หรือรายละเอียดประกอบการอธิบายเอกสารตามที่วิทยาลัยฯ กำหนด โดยลงลายมือชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ พร้อมประทับ (ถ้ามี) กำกับในเอกสารด้วย พร้อมสรุปจำนวนเอกสารที่จัดส่งหรือนำมาแสดง ตามบัญชีเอกสาร ส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) เพื่อใช้ในการตรวจสอบหรือประกอบการพิจารณา ในวันที่..... ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. ณ. วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

ทั้งนี้ วิทยาลัยฯ จะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ตัวอย่างดังกล่าว ตัวอย่างที่เหลือหรือไม่ใช้แล้ว วิทยาลัยฯ จะคืนให้แก่ผู้เสนอราคา

๕.๖ ก่อนการเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๕.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่.....ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๕.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่วิทยาลัยฯ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๕.๙ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และวิทยาลัยฯ จะพิจารณาโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่งาน เว้นแต่วิทยาลัยฯ จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้เริ่มให้มีการกระทำความดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของวิทยาลัยฯ

๕.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี)

รวมค่าใช้จ่ายที่ส่งไปเรียบร้อยแล้ว

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายสุชาติ ชื่นพิชัย) (นายชนะรัตน์ สุมาลัย) (นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลาที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๖. ระยะเวลาส่งของ

ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายตามสัญญาให้แก่ผู้ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ณ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ภายใน ๑๒๐ วัน ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่ กำหนดไว้ในข้อ ๑ แห่งสัญญานี้ พร้อมทั้งหีบห่อหรือเครื่องรัดพันผูกโดยเรียบร้อย

การส่งมอบสิ่งของตามสัญญานี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ วิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม ในเวลาราชการ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ

๗. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของตามสัญญานี้ เป็นเวลา...๑...ปีเดือน นับแต่วันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้ เกิดชำรุด บกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน...๗...วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๘. วงเงินในการจัดหา

ราคากลาง ๑,๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

วงเงินงบประมาณ ๑,๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน) จากเงินงบประมาณ รายจ่าย งบลงทุนและงบรายจ่ายอื่น ค่าครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยจะทำสัญญาต่อเมื่อได้รับ อนุมัติการจัดสรรเงินงบประมาณแล้วเท่านั้น

๙. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๙.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ วิทยาลัยฯ จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาและจะพิจารณาจากราคารวม

๙.๒ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส่วนราชการจะใช้หลักเกณฑ์ราคาและจะ พิจารณาจากราคารวม (Price) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๑. ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

โดยกำหนดน้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

๑๐. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อ เป็นรายวันในอัตราร้อยละ...๐.๒๐...ของราคาส่งของที่ยังมิได้รับมอบ นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตาม สัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย) (นายชนสรณ์ สุมาลัย) (นางกนกขวัญ สิมันต์)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ | จำนวน 15 ชุด |
| 2. ชุดเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งาน Arduino AVR | จำนวน 15 ชุด |
| 3. ชุดฝึกวงจรดิจิทัลเทคนิคขั้นสูง | จำนวน 15 ชุด |
| 4. โปรแกรมออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล | จำนวน 15 ชุด |
| 5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก | จำนวน 16 ชุด |
| 6. โต๊ะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 800 x 750 มม.พร้อมเก้าอี้ | จำนวน 15 ชุด |
| 7. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป | จำนวน 5 ชุด |
| 9. เครื่องมัลติมิเตอร์โปรเจกเตอร์และจอร์ับภาพพร้อมติดตั้ง | จำนวน 1 ชุด |
| 10. เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. จอ LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว | จำนวน 3 เครื่อง |
| 12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 Btu | จำนวน 2 เครื่อง |
| 13. ระบบไฟฟ้าและม่านบังแสงพร้อมอุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |
| 14. ระบบกระจายสัญญาณ แบบมีสายและไร้สาย | จำนวน 1 ชุด |
| 15. ระบบเสียงเพื่อการบรรยาย | จำนวน 1 ชุด |
| 16. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ ชุดฝึกได้ทั้งหมด | จำนวน 1 ชุด |

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้

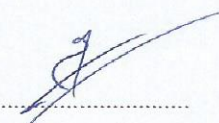
1. ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดทดลองเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์เอนกประสงค์ ออกแบบให้มีข้อบกพร่องสำหรับการใช้งานร่วมกับโมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ได้หลากหลายตระกูล ได้แก่ MCS-51 หรือ AVR หรือ PIC หรือ PSoc Raspberry Pi หรือ Arduino เป็นต้น เป็นชุดทดลองที่ออกแบบให้มีวงจรพื้นฐานต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น LED หรือ Switch หรือ USB อยู่ภายในบอร์ดหลัก เพื่อต่อใช้งานสำหรับการเรียนการสอน

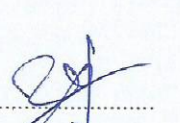
1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดประมวลผล UNO PLUS จำนวน 1 ชุด



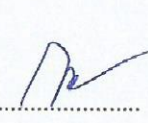
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ



(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ



(นางกนกขวัญ ลิมนัต)

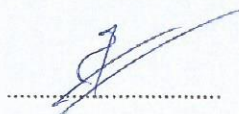
กรรมการและเลขานุการ

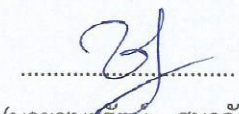


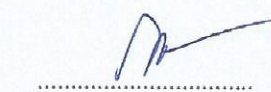
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.1.1 ใช้ชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR รุ่น ATMEGA328P-AU
- 1.2.1.2 ใช้ชิพ Voltage Regulator AMS1117-3.3 จ่ายไฟเลี้ยง 3.3V
- 1.2.1.3 ใช้ชิพ Voltage Regulator NCP1117ST50T3G จ่ายไฟเลี้ยง 5V
- 1.2.1.4 ใช้ชิพ FT232RL ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจาก USB เป็น UART
- 1.2.1.5 สามารถโปรแกรมชิพไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ICSP ได้
- 1.2.1.6 อัปเดตโปรแกรมและทำ Serial Debug ผ่านพอร์ต micro USB
- 1.2.1.7 มี Header สำหรับจ่ายไฟเลี้ยง 3.3V และ 5V บนบอร์ด พร้อมขา GND สำหรับใช้ในการอ้างอิงแรงดัน
- 1.2.1.8 สามารถใช้งานได้ที่แรงดันไฟเลี้ยง 7V - 12V
- 1.2.1.9 มีปุ่ม Reset
- 1.2.1.10 มี LED แสดงสถานะแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
- 1.2.1.11 มี LED แสดงสถานะรับส่งข้อมูล TX/RX
- 1.2.1.12 มี User LED
- 1.2.1.13 มี Power Configuration Switch สำหรับเลือกแรงดันไฟเลี้ยงในการทำงาน
- 1.2.1.14 มี Bootloader Selection Switch
- 1.2.1.15 กรณีเลือก ON บอร์ดจะทำการ Reset ทุกครั้งที่จ่ายไฟหรือเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ PC หรือเลือก OFF บอร์ดจะไม่ทำการ Reset เมื่อมีการจ่ายไฟหรือเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ PC
- 1.2.2 ชุด Alpha Bot Mainboard หุ่นยนต์จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.2.1 Raspberry Pi interface รองรับการเชื่อมต่อบอร์ด Raspberry Pi
 - 1.2.2.2 Arduino interface รองรับการเชื่อมต่อบอร์ด Arduino
 - 1.2.2.3 Motor interface รองรับการเชื่อมต่อมอเตอร์ขับเคลื่อนหุ่นยนต์
 - 1.2.2.4 Ultrasonic module interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ Ultrasonic
 - 1.2.2.5 Servo module interface รองรับการเชื่อมต่อ Servo Motor
 - 1.2.2.6 Obstacle avoidance module interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์หลบหลีกสิ่งกีดขวาง
 - 1.2.2.7 Speed measuring interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์วัดความเร็ว
 - 1.2.2.8 Battery holder ช่องใส่ Battery แบบ 18650


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรรัตน์ สุมาลัย)
กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.2.9 Reserved power input รองรับการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟภายนอก
- 1.2.2.10 Arduino expansion header รองรับการเชื่อมต่อ Shield ของ Arduino
- 1.2.2.11 UART interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Bluetooth ผ่าน Serial
- 1.2.2.12 SPI interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล NRF24L01 wireless ผ่าน SPI
- 1.2.2.13 Line tracking module interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Line Tracking
- 1.2.2.14 TLC1543 A/D Converter ขนาด 10-bit รองรับการเชื่อมต่อกับ Raspberry Pi เพื่อรับค่า Analog Input
- 1.2.2.15 LM298P dual H bridge motor driver สำหรับเชื่อมต่อมอเตอร์ขับเคลื่อนหุ่นยนต์
- 1.2.2.16 Anti-reverse diode ไดโอดสำหรับป้องกันกระแสย้อนกลับ
- 1.2.2.17 Power switch สวิตช์สำหรับ ON/OFF แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
- 1.2.2.18 LM2596 5V regulator สำหรับจ่ายไฟเลี้ยง 5V
- 1.2.2.19 Power indicator แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
- 1.2.2.20 UART switch สำหรับ Enable การเชื่อมต่อกันด้วย UART ของ Raspberry Pi และ Arduino
- 1.2.2.21 IR receiver รองรับการควบคุมหุ่นยนต์ด้วย Infrared
- 1.2.2.22 Raspberry Pi/Arduino selection สำหรับเลือกจะใช้ Raspberry Pi หรือ Arduino เพื่อควบคุมหุ่นยนต์
- 1.2.3 มีโมดูลประกอบภายในชุดจำนวนไม่น้อยกว่า 36 ชิ้น โดยประกอบด้วยโมดูลดังนี้ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.3.1 โมดูล Passive buzzer
 - 1.2.3.2 โมดูล RED&GREEN common cathode LED
 - 1.2.3.3 โมดูล Knock sensor
 - 1.2.3.4 โมดูล Shock-switch sensor
 - 1.2.3.5 โมดูล Photo resistor sensor
 - 1.2.3.6 โมดูล Push button
 - 1.2.3.7 โมดูล Tilt-switch.
 - 1.2.3.8 โมดูล Infrared-transmit
 - 1.2.3.9 โมดูล RGB LED

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)
กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

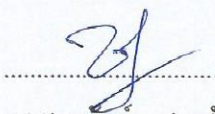
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.3.10 โมดูล Hydrargyrum-switch sensor
- 1.2.3.11 โมดูล Two-color common cathode LED
- 1.2.3.12 โมดูล Active buzzer
- 1.2.3.13 โมดูล Analog-temperature sensor
- 1.2.3.14 โมดูล Colorful Auto-flash
- 1.2.3.15 โมดูล Magnet-ring sensor
- 1.2.3.16 โมดูล Hall sensor
- 1.2.3.17 โมดูล Infrared-receive sensor
- 1.2.3.18 โมดูล Analogy-Hall sensor
- 1.2.3.19 โมดูล Magic-ring
- 1.2.3.20 โมดูล Rotate-encode
- 1.2.3.21 โมดูล Light break sensor
- 1.2.3.22 โมดูล Finger-Pulse sensor
- 1.2.3.23 โมดูล Magnetic spring
- 1.2.3.24 โมดูล Obstacle avoidance sensor
- 1.2.3.25 โมดูล Tracking sensor
- 1.2.3.26 โมดูล Microphone sensor
- 1.2.3.27 โมดูล Laser-transmit
- 1.2.3.28 โมดูล Relay
- 1.2.3.29 โมดูล 18b20 temperature sensor
- 1.2.3.30 โมดูล Digital-Temperature sensor
- 1.2.3.31 โมดูล Linear-Hall Sensor
- 1.2.3.32 โมดูล Flame sensor
- 1.2.3.33 โมดูล High-sensitive voice sensor
- 1.2.3.34 โมดูล Humiture sensor
- 1.2.3.35 โมดูล Joystick PS2
- 1.2.3.36 โมดูล Touch sensor


.....

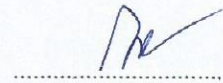
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....

(นายชนะรัตน์ สุ่มาลัย)

กรรมการ


.....

(นางนกขวัญ ลิ้มนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 มีคู่มือการใช้งานหรือคู่มือประกอบการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 1.3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 1.3.3 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหลังจากส่งมอบและตรวจรับ โดยทางผู้ใช้งานและทางบริษัท จะนัดวันอบรมภายหลังอีกครั้งเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด
- 1.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ พร้อมทั้งแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 1.3.5 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. ชุดเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งาน Arduino AVR

2.1 รายละเอียดทั่วไป

บอร์ดเรียนรู้และการประยุกต์การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR สามารถรองรับการใช้งานกับชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 28 ขา (PDIP-28) ออกแบบให้มีวงจรรับสัญญาณอินพุตดิจิทัลผ่านวงจรอปโตไอโซเลเตอร์และมีรีเลย์เอาต์พุต เหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมขนาดเล็กได้อย่างลงตัว สะดวกต่อการพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino IDE

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

- 2.2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ขนาด 28 ขา (PDIP-28) เบอร์ ATmega328 สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino ได้
- 2.2.1.2 XTAL 8.0MHz
- 2.2.1.3 ขยายพอร์ตอินพุต/เอาต์พุตด้วยชิพ MCP23017 ขนาด 16 บิต ผ่านอินเตอร์เฟซพอร์ตแบบ IDC-10 จำนวน 2 ชุด และมี DIP Switch 8 บิต สำหรับใช้เป็นอินพุตให้กับพอร์ต GPA
- 2.2.1.4 หน่วยความจำ EEPROM เบอร์ 24LC64 , I2C Bus interface
- 2.2.1.5 อินพุตรับสัญญาณดิจิทัลผ่านอปโตไอโซเลเตอร์แบบ NPN / PNP หรือ Dry Contact จำนวน 4 ช่อง และสามารถปรับเลือกเพื่อรับสัญญาณแอนะล็อกจากภายนอกได้ (0-Vcc)

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ สิมันต์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 2.2.1.6 รีเลย์เอาต์พุต ขนาดฟิเกต 3A/220Vac จำนวน 4 ตัว
- 2.2.1.7 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม Serial-TTL สำหรับอินเตอร์เฟซโมดูลที่ต้องการเชื่อมต่อกับ MCU โดยตรงเช่น Bluetooth module
- 2.2.1.8 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม RS-232 และเป็นพอร์ตสำหรับการดาวน์โหลดโปรแกรม
- 2.2.1.9 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม RS-485
- 2.2.1.10 มี Buzzer จำนวน 1 ตัว
- 2.2.1.11 มีขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าอินพุตแบบเทอร์มินัลชนิดขันสายด้วยสกรู 9-12VDC
- 2.2.1.12 วงจรโวลเตจเรกูเลเตอร์แบบ DC-DC Converter สามารถเลือกปรับแรงดันเป็น 3.3V (Default) หรือ 5V ได้
- 2.2.1.13 Socket ESP-01 เป็นอุปกรณ์เสริม สำหรับการสื่อสารผ่าน WiFi
- 2.2.1.14 Socket nRF24L01 เป็นอุปกรณ์เสริม สำหรับการสื่อสารผ่าน RF 2.4G
- 2.2.2 อุปกรณ์ประกอบเสริมการทดลอง ซึ่งอยู่ในรูปของอุปกรณ์หรือแผงบอร์ดวงจร มีดังนี้
 - 2.2.2.1 จอแสดงผล LCD ขนาด 16x2 มีอินเตอร์เฟซแบบบัส I2C ใช้สายสื่อสารเพียง 2 เส้น (SDA,SCL)
 - 2.2.2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น
 - 2.2.2.3 เซนเซอร์วัดแสงชนิดเปลี่ยนค่าความต้านทานตามแสง (LDR)
 - 2.2.2.4 สวิตช์กดติด-ปล่อยดับ จำนวน 4 ช่อง
 - 2.2.2.5 คีย์สวิตช์ขนาด 4x3 ชนิดปุ่มกดโลหะ มีความแข็งแรงสูง
 - 2.2.2.6 ชุด LED 8 ดวง สำหรับทดสอบพอร์ต IDC-10 สามารถเลือกการทำงานเป็น Active Hi/Low ได้
 - 2.2.2.7 LED สีแดง, สีเหลือง, สีเขียว อย่างละ 5 ดวง
 - 2.2.2.8 Segment ขนาด 1 หลัก
 - 2.2.2.9 ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Potentiometer) สำหรับทดสอบวงจรแปลงสัญญาณ ADC
 - 2.2.2.10 Bread board ขนาด 400 จุด
 - 2.2.2.11 สายต่อวงจร จำนวน 20 เส้น
 - 2.2.2.12 โมดูลรับส่งสัญญาณ RF รุ่น nRF24L01
 - 2.2.2.13 Resistor 10K x10
 - 2.2.2.14 Resistor 1K x10
 - 2.2.2.15 Resistor 220 Ohm x10

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)
กรรมการ

(นางกนกขวัญ สิมันต์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

2.2.2.16 สายแปลงสัญญาณ USB To Serial

2.2.2.17 Adapter supply 12V

2.3 รายละเอียดอื่นๆ

2.3.1 มีเอกสารประกอบการทดลองภาษาไทย

2.3.2 มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.3 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหลังจากส่งมอบและตรวจรับ โดยทางผู้ใช้งานและทางบริษัท จะนัดวันอบรมภายหลังอีกครั้งเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด

2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

2.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึก (Manufacture, Trading and Service of Training Set) โดยเฉพาะพร้อมแสดงเอกสารรับรองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

2.3.6 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. ชุดฝึกวงจรดิจิทัลเทคนิคขั้นสูง มีรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดทดลองเมนบอร์ดสำหรับทดลองวงจรดิจิทัลขั้นสูง สำหรับการทดลองวงจรดิจิทัลบนแผงโมดูลแบบไฟโต้บอร์ดขนาดใหญ่ โดยภายในชุดทดลองออกแบบให้มีวงจรต่างๆ ที่จำเป็นเช่น ลอจิกสวิตช์, ลอจิกอินเตอร์, พัลส์สวิตช์, ดีเบวส์สวิตช์, 7-Segment, ชุดปรับค่าแรงดัน และวงจรสร้างสัญญาณรูปคลื่นความถี่ Sine, Square และ Triangle เป็นต้น เหมาะสำหรับเป็นชุดทดลองขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นประยุกต์ นอกจากนี้ยังมีวงจรป้องกันความเสียหายด้วยระบบป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit Protection)

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 LED ลอจิกอินเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 บิต สามารถแสดงสถานะ High, Low และ Pulse ได้

3.2.2 ลอจิกสวิตช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 บิต พร้อมหลอด LED แสดงการทำงาน

3.2.3 พัลส์สวิตช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ให้สัญญาณเอาต์พุตทั้งขอบขาขึ้นและขอบขาลง พร้อมหลอด LED แสดงการทำงาน

3.2.4 ดีเบวส์สวิตช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ให้สัญญาณเอาต์พุตทั้งขอบขาขึ้นและขอบขาลง พร้อมหลอด

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

LED แสดงการทำงาน

- 3.2.5 LED พร้อมตัวต้านทานจำกัดกระแสใช้งานได้อิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.2.6 ลำโพงขับเสียง Piezo จำนวน 1 ชุด
- 3.2.7 7-Segment จำนวน 4 หลัก แบ่งเป็นแบบ Common Anode และ Common Cathod อย่างละ 2 หลัก
- 3.2.8 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นฐานสิบหก (0-F) แสดงผลด้วย 7-Segment จำนวน 2 หลัก
- 3.2.9 วงจรถอดรหัสเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองแบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 ชุด ปรับค่าด้วยสวิตช์ปุ่มกด และแสดง ผลด้วย 7-Segment ให้สัญญาณเอาต์พุตเป็นรหัส BCD Code (00-99) นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนฟังก์ชันการทำงานเป็นวงจรแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหกได้อีกด้วย
- 3.2.10 ชุดปรับแรงดันอ้างอิง 0-5V หรือ 0-10V สามารถปรับเลือกได้
- 3.2.11 วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ขนาด 8 บิต จำนวน 1 ช่อง รับสัญญาณอินพุตได้ตั้งแต่ 0-5V
- 3.2.12 วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกแบบ R-2R Ladder ขนาด 8 บิต จำนวน 1 ช่อง ให้สัญญาณอินพุตได้ตั้งแต่ 0-5V
- 3.2.13 วงจรสร้างสัญญาณรูปคลื่นความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบคือ Sine, Square และ Triangle สามารถปรับความถี่ได้ 6 ย่านความถี่ ครอบคลุมตั้งแต่ 0.2Hz-200KHz มีเอาต์พุตชนิดปรับค่าได้ 0-10Vp-p ทุกรูปคลื่นที่อิมพีแดนซ์ 50 Ohm และมีเอาต์พุตแบบ TTL-5V
- 3.2.14 แรงดันไฟฟ้าสำหรับการทดลองแบบโวลเตจเร็กกูเลเตอร์ ขนาดแรงดัน +5V (2A), -5V (1A), +12V (1A) และ -12V (1A)
- 3.2.15 มีวงจรป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit Protection)
- 3.2.16 แผงต่อวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 1,660 จุด
- 3.2.17 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220VAC
- 3.2.18 ชุดฝึกสามารถทำการทดลองได้ตามหัวข้อต่อไปนี้
- 3.2.18.1 วงจรลอจิกเบื้องต้น เช่น NOT GATE, AND GATE, OR GATE, EX-NOR GATE ได้
- 3.2.18.2 การนำลอจิกเบื้องต้นไปประยุกต์ใช้งาน เช่น ADDER, SUBTRACTOR, DECODER ได้
- 3.2.18.3 วงจรลอจิกที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น RS FLIP – FLOP, JK FLIP – FLOP , T-FLIP-FLOP, D-FLIP-FLOP, MASTER-SLAVE FLIP – FLOP ได้
- 3.2.18.4 การนำลอจิกที่มีการเปลี่ยนแปลงไปประยุกต์ใช้งาน เช่น FREQUENCY DIVIDER ,

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ สีมั่น)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

SYNCHRONOUS COUNTER , DIGITAL ANALOG CONVERTER, DIGITAL SIGNAL DUPLEXER

3.2.18.5 วงจรลอจิกขั้นสูง เช่น COUNTER, SHIFT REGISTER , RAM แบบต่าง ๆ

3.3 อุปกรณ์ประกอบภายในชุด

3.3.1 สายเสียบต่อทดลองวงจรแบบหัวทองเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น

3.3.2 มี Logic Probe จำนวน 1 ตัว สำหรับตรวจสอบวงจร

3.3.3 คู่มือการใช้งาน

3.4 รายละเอียดอื่นๆ

3.4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่และหน่วยงานที่เสนอพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึก (Manufacture, Trading and Service of Training Set) โดยเฉพาะพร้อมแสดงเอกสารรับรองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.4.3 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. โปรแกรมออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์, วงจรไฟฟ้า, ดิจิตอลและนิวแมติกส์ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 สามารถออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์, วงจรไฟฟ้า, ดิจิตอล รวมถึงมีวงจรไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์

4.1.2 สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

4.1.3 สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้

4.1.4 สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 วงจรนิวแมติกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้

4.2.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ

4.2.1.2 Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 4.2.1.3 Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ
- 4.2.1.4 Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.2.1.5 Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
- 4.2.1.6 Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ
- 4.2.1.7 Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ
- 4.2.1.8 Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
- 4.2.1.9 Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
- 4.2.1.10 Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.2.1.11 Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
- 4.2.1.12 Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
- 4.3.1 วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.3.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ
 - 4.3.1.2 Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.3.1.3 Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ
 - 4.3.1.4 Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ
 - 4.3.1.5 Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.3.1.6 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.3.1.7 Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ
 - 4.3.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.3.1.9 Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
- 4.4.1 วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.4.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.4.1.2 Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.4.1.3 Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ
 - 4.4.1.4 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.4.1.5 Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.4.1.6 Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 4.4.1.7 Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
- 4.4.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
- 4.5.1 วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.5.1.1 Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
 - 4.5.1.2 Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.5.1.3 Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.5.1.4 Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.5.1.5 Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
 - 4.5.1.6 Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.5.1.7 Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.6.1 วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.6.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.6.1.2 Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.6.1.3 Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ
 - 4.6.1.4 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.6.1.5 Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.6.1.6 Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ
 - 4.6.1.7 Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ
 - 4.6.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
- 4.3 รายละเอียดอื่น ๆ
 - 4.3.1 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 4.3.2 ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา
 - 4.3.3 มีการสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
 - 4.3.4 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายสุชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนงค์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก มีรายละเอียดดังนี้

5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ

5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 2.5 GHz

5.2.2 มี I/O Port แบบ USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกัน ไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต

5.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB แบบ DDR3 หรือดีกว่า

5.2.4 มีหน่วยบันทึกและอ่านข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 1 TB

5.2.5 มี DVD/RW จำนวน 1 หน่วย

5.2.6 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิดแยกจากแผงวงจรหลัก มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB

5.2.7 มีการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ethernet ที่ความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ RJ-45 (LAN) จำนวน 1 พอร์ต หรือมากกว่า

5.2.8 มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 200 Watts สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 Volt

5.2.9 มีแป้นพิมพ์แบบมีตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์เป็นแบบ USB

5.2.10 มีเมาส์แบบแสงที่สามารถทำ Scroll และมีการเชื่อมต่อแบบ USB

5.2.11 มีลำโพงที่เชื่อมต่อแบบ USB จำนวน 1 ชุด

5.2.12 จอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว

5.2.13 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

5.2.14 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพต้องได้รับมาตรฐาน FCC หรือ CE หรือ UL หรือ BSMI หรือ CCC หรือ ETL หรือดีกว่า

5.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.3.1 บริษัท รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

6. โต๊ะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 800 x 750 มม. พร้อมเก้าอี้ มีรายละเอียดดังนี้

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 ต้องเป็นโต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้

6.1.2 ลักษณะโต๊ะปฏิบัติการต้องเป็นแบบถอดประกอบได้

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ มีคุณลักษณะดังนี้

6.2.1.1 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน

6.2.1.2 ตัวพื้นมีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 1500 มม. x กว้าง 800 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.

6.2.1.3 ปิดขอบโต๊ะโดยรอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

6.2.2 โครงขาโต๊ะ มีคุณลักษณะดังนี้

6.2.2.1 โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้

6.2.2.2 ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่อง หนา 2 มม. ขนาด 35 x 35 มม.

6.2.2.3 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาด 50 x 25 มม. หนา 2 มม.

6.2.2.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ

6.2.2.5 ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน

6.2.2.6 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.

6.2.2.7 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง 800 มม.

6.2.2.8 ชุดโครงขาโต๊ะทุกชิ้นมีการพ่นสีอย่างเรียบร้อย

6.3 รายละเอียดอื่น ๆ

6.3.1 มีเก้าอี้หัวกลมเบาะแบบบุนวมหุ้มหนัง PVC หรือยาง จำนวน 2 ตัว

6.3.2 บริษัทผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึกโดยเฉพาะพร้อมทั้งบริษัทที่เสนอราคาต้องแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

6.3.3 เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่และหน่วยงานที่เสนอพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

6.3.4 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้

7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับครูผู้สอน

7.1.2 มีพื้นที่เพียงพอสำหรับวางจอภาพหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลประเภทโน้ตบุ๊ก และเครื่องพิมพ์ หรือ
เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ

7.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

7.2.1 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์

7.2.1.1 โต๊ะเป็นโครงเหล็กชุบโครเมียม หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

7.2.1.2 ขนาด (ความกว้าง x ความยาว x ความสูง) 60 ซม. x 120 ซม. x 75 ซม. (+/-10 มม.)

7.2.1.3 ปลายขาโต๊ะเสริมปุ่มปรับระดับพื้นที่สามารถปรับสูง - ต่ำ ได้

7.2.1.4 ด้านล่างโต๊ะเสริมที่วาง เคสเครื่องคอมพิวเตอร์

7.2.1.5 พื้นโต๊ะทั้งแผ่น มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และเคลือบผิวด้านบนสำหรับกันน้ำด้วย เมลามีนหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

7.2.1.6 มีช่องร้อยสายไฟ สายสัญญาณต่างๆ

7.2.1.7 มีแผ่นชั้นวางแป้นพิมพ์แบบรางเลื่อนได้

7.2.1.8 มี 2 ลื่นชัก มีกุญแจสามารถล็อกได้ ทั้ง 2 ลื่นชัก

7.2.2 เก้าอี้สำหรับครูผู้สอน

7.2.2.1 เก้าอี้โครงขา 5 แฉก แกนเหล็ก มีล้อเลื่อน

7.2.2.2 สามารถปรับระดับความสูงได้ด้วย ไฮดรอลิค

7.2.2.3 หุ้มเบาะและพนักพิงด้วยหนังหรือพีวีซี บุฟองน้ำนุ่ม มีที่พักแขนนุ่ม

7.2.2.4 ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) 60 ซม. x 67 ซม. x 120 ซม.

7.3 รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป มีรายละเอียดดังนี้

8.1 รายละเอียดทั่วไป

- 8.1.1 เป็นดิจิตอลสแตนด์ออลออสซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า
- 8.1.2 มีปุ่ม AUTOSET
- 8.1.3 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนล หรือดีกว่า
- 8.1.4 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz
- 8.1.5 มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 7 นิ้ว หรือมากกว่า
- 8.1.6 มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 8.1.7 สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 2Mpts หรือดีกว่า
- 8.1.8 มีซอฟต์แวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ได้
- 8.1.9 สามารถบันทึกรูปสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้
- 8.1.10 มีฟังก์ชันแสดงผลแบบ 2 หน้าต่างได้
- 8.1.11 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน windows embedded partner

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1 SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

- 8.2.1.1 VOLTS/DIV : 2 mV/DIV ถึง 5 V/DIV หรือดีกว่า
- 8.2.1.2 BANDWIDTH : DC ถึง 100 MHz หรือกว้างกว่า
- 8.2.1.3 REAL TIME SAMPLE RATE : 1 GSa/s หรือดีกว่า
- 8.2.1.4 MAX INPUT VOLTAGE : 300 Vrms หรือดีกว่า
- 8.2.1.5 ACQUISITION MODE : NORMAL, AVERAGE, PEAK DETECT หรือดีกว่า
- 8.2.1.6 BANDWIDTH LIMIT : 20 MHz หรือกว้างกว่า

8.2.2 HORIZONTAL SYSTEM

- 8.2.2.1 TIME BASE : 4 ns/DIV ถึง 40 s/DIV หรือกว้างกว่า

8.2.3 TRIGGER SYSTEM

- 8.2.3.1 MODE : AUTO, NORMAL หรือมากกว่า
- 8.2.3.2 TYPE : EDGE, VIDEO, PULSE WIDTH, SLOPE หรือมากกว่า

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

8.2.3.3 TRIGGER SOURCE : CH1, CH2, EXT, EXT/5 หรือดีกว่า

8.2.3.4 COUPLING : AC, DC, HF Reject, LF Reject. หรือดีกว่า

8.2.4 DISPLAY CHARACTERISTICS

8.2.4.1 DISPLAY : 7 inch TFT color หรือดีกว่า

8.2.4.2 DISPLAY TYPES : Dots, Vectors หรือดีกว่า

8.2.4.3 FORMAT : YT and XY หรือดีกว่า

8.2.5 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และความถี่

8.2.6 WAVEFORM PROCESSING : ADD, SUBTRACT และ FFT หรือดีกว่า

8.2.7 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS 20 พารามิเตอร์ หรือมากกว่า

8.2.8 มีปุ่ม PROBE CHECK บนหน้าเครื่องสำหรับการตรวจสอบโพรบวัดสัญญาณ

8.2.9 มี USB PORTS : 2 PORTS หรือมากกว่า

8.2.10 มีมาตรฐาน EN หรือ IEC หรือ UL หรือ CSA หรือ CE รองรับหรือมากกว่า

8.2.11 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50Hz

8.3 รายละเอียดอื่น ๆ

8.3.1 มีสายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น

8.3.2 มีสายวัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า จำนวน 2 เส้น

8.3.3 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

8.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

8.3.5 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 และ ISO 14001 เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

8.3.6 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet มีรายละเอียดดังนี้

9.1 รายละเอียดทั่วไป

9.1.1 ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ Inkjet Printer

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุ่มาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 9.2.1 สามารถพิมพ์ได้ทั้งแบบสีและขาวดำ
- 9.2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 30 แผ่น / นาที ที่กระดาษ A4
- 9.2.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวสีไม่น้อยกว่า 25 แผ่น / นาที ที่กระดาษ A4
- 9.2.4 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 6000 dpi
- 9.2.5 สามารถพิมพ์, สแกน, และถ่ายเอกสารได้ในเครื่องเดียว
- 9.2.6 มีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบ Parallel หรือ USB
- 9.2.7 สามารถใช้งานกับกระดาษขนาด A3 และ A4 ได้
- 9.2.8 รองรับระบบปฏิบัติการได้ไม่น้อยกว่า Microsoft Windows 7 หรือดีกว่า

9.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 9.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

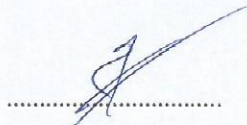
10. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์พร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

10.1 รายละเอียดทั่วไป

- 10.1.1 เป็นเครื่องฉายภาพหรือแสดงผลด้วยแสง
- 10.1.2 เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต หรือนำไปใช้งานมาก่อน
- 10.1.3 การรับประกันคุณภาพสินค้าและบริการไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 10.1.4 ทั้งค่าแรงและอะไหล่ยกเว้นหลอดฉายภาพรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปีหรือ 6,000 ชั่วโมงปี (อย่างหนึ่งอย่างใดถึงก่อน)

10.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

- 10.2.1 เป็นเครื่องฉายภาพระบบ DLP ขนาดเลนส์ 0.55 นิ้ว หรือดีกว่า
- 10.2.2 แหล่งกำเนิดแสงชนิด Hybrid Laser & LED หรือ หลอดไฟชนิด UHP หรือดีกว่า
- 10.2.3 แหล่งกำเนิดแสงใช้พลังงานไม่เกิน 260w ในโหมดความสว่างปกติ
- 10.2.4 มีค่าความส่องสว่างไม่ต่ำกว่า 3200 Lumens (Brightness) และมีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า 20000 : 1 (Contrast Ratio) หรือดีกว่า
- 10.2.5 สามารถแสดงผลที่มีความละเอียดอย่างน้อย XGA (1024 x 768) และรองรับสัญญาณภาพได้ถึงระดับ UXGA (1600 x 1200) หรือดีกว่า
- 10.2.6 สามารถฉายภาพขนาดไม่น้อยกว่า 30 - 300 นิ้ว


.....

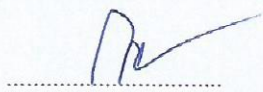
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....

(นางกนกขวัญ ลิมนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 10.2.7 มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบออฟติคัลไม่น้อยกว่า 1.1 เท่า
- 10.2.8 หลอดภาพมีอายุการใช้งาน ไม่ต่ำกว่า 20,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 10.2.9 ช่องรับสัญญาณเข้า-ออก ต้องประกอบด้วยช่องสัญญาณ ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยที่สุด
 - 10.2.9.1 RGB D sub 15 pin จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.2 Digital Input แบบ HDMI Type A จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.3 Audio Input แบบ Stereo Mini จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.4 Audio output แบบ Stereo Mini จำนวน 1 ช่อง
- 10.2.10 มีระบบแก้ไขความผิดเพี้ยนจอภาพรูปสี่เหลี่ยมคางหมูได้ไม่น้อยกว่า Keystone +/- 30 องศา
- 10.2.11 มีจอรับภาพ ขนาด 150 นิ้ว แบบดิงมีโอ จำนวน 1 ชุด
 - 10.2.11.1 เป็นจอรับภาพที่สามารถควบคุมการขึ้นลงของจอรับภาพ และม้วนเก็บด้วยระบบแบบม้วนดึง
 - 10.2.11.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 10.2.11.3 ขนาดของจอรับภาพไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว
 - 10.2.11.4 พื้นจอ หรือเนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ เป็นสีขาวทำจากวัสดุ Fiber ให้ความเนียนเรียบ มีขอบจอ สีดำ และด้านหลังจอเคลือบสีดำ สามารถป้องกันเชื้อรา ป้องกันการติดไฟ และทำความสะอาดได้

10.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 10.3.1 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. จอ LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว รายละเอียดดังนี้

11.1 รายละเอียดทั่วไป

- 11.1.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ LED Smart TV มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 11.2.1 ความละเอียดของหน้าจอ Full HD 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- 11.2.2 มีช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อระบบภาพและเสียงแบบ Digital
- 11.2.3 มีช่อง USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 11.2.4 สามารถเชื่อมต่อระบบ Internet ด้วย สาย Lan หรือ WI FI
- 11.2.5 มีลำโพงที่มีด้วยคุณภาพ เสียงที่ออกแบบมาอย่างชัดเจน

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมลย์)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

11.2.6 การแสดงผลหลายภาษา : ภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย

11.2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 V 50 เฮิรตซ์

11.2.8 มีรีโมทควบคุม

11.3 รายละเอียดอื่นๆ

11.3.1 มีขาใช้สำหรับแขวนติดตั้งมีขนาดที่เหมาะสมกับ LED TV หรือดีกว่าจำนวน 1 อัน

11.3.2 มีสายต่อ HDMI จำนวน 1 เส้น ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

11.3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

11.3.4 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11.3.5 มีอะไหล่จำหน่ายในประเทศไทยอย่างแพร่หลาย

12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU มีรายละเอียดดังนี้

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้น หรือแขวนเพดาน หรือติดตั้ง

12.1.2 มีขนาดของ BTU ไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

12.1.3 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับเครื่องหมายคุณภาพ ประหยัดไฟเบอร์ 5 มีมาตรฐาน

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 มีขนาดของ Cooling Capacity ไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

12.2.2 คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด Scroll

12.2.3 ใช้ไฟฟ้าแบบ Three Phase 380 V 50 Hz หรือแบบ Single Phase 220 V 50 Hz

12.2.4 ใช้น้ำยา R-22 หรือ R-410 หรือ R-32

12.2.5 มีรีโมทไร้สายหรือมีสายสำหรับควบคุมความเย็น อุ่นหฤภูมิ

12.3 รายละเอียดอื่น ๆ

12.3.1 บริษัทผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้สามารถใช้งานได้

12.3.2 ผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน มอก.หรือประหยัดไฟเบอร์ 5

12.3.3 รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

12.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงสภาพห้องให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมลัต)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มน็ด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

12.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐานระดับ ISO 9001 : 2015 ด้านการบริการหลังการขาย (Service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

13. ระบบไฟฟ้าและमानबंगแสงพร้อมอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

13.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบไฟฟ้า สำหรับการจ่ายไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน โดยจัดเก็บสายในท่อหรือรางให้เรียบร้อยและสวยงาม รวมถึงผ้าม่านกันแสงแดด พร้อมติดตั้งให้เรียบร้อย

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1 ระบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 15 จุด

13.2.1.1 เป็นสายไฟฟ้าแบบแข็งหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า PVC (THW) ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 Sqmm.

13.2.1.2 เดินสายและเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 15 จุด พร้อมร้อยท่อหรือรางจัดเก็บ

13.2.1.3 เต้ารับไฟฟ้า (Outlet) แบบ 3 ขา สามารถใช้กับปลั๊กไฟฟ้าแบบกลมและแบนได้

13.2.2 ติดตั้งमानबंगแสงภายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

13.2.2.1 เป็นผ้าม่านสีเข้มหรือสีตามผู้ใช้งานเลือก คล้องผ่านราวเหล็กหรืออลูมิเนียมหรือไม้สามารถรับน้ำหนักได้

13.2.2.2 ครอบคลุมพื้นที่กันแสงขนาดตามห้องหรือตามผู้ใช้งานเลือกภายในห้อง

13.2.3 อุปกรณ์ตรวจเช็คระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

13.2.3.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts

13.2.3.2 สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อิมพีแดนซ์, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า

13.2.3.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้, มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

13.2.3.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V, มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า

13.2.3.5 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อสะดวกในการบริการหลังการขาย การซ่อมบำรุง และการอบรม

(นายสุชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 13.2.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 13.2.3.7 มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า
- 13.2.3.8 สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้
- 13.2.3.9 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้
- 13.2.3.10 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสาร แค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน
- 13.2.3.11 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 13.2.3.12 คู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

13.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 13.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. ระบบกระจายสัญญาณ แบบมีสายและไร้สาย มีรายละเอียดดังนี้

14.1 รายละเอียดทั่วไป

- 14.1.1 ต้องมีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี จากผู้เสนอราคา
- 14.1.2 ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ ISO 9001
- 14.1.3 ครุภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 14.2.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 ตัว
 - 14.2.1.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 14.2.1.2 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 14.2.1.3 มีโครงสร้างเป็นโลหะขนาด 1U ขนาด 19 นิ้ว
 - 14.2.1.4 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x หรือดีกว่า
 - 14.2.1.5 สามารถรับจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8K หรือดีกว่า
 - 14.2.1.6 มี Backup Bandwidth ไม่น้อยกว่า 48 Gbps หรือดีกว่า
 - 14.2.1.7 สามารถรองรับการทำงานบนระบบสายสัญญาณ 1000Base-T: UTP Cat 5, 5e cable (100m, max.)

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

14.2.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 2 ตัว

14.2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถรองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3, IEEE 802.3n, IEEE 802.3af

14.2.2.2 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายในย่านความถี่ 2.4-2.4835GHz

14.2.2.3 มีเสาอากาศแบบภายในที่มีกำลังส่ง (Antenna) ไม่น้อยกว่า 2 เสา ที่ 4dBi

14.2.2.4 มีพอร์ต RJ45 100/10Mbps ที่รองรับมาตรฐาน (Power Over Ethernet) af PoE 802.3IEEE

อย่างน้อย 1 พอร์ต และมีอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af มาพร้อมอุปกรณ์

14.2.2.5 รองรับความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 300Mbps หรือดีกว่า

14.2.2.6 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน 64/128-bit แบบ WEP, WPA/WPA2, WPAPSK/WPA2-PSK (TKIP/AES)

14.3 รายละเอียดอื่น ๆ

14.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. ระบบเสียงเพื่อการบรรยาย มีรายละเอียดดังนี้

15.1 รายละเอียดทั่วไป

15.1.1 เป็นระบบเสียงเพื่อการบรรยายการเรียนการสอน

15.1.2 มีอุปกรณ์ขับเคลื่อน ไมโครโฟนและลำโพง สำหรับการบรรยาย

15.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

15.2.1 Stereo Power Mixer Amplifier จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.2.1 ใช้งานกับแหล่งจ่าย แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 220 Volts ความถี่ 50 Hz

15.2.2.2 กำลังขับไม่น้อยกว่า 120 Watts

15.2.2.3 ตอบสนองความถี่ในช่วง 50-20,000 เฮิรตซ์ (+ 1 ดีบี , 3 ดีบี)

15.2.2.4 มีช่องรับไมโครโฟน 3 ช่อง , ช่องสำรอง (AUX) 2 ช่องและช่องสัญญาณฉุกเฉิน (EMC) 1 ช่อง

15.2.2.5 ช่อง MIC 2,3 มีช่องรับสัญญาณ LINE แยกอิสระให้เลือกใช้

15.2.2.6 มีปุ่มปรับระดับเสียง MIC 1,2,3, AUX 1,2 เสียงทึม เสียงแหลมและ Master แยกอิสระต่อกัน

15.2.2.7 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเพื่อนำไปต่อร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้

15.2.2.8 มีจุดต่อลำโพงแบบ 70,100 โวลท์เอซีและ 4-16 โอห์ม

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

15.2.2.9 มีพัดลมระบายความร้อนจะทำงานเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงไม่น้อยกว่า 55° C

15.2.2.10 มีวงจรป้องกัน Short Circuit ,Overload และ High Temperature

15.2.3 ลำโพง จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.3.1 สามารถใช้งานคู่กับ Stereo Power Mixer Amplifier ในข้อ 15.2.1 ได้ดี

15.2.3.2 เป็นลำโพงตู้ติดผนังชนิด 2 ทางพร้อม Crossover

15.2.3.3 สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ 70 โวลท์เอซี, 100 โวลท์เอซีและ 8 โอห์ม

15.2.3.4 ดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 6 นิ้ว ชนิด Cone Type

15.2.3.5 ดอกลำโพงเสียงแหลมขนาด 1.5 นิ้วชนิด Dome Tweeter

15.2.3.6 ตัวตู้ทำจากวัสดุ ABS พร้อมตะแกรงเหล็ก

15.2.4 ไมโครโฟนพร้อมสายและขาตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.4.1 ไมโครโฟนแบบเชื่อมต่อกับสาย ชนิด Uni - Directional, Dynamic Microphone

15.2.4.2 ไมโครโฟนมี ความไว (-55 dB 1 kHz 0 dB=1 V/Pa)

15.2.4.3 ความต้านทานเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 600 Ohms

15.2.4.4 ไมโครโฟนมีขนาดไม่น้อยกว่า ϕ 55 x 178 mm

15.2.4.5 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 x 10 x 10 cm และสามารถปรับความสูงได้

15.2.4.6 มีสายพร้อมหัวต่อความยาวของสายไม่น้อยกว่า 10 เมตร

15.3 รายละเอียดอื่น ๆ

15.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

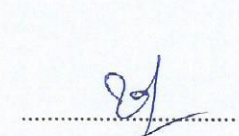
16. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

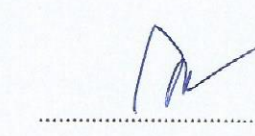
16.1 รายละเอียดทั่วไป

16.1.1 เป็นตู้กระจกบานเลื่อน สามารถเก็บของได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น พร้อมมีกุญแจสำหรับปิดล็อกประตู เพื่อป้องกันสิ่งของที่อยู่ภายในตู้สูญหาย

16.1.2 มีจำนวนตู้ในการเก็บอุปกรณ์ชุดฝึกได้ทั้งหมดและเหมาะสม (อุปกรณ์และชุดฝึกเมื่อเก็บในตู้ต้องไม่แน่นจนเกินไป)


(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ


(นายชนะรัตน์ สุมาลย์)
กรรมการ


(นางกนกขวัญ ลิ้มนัต)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

16.2.1 ขนาดของตู้ไม่น้อยกว่า 1,000 x 400 x 800 มม. (WxDxH)

16.2.2 มีกระจกบานเลื่อนสำหรับ เปิด-ปิดตู้

16.2.3 มีกุญแจสำหรับปิดล็อกประตู จำนวน 1 ชุด

16.3 รายละเอียดอื่น ๆ

16.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

.....
(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ