

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานปรับปรุงระบบโสตทัศนฯ ห้องประชุมกำแพง พลาญกูร

๑. ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ แผนงานยุทธศาสตร์พัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ เพื่อดำเนินงานปรับปรุงระบบโสตทัศนฯ ห้องประชุมกำแพง พลาญกูร จำนวน ๑ งาน วงเงินงบประมาณ ๑๙,๖๖๑,๐๐๐ บาท (สิบเก้าล้านหกแสนหกหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์พร้อมติดตั้งเพื่อทดแทนของเดิม

๒.๒ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดประชุม/สัมมนาของสำนัก/กลุ่ม ภายในสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ให้บรรลุเป้าหมายตามพันธกิจของที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๓ เพื่อให้เอื้อต่อการรองรับการปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดประชุม/สัมมนา และการฝึกอบรม ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปฏิบัติราชการของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอมหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕ ของเอกสารซื้อด้วยวิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานกิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาเว้นแต่ในกรณี ที่กิจการร่วมค้าได้มี

ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใด รายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐและแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์กิจการร่วมค่านั้น สามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๓.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารวันแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญา อาจจ่ายเป็นเงินสดได้ตามที่ คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบห้องประชุมซึ่งเป็นผลงานประเภทเดียวกัน ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๙,๘๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านแปดแสนบาทถ้วน) สัญญาเดียว โดยสัญญาดังกล่าวต้องส่งมอบแล้วเสร็จมาแล้วไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันที่ส่งมอบแล้วเสร็จ จนวันที่เสนอราคาครั้งนี้ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเชื่อถือ

๓.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ให้กำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า

๓ ล้านบาท

๔. ขอบเขตของงาน/รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ งานรื้อถอน

ผู้ขายต้องดำเนินการรื้อถอนระบบไฟฟ้า เครื่องเสียง เครื่องโปรเจคเตอร์ รวมทั้งสิ่งของอื่น ๆ ที่กีดขวางการพัฒนาระบบงานประชุม พร้อมทั้งมีหน้าที่ขนย้ายสิ่งของที่รื้อถอน กีดขวางไปเก็บรักษา ณ สถานที่ที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากำหนด

๔.๒ งานตกแต่งภายใน

ผู้ขายต้องปรับปรุง ตกแต่งพื้นที่ห้องประชุมพร้อมติดตั้งระบบการประชุม ระบบจอ ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ และระบบเครื่องขยายเสียงของห้องประชุม ระบบไมค์โครโฟนชุดประชุมให้มีความเรียบร้อยและอื่นๆ ที่มีความเหมาะสมตามที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากำหนด

๔.๓ งานพัฒนาระบบห้องประชุม

๔.๓.๑ ผู้ขายต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้ง (Shop Drawing) เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือปฏิบัติงานติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น

๔.๓.๒ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการประสานงานและดำเนินการระหว่างช่างแขนงต่าง ๆ ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ลำโพงการเดินท่อต่าง ๆ การติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อมิให้งานแต่ละสาขาล่าช้าหรือเกิดการชำรุดเสียหายและต้องซ่อมแซมงานส่วนที่เชื่อมต่อการติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ ให้เรียบร้อยครบถ้วนตามที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากำหนด

๔.๓.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์พร้อมเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ สายไฟและสายสัญญาณต่าง ๆ ที่ต้องเดินในการติดตั้งทั้งหมดต้องร้อยท่อหรือใส่รางตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ พร้อมยึดติดกับอาคารให้เรียบร้อยมั่นคงสวยงามและปลอดภัย

๔.๓.๔ ผู้ขายจะต้องติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบภาพและระบบเสียงพร้อมทั้งดำเนินการเข้าระบบให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ วัสดุที่ใช้ในการเชื่อมต่อ เช่น แจ็คแบบต่าง ๆ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้า สายนำสัญญาณเชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ ได้ใช้กับงานของระบบภาพและเสียงชั้นนำและเป็นมาตรฐานสากลของระบบห้องประชุมพร้อมทั้งติด Label อักษรสัญลักษณ์ต่าง ๆ และจะต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือปฏิบัติงานติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น

๔.๓.๕ สายสัญญาณที่ต้องใช้ในการติดตั้งจะต้องมีคุณภาพมาตรฐานที่ได้รับการรับรองรับ Band Width ของระบบภาพและเสียงในระบบดิจิทัลใช้ในปัจจุบันมีอุปกรณ์หุ้มสายสัญญาณและเพื่อป้องกันการชำรุดหรือเสียหายของสายโดยใช้เป็นรางชนิดแขวน/ยึดติดผนัง ท่อ Flex รางพลาสติก ท่อ Conduit และท่อ PVC สำหรับงานเดินสายและใช้สีที่เหมาะสมกับพื้นผิว พร้อมยึดติดกับอาคารให้เรียบร้อยมั่นคงและสวยงาม

๔.๓.๖ วัสดุเชื่อมต่อ เช่น แจ็คสัญญาณเสียง-ภาพ ต่าง ๆ ต้องได้รับมาตรฐานใช้งานสำหรับงานติดตั้งเครื่องเสียงชั้นนำ

๔.๓.๗ การติดตั้งจอ LED จะต้องติดตั้งด้วยขายึดที่ได้มาตรฐานติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

๔.๓.๘ การติดตั้งจอรับภาพจอมอนิเตอร์จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

๔.๓.๙ การติดตั้งลำโพงจะต้องติดตั้งโดยแขวนติดกับขาลำโพงที่ได้มาตรฐานของแต่ละรุ่น และต้องยึดติดเข้ากับฝาผนังหรือเพดานอย่างมั่นคงสวยงาม

๔.๓.๑๐ ผู้ขายต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณกับอุปกรณ์ พร้อมช่องเสียบสัญญาณชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการใช้งานตามที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากำหนด

๔.๓.๑๑ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมทั้งเชื่อมต่อสายสัญญาณให้ระบบสามารถใช้งานได้

๔.๓.๑๒ ตำแหน่งการติดตั้งจุดต่าง ๆ ของอุปกรณ์ระบบภาพและระบบเสียงการติดตั้งอุปกรณ์ ผู้ขายต้องทำ (Shop Drawing) เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือปฏิบัติงานติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น

๔.๓.๑๓ ผู้ขายต้องติดสัญลักษณ์ (Marker) การเชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และชัดเจน

๔.๓.๑๔ ผู้ขายต้องมีแผนผังการทำงานของระบบให้เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตามความต้องการของผู้ขายทุกขั้นตอนของงานโดยต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือปฏิบัติงานติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น

๔.๓.๑๕ ผู้ขายต้องจัดทำผังการติดตั้งการเชื่อมต่ออุปกรณ์และคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๑๖ ผู้ขายต้องรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสภาพใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๔.๓.๑๗ อุปกรณ์และวัสดุทุกชนิดต้องเป็นของแท้และของใหม่ไม่เคยใช้มาก่อน ไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ หรือเป็นเครื่อง Demo และจะต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะตรงตามที่กำหนดสามารถติดตั้งใช้งานได้ภายในสภาวะแวดล้อมในประเทศได้โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงใด ๆ

๔.๓.๑๘ ผู้ขายต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้งานและการดูแลรักษา ให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้ผลผลิตภัณฑ์ที่ผู้ขายนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องมี Website ของผู้ผลิต Online ให้บริการ Download Catalog และ Manual ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยผู้รับจ้างต้องระบุ URL

๔.๓.๑๙ ผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบห้องประชุมให้แก่เจ้าหน้าที่ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ชั่วโมง ควบคู่กับการปฏิบัติงานจริง

๔.๓.๒๐ ผู้ขายต้องดำเนินการครอบคลุมงานรื้อถอน งานย้ายสิ่งของ การตกแต่ง การติดตั้ง การฝึกอบรมการใช้งาน รวมถึงการรับประกันในกรณีระหว่างการดำเนินงานเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๔.๔ คุณสมบัติเฉพาะ/คุณลักษณะทางเทคนิค

ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งระบบการประชุม ระบบจอ ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ และระบบเครื่องเสียงของห้องประชุม ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะ/คุณลักษณะทางเทคนิค ดังนี้

๔.๔.๑ เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟ ชุดไมโครโฟนดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง

๑) สามารถทำงานร่วมกันได้ผ่านระบบ Network แบบ OMNEO หรือ DANTE หรือ TCP/IP Protocol

๒) ย่านความถี่ตอบสนอง ๒๐ Hz – ๒๐,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๓) รองรับการต่อร่วมกับอุปกรณ์ในลักษณะ cable redundancy หรือระบบ Closed Loop - Daisy Chain ได้

๔) มีฟังก์ชันการป้องกันเสียงย้อนกลับ (Acoustic feedback suppressor) หรือมี Equalizer ปรับความถี่เสียงภายในตัวเครื่อง

๕) มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบบาลานซ์ออดิโอไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ชนิด XLR

๖) มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบอับบาลานซ์ออดิโอไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ชนิด RCA

๗) มีช่องต่อสัญญาณออกแบบบาลานซ์ออดิโอไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ชนิด XLR

๘) มีช่องต่อสัญญาณออกแบบอับบาลานซ์ออดิโอไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ชนิด RCA

๙) มีค่าไดนามิคเรนจ์มากกว่า ๙๐ dB

๑๐) มีค่า THD (Total Harmonic Distortion) ไม่เกิน ๐.๑%

๑๑) มีพอร์ตเชื่อมต่อ แบบ RJ ๔๕ ที่มากับตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และแต่ละช่องสามารถจ่ายไฟให้อุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๔๔ วัตต์ หรือใช้อุปกรณ์อื่นจากภายนอกแยกต่างหาก

๑๒) รองรับอุณหภูมิการใช้งานในช่วง ๕ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑๓) ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

๑๔) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลีกเลี่ยงภาษีมานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๑๕) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทยหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นมาในวันที่เสนอราคา

๔.๔.๒ คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ควบคุมการทำงานระบบชุดประชุมดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง

๑) มีเครื่องประมวลผลความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz, up to ๔.๙ GHz with Boost, ๒๕ MB cache, ๑๒ cores หรือดีกว่า

๒) มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB DDR๔

๓) มีฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB แบบ SSD

๔) มีช่อง Ethernet ๒ ช่อง ความเร็ว ๑ Gbps เพื่อแยกเครือข่ายของระบบชุดประชุมออกจากเครือข่ายสำนักงาน

๕) มีระบบปฏิบัติการแบบ Window server for Embedded

๖) มีตัวเครื่องติดตั้งและกำหนดค่า Windows Server OS, Conference management software และ DHCP Server

๗) โปรแกรมสามารถควบคุมและบริหารจัดการระบบชุดประชุมเลือกโหมดการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๕ โหมด ดังนี้ Open mode, Override mode/Priority, Voice mode/VOX, Response mode, Chairman mode

๘) โปรแกรมสามารถควบคุมอุปกรณ์ระบบชุดประชุมได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ อุปกรณ์

๙) โปรแกรมระบบสามารถตั้งค่าจำนวนไมโครโฟนให้เปิดพร้อมกันสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๒๐ ตัว และให้รอคิวพูดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ตัว

๑๐) โปรแกรมสามารถควบคุมระดับเสียงหลักของระบบได้

๑๑) โปรแกรมสามารถเปิดหรือปิดเสียง priority tone ได้

๑๒) โปรแกรมสามารถทำงานในลักษณะ Automatic device discovery

๑๓) โปรแกรมสามารถทำงานในลักษณะ Client server solution

๑๔) โปรแกรมสามารถเปิดหรือปิดการทำงานฟังก์ชันป้องกันเสียงย้อนกลับ (Acoustic Feedback Suppression) หรือ Equalizer ได้

๑๕) โปรแกรมสามารถตั้งค่าผู้ใช้งานได้ (User management)

๔.๔.๓ ไมโครโฟนประชุมดิจิทัลสำหรับประธาน จำนวน ๓ ตัว

๑) เป็นไมโครโฟนประชุมแบบตั้งโต๊ะ

๒) ใช้งานร่วมกับไมโครโฟนชนิดถอดเก็บได้

๓) ตัวเครื่องมีลำโพงในตัว

๔) ตอบสนองความถี่ ๑๐๐ Hz - ๒๐,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

๕) มีปุ่มปรับความดังของช่องหูฟัง

๖) สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไมโครโฟนประชุมในระบบผ่านพอร์ตชนิด RJ-๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๗) สามารถต่อใช้งานแบบ Loop-Through ได้ หรือ Closed Loop ได้

๘) มีไฟหรือหน้าจอแสดงผล

๙) มีช่องเสียบหูฟังขนาด ๓.๕ มม.

๑๐) รองรับการดำเนินงานได้ทั้งในแบบประธานหรือผู้ร่วมประชุม โดยการใช้การปรับแต่งค่าจากทางซอฟต์แวร์

๑๑) เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสัญลักษณ์เดียวกับอุปกรณ์เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟชุดไมโครโฟนดิจิทัล

๑๒) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือ หรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเสียงภาษามานำเสนอพร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๔.๔ ไมโครโฟนประชุมดิจิทัลสำหรับผู้เข้าร่วม จำนวน ๖๔ ตัว

๑) เป็นไมโครโฟนประชุมแบบตั้งโต๊ะ

๒) ใช้งานร่วมกับไมโครโฟนชนิดถอดเก็บได้

๓) ตัวเครื่องมีลำโพงในตัว

๔) ตอบสนองความถี่ ๑๐๐ Hz - ๒๐,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า

- ๕) มีปุ่มปรับความดังของช่องหูฟัง
- ๖) สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไมโครโฟนประชุมในระบบผ่านพอร์ตชนิด RJ-๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๗) สามารถต่อใช้งานแบบ Loop-Through และ Closed Loop ได้
- ๘) มีไฟหรือหน้าจอแสดงผล
- ๙) มีช่องเสียบหูฟังขนาด ๓.๕ มม.
- ๑๐) รองรับการทำงานได้ทั้งในแบบประธานหรือผู้ร่วมประชุม โดยใช้การปรับแต่งค่าจากทางซอฟต์แวร์
- ๑๑) เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสัญลักษณ์เดียวกับอุปกรณ์เครื่องควบคุมการจ่ายกระแสไฟชุดไมโครโฟนดิจิทัล
- ๑๒) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเสียงภาษามานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๔.๕ ก้านไมโครโฟนประชุม จำนวน ๖๗ ก้าน

- ๑) มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Uni-Directional หรือ Cardioid
- ๒) ก้านไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า ๔๘ เซนติเมตร
- ๓) มีไฟแสดงสถานะว่าไมโครโฟนกำลังทำงานอยู่ และไฟแสดงสถานะไมโครโฟนอยู่ในคิวที่ขอยุติ
- ๔) ตอบสนองความถี่ ๑๒๕ Hz – ๑๕,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า
- ๕) รองรับความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB
- ๖) เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสัญลักษณ์เดียวกับอุปกรณ์ไมโครโฟนประชุมดิจิทัลสำหรับประธาน
- ๗) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเสียงภาษามานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๔.๖ จอ LED ติดตั้งภายในอาคาร P๒.๕ SMD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗.๐๐ x ๓.๘๐ เมตร จำนวน ๑ จอ

- ๑) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต ในวันเสนอราคาเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งใช้งานที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ ต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย (Distributor หรือ Reseller) แนบมาพร้อมเอกสารการเสนอราคา
- ๒) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีคุณสมบัติตรงตามแคตตาล็อกที่เสนอขายตามท้องตลาด โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีระบบหลัก และ/หรือองค์ประกอบหลัก และ/หรืออุปกรณ์หลัก ที่มีใช้การประกอบและ/หรือปรับปรุง และ/หรือเปลี่ยนแปลง และ/หรือดัดแปลง เพื่อใช้เฉพาะการเสนอราคาครั้งนี้
- ๓) แผ่น LED โมดูล (LED Module) มีคุณลักษณะดังนี้
 - (๑) หลอดภาพ LED ชนิด SMD (Surface Mount Device)
 - (๒) หลอดภาพต้องมีมุมมองในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา และในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา

- (๓) หลอดภาพต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- (๔) แผ่นโมดูลต้องมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (pixel pitch) ไม่เกิน ๒.๕ มิลลิเมตร วัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดภาพ ๒ หลอดที่อยู่ติดกัน ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- (๕) แผ่นโมดูลต้องได้รับการออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดความกว้างไม่เกิน ๓๒๐ มิลลิเมตร และความสูงไม่เกิน ๑๖๐ มิลลิเมตร
- (๖) แผ่นโมดูลมีจำนวนจุดภาพในแนวกว้างไม่น้อยกว่า ๑๒๘ จุดภาพ และจุดภาพในแนวสูง ไม่น้อยกว่า ๖๔ จุดภาพ

๔) ตู้จอ LED (LED Cabinet) มีคุณลักษณะดังนี้

- (๑) ตู้จอ LED ต้องได้รับการออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๔๐ มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๔๘๐ มิลลิเมตร
- (๒) ตู้จอ LED ต้องสามารถประกอบด้วยแผ่น LED โมดูล จัดวางเรียงกันเป็นตารางได้
- (๓) ตู้จอ LED ต้องมีจำนวนจุดภาพ (Pixels) อย่างน้อยตู้ละ ๔๙,๑๕๒ จุดภาพ
- (๔) ตู้จอ LED วัสดุต้องทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป หรือดีกว่า
- (๕) ตู้จอ LED ต้องได้รับมาตรฐานระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP Rating) ระดับ IP๓๐
- (๖) ตู้จอ LED ต้องสามารถซ่อมบำรุงจากด้านหน้าตู้ได้
- (๗) ตู้จอ LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

- (๘) ตู้จอ LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐% ถึง ๕๐% หรือกว้างกว่า

- (๙) ตู้จอ LED ต้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้า ๑๑๐~๒๔๐VAC ความถี่กระแสไฟฟ้า ๕๐Hz - ๖๐ Hz หรือความถี่กว้างกว่า

- (๑๐) ตู้ Cabinet มีไฟแสดงสถานะการใช้งาน Power indication และ Signal indicator

- (๑๑) ตู้จอ LED ต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, ISO๔๕๐๐๑:๒๐๑๘ โดยจะต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองแสดงในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา

- (๑๒) ผลิตภัณท์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพ และเสียงระดับ CB Test (IEC๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๘)

- (๑๓) ผลิตภัณท์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพ และเสียงระดับ CE ตามมาตรฐาน EMC (EN๕๕๐๓๒:๒๐๑๕, EN๕๕๐๓๕:๒๐๑๗, EN๖๑๐๐๐-๓-๒:๒๐๑๙, EN๖๑๐๐๐-๓-๓:๒๐๑๓+A๑:๒๐๑๙)

- (๑๔) ผลิตภัณท์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพ และเสียงระดับ CE ตามมาตรฐาน LVD (EN๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๔+A๑๑:๒๐๑๗)

๕) จอภาพแสดงผล LED (LED Full Color Display) มีคุณลักษณะดังนี้

- (๑) จอภาพแสดงผล ต้องมีจำนวนจุดภาพรวมไม่น้อยกว่า ๔,๓๒๕,๓๗๖ จุดภาพ โดยจำนวนจุดภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๒,๘๑๖ จุดภาพ และจุดภาพในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑,๕๓๖ จุดภาพ
- (๒) จอภาพแสดงผลต้องมีความสว่าง (Brightness) อย่างน้อย ๖๐๐ Nits
- (๓) จอภาพแสดงผลต้องมีอัตราการแสดงผลภาพที่ความถี่อย่างน้อย (Refresh Frequency) ๓,๘๔๐ Hz

(๔) จอภาพแสดงผลต้องมีระดับความเข้มของสี (Grayscale) ๑๒-๑๔ bit ที่อุณหภูมิสีปกติที่ ๒,๐๐๐K ~ ๙,๓๐๐K (เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคาร)

(๕) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเลียงภาชีมานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๖) เครื่องป้องกันไฟฟ้าตกไฟฟ้ากระชาก มีคุณลักษณะดังนี้

(๑) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าตกไฟฟ้ากระชากใช้ได้กับระบบไฟฟ้าแบบ ๑ เฟส ๓ สาย (L-N-PE)

(๒) มีเต้ารับไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง มีม่านนิรภัยกันไฟดูด พร้อมขั้วสายดิน ตามมาตรฐาน มอก. ๑๖๖-๒๕๕๙

(๓) มีเต้าเสียบเป็นแบบขากลม ๓ ขา ตามมาตรฐาน มอก.๑๖๖-๒๕๕๙ มีเอกสารรับรอง (๔) มีสายไฟยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตรขนาด ๓x๒.๕ มม. ตามมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ มีเอกสารรับรอง

(๕) มีสวิตช์เปิด ปิดการใช้งาน มาตรฐาน IEC ๖๑๐๕๘-๑:๒๐๐๐ +A๒:๒๐๐๗
(๖) มีระบบการป้องกันกระแสไฟเกินและลัดวงจรแบบ Double Protection
(๗) Thermal Circuit Breaker มาตรฐาน IEC ๖๐๙๓๔:๒๐๐๐ +A๑:๒๐๐๗
(๘) Thermal Fuse มาตรฐาน VDE :๔๐๐๑๘๐๘๒และ UL / CUL : E๒๑๔๗๑๒
(๙) มีระบบป้องกันไฟฟ้ากระชากทุกโหมด L-N, L-PE, N-PE
(๑๐) มีระบบป้องกันไฟกระชากแบบช่วงสั้น (Transient) ระหว่าง ๒๐ - ๓๐ kA (๘/๒๐ Wave Form)

(๑๑) รองรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ๑๖A ที่แรงดันไฟฟ้า ๒๕๐Vac และกำลังไฟฟ้า ๓๕๐๐ W

(๑๒) มีระบบตรวจสอบระบบกราวด์

(๑๓) มีไฟ LED แสดงสถานะ Protected, Grounded, Surge Fault

๗) โครงสร้างรองรับจอ LED Full Color Display มีคุณลักษณะดังนี้

(๑) โครงเหล็กรับจอต้องออกแบบและติดตั้งโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักของจอ LED Full Color Display ได้เป็นอย่างดี

(๒) โครงสร้างเหล็กต้องทำจากเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๔ นิ้ว x ๑.๔ นิ้วหนาไม่น้อยกว่า ๑.๘ มม.

(๓) ติดตั้งขอบรอบจอแสดงผล LED ด้วยวัสดุคอมโพสิต

๔.๔.๗ จอ LED ติดตั้งภายในอาคาร P๒.๕ SMD ขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๔๐ x ๒.๔๐ เมตร จำนวน ๒ จอ

๑) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต ในวันเสนอราคา เป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งใช้งานที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ ต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย (Distributor หรือ Reseller) แนบมาพร้อมเอกสารการเสนอราคา

๒) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีคุณสมบัติตรงตามแคตตาล็อกที่เสนอขายตามท้องตลาด โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีระบบหลัก และ/หรือองค์ประกอบหลัก และ/หรืออุปกรณ์หลัก ที่มีใช้การประกอบ และ/หรือปรับปรุง และ/หรือเปลี่ยนแปลง และ/หรือดัดแปลง เพื่อใช้เฉพาะการเสนอราคาครั้งนี้

๓) แผ่น LED โมดูล (LED Module) มีคุณลักษณะดังนี้

- (๑) หลอดภาพ LED ชนิด SMD (Surface Mount Device)
- (๒) หลอดภาพต้องมีมุมมองในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา และในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา
- (๓) หลอดภาพต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- (๔) แผ่นโมดูลต้องมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (pixel pitch) ไม่เกิน ๒.๕ มิลลิเมตร วัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดภาพ ๒ หลอดที่อยู่ติดกัน ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- (๕) แผ่นโมดูลต้องได้รับการออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดความกว้างไม่เกิน ๓๒๐ มิลลิเมตร และความสูงไม่เกิน ๑๖๐ มิลลิเมตร
- (๖) แผ่นโมดูลมีจำนวนจุดภาพในแนวกว้างไม่น้อยกว่า ๑๒๘ จุดภาพ และจุดภาพในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๖๔ จุดภาพ

๔) ตู้จอ LED (LED Cabinet) มีคุณลักษณะดังนี้

- (๑) ตู้จอ LED ต้องได้รับการออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๔๐ มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๔๘๐ มิลลิเมตร
- (๒) ตู้จอ LED ต้องสามารถประกอบด้วยแผ่น LED โมดูล จัดวางเรียงกันเป็นตารางได้
- (๓) ตู้จอ LED ต้องมีจำนวนจุดภาพ (Pixels) อย่างน้อยตู้ละ ๔๙,๑๕๒ จุดภาพ
- (๔) ตู้จอ LED วัสดุต้องทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป หรือดีกว่า
- (๕) ตู้จอ LED ต้องได้มาตรฐานระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP Rating) ระดับ IP๓๐
- (๖) ตู้จอ LED ต้องสามารถซ่อมบำรุงจากด้านหน้าตู้ได้
- (๗) ตู้จอ LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- (๘) ตู้จอ LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐% ถึง ๕๐% หรือกว้างกว่า
- (๙) ตู้จอ LED ต้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้า ๑๑๐~๒๔๐VAC ความถี่กระแสไฟฟ้า ๕๐Hz - ๖๐Hz หรือความถี่กว้างกว่า
- (๑๐) ตู้ Cabinet มีไฟแสดงสถานะการใช้งาน Power indication และ Signal indicator
- (๑๑) ตู้จอ LED ต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, ISO๔๕๐๐๑:๒๐๑๘ โดยจะต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองแสดงในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา
- (๑๒) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและเสียงระดับ CB Test (IEC๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๘)
- (๑๓) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและเสียงระดับ CE ตามมาตรฐาน EMC (EN๕๕๐๓๒:๒๐๑๕, EN๕๕๐๓๕:๒๐๑๗, EN๖๑๐๐๐-๓-๒:๒๐๑๙, EN๖๑๐๐๐-๓-๓:๒๐๑๓+A๑:๒๐๑๙)
- (๑๔) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและเสียงระดับ CE ตามมาตรฐาน LVD (EN๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๔+A๑๑:๒๐๑๗)

๕) จอภาพแสดงผล LED (LED Full Color Display) มีคุณลักษณะดังนี้

- (๑) จอภาพแสดงผล ต้องมีจำนวนจุดภาพรวมไม่น้อยกว่า ๑,๗๒๐,๓๒๐ จุดภาพ โดยจำนวนจุดภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๑,๗๙๒ จุดภาพ และจุดภาพในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๙๖๐ จุดภาพ
- (๒) จอภาพแสดงผลต้องมีความสว่าง (Brightness) อย่างน้อย ๖๐๐ Nits (cd/m²)
- (๓) จอภาพแสดงผลต้องมีอัตราการแสดงผลภาพที่ความถี่อย่างน้อย (Refresh Frequency) ๓,๘๔๐ Hz

(๔) จอภาพแสดงผลต้องมีระดับความเข้มของสี (Grayscale) ๑๒ - ๑๔ bit ที่อุณหภูมิสีปกติที่ ๒,๐๐๐K ~ ๙,๓๐๐K (เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคาร)

(๕) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเลียงภาชีมานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๖) เครื่องป้องกันไฟฟ้าตกไฟฟ้ากระชาก มีคุณลักษณะดังนี้

(๑) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าตกไฟฟ้ากระชากใช้ได้กับระบบไฟฟ้าแบบ ๑ เฟส ๓ สาย (L-N-PE)

(๒) มีเต้ารับไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง มีม่านนิรภัยกันไฟดูด พร้อมขั้วสายดิน ตามมาตรฐาน มอก. ๑๖๖-๒๕๕๙

(๓) มีเต้าเสียบเป็นแบบขากลม ๓ ขา ตามมาตรฐาน มอก.๑๖๖-๒๕๕๙ มีเอกสารรับรอง

(๔) มีสายไฟยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตรขนาด ๓x๒.๕mm² ตามมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ มีเอกสารรับรอง

(๕) มีสวิตช์เปิด ปิดการใช้งาน มาตรฐาน IEC ๖๑๐๕๘-๑:๒๐๐๐ +A๒:๒๐๐๗

(๖) มีระบบการป้องกันกระแสไฟเกินและลัดวงจรแบบ Double Protection

(๗) Thermal Circuit Breaker มาตรฐาน IEC ๖๐๙๓๔ :๒๐๐๐ +A๑:๒๐๐๗

(๘) Thermal Fuse มาตรฐาน VDE :๔๐๐๑๘๐๘๒และ UL / CUL : E๒๑๔๗๑๒

(๙) มีระบบป้องกันไฟฟ้ากระชากทุกโหมด L-N, L-PE, N-PE

(๑๐) มีระบบป้องกันไฟกระชากแบบช่วงสั้น (Transient) ระหว่าง ๒๐ - ๓๐ kA (๘/๒๐ Wave Form)

(๑๑) รองรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ๑๖A ที่แรงดันไฟฟ้า ๒๕๐Vac และกำลังไฟฟ้า ๓๕๐๐ W

(๑๒) มีระบบตรวจสอบระบบกราวด์

(๑๓) มีไฟ LED แสดงสถานะ Protected, Grounded, Surge Fault

๗) โครงสร้างรองรับจอ LED Full Color Display มีคุณลักษณะดังนี้

(๑) โครงเหล็กรับจอต้องออกแบบและติดตั้งโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักของจอ LED Full Color Display ได้เป็นอย่างดี

(๒) โครงสร้างเหล็กต้องทำจากเหล็กกล่องไม่น้อยกว่า ๑.๔ นิ้ว x ๑.๔ นิ้วหนาไม่น้อยกว่า ๑.๘ มม.

(๓) ติดตั้งขอบรอบจอแสดงผล LED ด้วยวัสดุคอมโพสิต

๔.๔.๘ เครื่องประมวลสัญญาณจอ LED จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้ ๑๐ Presest

๑) มีช่องสัญญาณขาเข้า ติดตั้งถาวรในอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้

- | | | |
|--|---|---------------------|
| (๑) ช่องสัญญาณ SDI | ๑ | ช่องสัญญาณ |
| (๒) ช่องสัญญาณ HDMI | ๑ | ช่องสัญญาณ |
| (๓) ช่องสัญญาณ DVI | ๒ | ช่องสัญญาณ |
| (๔) ช่องสัญญาณ Audio ๓.๕ มม. | ๑ | ช่องสัญญาณ |
| (๕) ช่องสัญญาณ USB | ๑ | ช่องสัญญาณ (Config) |
| (๖) ช่องสัญญาณขาเข้า รองรับความละเอียดภาพ ๑,๙๒๐x๑,๒๐๐ พิกเซล | | |

ที่ความถี่ภาพ ๖๐ เฮิร์ตซ์

๒) มีช่องสัญญาณขาออก ติดตั้งถาวรในอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้

- | | | |
|--|---|------------|
| (๑) ช่องสัญญาณ Gigabit Ethernet (RJ๔๕) | ๖ | ช่องสัญญาณ |
| (๒) ช่องสัญญาณ Audio Out แบบ ๓.๕ มม. | ๑ | ช่องสัญญาณ |
| (๓) ช่องสัญญาณออก รองรับความละเอียดภาพอย่างน้อย ๕.๒ พิกเซล | | |
| (๔) ช่องสัญญาณขาออก รองรับความละเอียดภาพด้านกว้างสูงสุดอย่างน้อย ๘,๑๙๒ | | |

จุดภาพ และด้านสูงสูงสุดอย่างน้อย ๔,๐๙๖ จุดภาพ

(๕) สามารถสับเปลี่ยนช่องสัญญาณภาพ ผ่านปุ่มเลือกช่องสัญญาณภาพ ที่ตัวเครื่องได้

(๖) สามารถปรับขนาดของแหล่งสัญญาณภาพขาเข้า ให้ตรงตามจำนวนจุดภาพของแสดงผล LED ขนาดต่างๆ ทั้งด้านกว้างและด้านสูงได้

(๗) สามารถแบ่งภาพได้ ๓ ช่อง โดยสามารถเปลี่ยนตำแหน่งและขนาดได้ตามความต้องการ

(๘) รองรับ HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection)

(๙) สามารถปรับความสว่าง (Brightness) และค่าอุณหภูมิสี (Color Temperature) ได้

(๑๐) มีหน้าจอชนิด LED แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง

(๑๑) หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศเสนอราคาจะต้องมีหนังสือหรือเอกสารที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายหรือนำเข้าจากเจ้าของผู้ผลิตที่สามารถจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการรับประกันสินค้าการซ่อมบำรุงและป้องกันการนำสินค้าหลักเสี่ยงภาษีมานำเสนอ พร้อมทั้งหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไว้บริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๔.๙ จอทีวี LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว พร้อมขาแขวนหรือแบบติดผนัง จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) ขนาดจอภาพตามแนวทแยงไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว
- ๒) ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล
- ๓) รองรับการแสดงผลภาพแบบ HDR
- ๔) อัตราการรีเฟรชภาพไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz
- ๕) เป็นสมาร์ททีวีที่มีระบบปฏิบัติการในตัว
- ๖) รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสายแลนและระบบไร้สาย
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๘) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๙) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ Ethernet ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๐) มีขาแขวนทีวีสำหรับติดผนัง จำนวน ๑ ขา มีคุณสมบัติ ดังนี้

- (๑) ปรับมุมก้ม-เงยได้
- (๒) สามารถรองรับน้ำหนักของตัวทีวีได้เป็นอย่างดี

๔.๔.๑๐ จอทีวี LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๓ นิ้ว พร้อมขาแบบติดผนัง จำนวน ๑ ชุด
มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) ขนาดจอภาพตามแนวทแยงไม่น้อยกว่า ๔๓ นิ้ว
- ๒) ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล (๔K UHD)
- ๓) รองรับการแสดงผลภาพแบบ HDR
- ๔) อัตราการรีเฟรชภาพไม่น้อยกว่า ๖๐ เฮิร์ตซ์
- ๕) เป็นสมาร์ททีวีที่มีระบบปฏิบัติการในตัว เช่น Android TV หรืออื่นที่เทียบเท่า
- ๖) รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสายแลนและระบบไร้สาย (Wi-Fi)
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๘) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๙) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ Ethernet อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑๐) มีขาแขวนทีวีสำหรับติดผนัง จำนวน ๑ ขา มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - (๑) ปรับมุมก้ม-เงยได้
 - (๒) สามารถรองรับน้ำหนักของตัวทีวีได้เป็นอย่างดี

๔.๔.๑๑ ชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพไร้สาย จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นระบบพีซีเอ็นทีไร้สายที่ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม
- ๒) รองรับการส่งสัญญาณภาพ HDMI ความละเอียดสูงสุด ๔K ที่ ๓๐ Hz ผ่านคลื่น Wi-Fi ๕ GHz หรือดีกว่า โดยระยะส่งไกลสุดถึง ๓๐ เมตร
- ๓) ช่องรับสัญญาณ (Receiver) มีพอร์ต HDMI ๒.๐ ที่รองรับ ๔K/๖๐ Hz, ช่องเสียบหูฟัง (๓.๕ มม. AUX Out) ที่รองรับสัญญาณเสียง ๔๔.๑ kHz/๑๖-bit, พอร์ต LAN (RJ-๔๕), และ USB-A (USB ๒.๐)
- ๔) ทางฝั่งส่งสัญญาณ (Transmitter) มีอินพุตเป็น USB-C และมีปุ่ม Multi-Function สำหรับสลับโหมดการใช้งาน
- ๕) รองรับการสตรีมผ่านโปรโตคอล Miracast และ AirPlay พร้อมรองรับการส่งภาพแบบ ๑๐๘๐p บนอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกันได้
- ๖) ไม่มีความจำเป็นต้องลงไดรเวอร์หรือซอฟต์แวร์เพิ่มเติม (plug and play) ใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/iOS/Android เป็นอย่างน้อย

๔.๔.๑๒ เครื่องจัดการภาพผ่านเครือข่าย จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมและจัดการระบบ AV over IP แบบ JPEG๒๐๐๐ ความละเอียดสูงสุด ๔K๖๐ ๔:๔:๔
- ๒) รองรับการกำหนดค่าเครือข่ายแบบ Auto และ DHCP และ Manual
- ๓) รองรับมาตรการรักษาความปลอดภัยเครือข่าย HTTPS และ SSH และ SFTP เป็นอย่างน้อย
- ๔) มี Web GUI ในตัว รองรับการควบคุมด้วยการลากและวาง (Drag & Drop) และการแสดงผลภาพรีวิว

๕) รองรับการจัดการสัญญาณ Video, Audio, RS-๒๓๒, IR และ KVM ของระบบกระจายสัญญาณ

๖) มีพอร์ต LAN จำนวน ๒ พอร์ต ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Mbps โดยพอร์ต VIDEO LAN รองรับ PoE สามารถแยกเครือข่าย Control และ Multicast ได้

๗) รองรับการควบคุมผ่าน LAN, RS-๒๓๒ และการควบคุมจากระบบควบคุมภายนอก (Third-Party Central Control)

๘) รองรับสัญญาณ IR IN (๓.๕ มม. ระดับ ๑๒V)

๙) มีช่อง GPIO Control จำนวน ๔ ช่อง รองรับแรงดัน ๕V/๑๒V

๑๐) มีระบบป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD Protection) และการป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection)

๑๑) รองรับการดำเนินงานต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง (๗ วัน×๒๔ ชม.) อย่างเสถียรและเชื่อถือได้

๑๒) แบนด์วิดท์เครือข่ายไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Mbps และส่งสัญญาณได้ระยะ ๑๐๐ เมตรผ่านสาย CAT๖ หรือ ๖A หรือ ๗

๔.๔.๑๓ เครื่องส่งสัญญาณภาพผ่านเครือข่าย จำนวน ๑๐ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับแปลงและส่งสัญญาณภาพ และเสียงผ่านระบบเครือข่าย ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑ Kbps

๒) รองรับการเชื่อมต่อ HDMI เวอร์ชัน ๒.๐b และเป็นไปตามมาตรฐาน HDCP เวอร์ชัน ๒.๒

๓) รองรับความละเอียดวิดีโอสูงสุด ๔K ที่ ๖๐ เฟรมต่อวินาที แบบ ๔:๔:๔ พร้อมแบนด์วิดท์วิดีโอสูงสุด ๑๘ Gbps

๔) รองรับมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอ JPEG๒๐๐๐

๕) รองรับค่าสี RGB, YCbCr ๔:๔:๔ / ๔:๒:๒ / ๔:๒:๐ ความลึกสีขาเข้า ๘/๑๐/๑๒ บิต และขาออก ๘ บิต

๖) รองรับการส่งสัญญาณเสียง HDMI ได้หลายรูปแบบ เช่น LPCM ๒.๐/๕.๑/๗.๑, Dolby Digital/Plus/EX, Dolby TrueHD, DTS, DTS-HD Master เป็นต้น

๗) รองรับเสียงอนาล็อกสเตอริโอแบบ Left/Right

๘) รองรับการส่งสัญญาณระยะไกลสูงสุด ๑๐๐ เมตร ผ่านสาย CAT๕E/๖/๖A/๗

๙) รองรับการส่งสัญญาณควบคุม RS-๒๓๒, IR แบบสองทิศทาง, และ CEC ผ่านเครือข่ายเดียวกัน

๑๐) มีพอร์ต Fiber สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณด้วยสายไฟเบอร์ออปติก

๑๑) มีพอร์ต USB ๒.๐ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Host/Device) เพื่อใช้งานควบคุมคีย์บอร์ด, วิดีโอเมม, เมาส์ (KVM) หรืออุปกรณ์เสริม

๑๒) มีช่องสัญญาณควบคุมภายนอก ได้แก่ Relay ๒ ช่อง และ Digital I/O ๒ ช่อง หรือดีกว่า

๑๓) รองรับฟังก์ชัน ARC/eARC/SPDIF และ Analog Audio Return หรือดีกว่า

๑๔) รองรับโหมดการทำงานแบบ Point-to-Point, Matrix Switch และ Video Wall ได้สูงสุด ๙x๙ จอ หรือดีกว่า

๑๕) รองรับทั้งการสื่อสารแบบ Unicast และ Multicast

๑๖) มีระบบจัดการเครือข่ายสามารถกำหนดค่าได้ผ่าน Web Page, Telnet และ SSH

๑๗) มีระบบป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD Protection) ± 8 kV (air-gap discharge) และ ± 4 kV (contact discharge)

๔.๔.๑๔ เครื่องรับสัญญาณภาพผ่านเครือข่าย จำนวน ๑๖ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับรับและถอดรหัสสัญญาณภาพและเสียงจากระบบ AV over IP ที่ใช้เทคโนโลยี JPEG2000

๒) รองรับการเชื่อมต่อ HDMI เวอร์ชัน ๒.๐b และเป็นไปตามมาตรฐาน HDCP เวอร์ชัน ๒.๒

๓) รองรับความละเอียดวิดีโอสูงสุด ๔K ที่ ๖๐ เฟรมต่อวินาที แบบ ๔:๔:๔ พร้อมแบนด์วิดท์วิดีโอสูงสุด ๑๘ Gbps

๔) รองรับมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอ JPEG2000

๕) รองรับค่าสี RGB, YCbCr ๔:๔:๔ / ๔:๒:๒ / ๔:๒:๐

๖) รองรับสัญญาณเสียง HDMI ได้หลายรูปแบบ เช่น LPCM ๒.๐/๕.๑/๗.๑, Dolby Digital/Plus/EX, Dolby TrueHD, DTS, DTS-HD Master เป็นต้น

๗) รองรับสัญญาณเสียงอนาล็อกสเตอริโอแบบ Left/Right และ SPDIF

๘) รองรับการส่งสัญญาณผ่านสาย CAT๖ หรือ ๖A หรือ ๗ ได้ระยะสูงสุด ๑๐๐ เมตร

๙) รองรับฟังก์ชันเสียงย้อนกลับ (Audio Return) ได้แก่ ARC, eARC, SPDIF และ Analog Audio Return

๑๐) รองรับการควบคุม RS-๒๓๒ แบบสองทิศทาง ผ่านพอร์ต Phoenix Connector

๑๑) มีพอร์ต Fiber สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณผ่านสายใยแก้วนำแสง

๑๒) มีพอร์ต USB ๒.๐ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Host/Device) เพื่อใช้งานควบคุมคีย์บอร์ด, วิดีโอ และ เมาส์

๑๓) มีช่องสัญญาณควบคุมภายนอก ได้แก่ Relay ๒ ช่อง และ Digital I/O ๒ ช่อง

๑๔) รองรับการควบคุม IR (In/Out) สำหรับอุปกรณ์เสริมภายนอก

๑๕) รองรับโหมดการทำงาน Point-to-Point, Matrix Switch และ Video Wall ได้สูงสุด ๙x๙ จอ

๑๖) รองรับทั้งการสื่อสารแบบ Unicast และ Multicast

๑๗) รองรับการจัดการผ่าน Web Page, Telnet, SSH

๑๘) รองรับการป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD Protection) ± 8 kV (air-gap) และ ± 4 kV (contact)

๔.๔.๑๕ เครื่องควบคุมระบบภาพและเสียง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย (Network Audio I/O) ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ x ๑๖๐ ช่องสัญญาณ

๒) รองรับ Software-based Dante Channels ไม่น้อยกว่า ๘ x ๘ ช่องสัญญาณ และสามารถขยายได้สูงสุด ๖๔ x ๖๔ ช่องสัญญาณ

๓) รองรับ Acoustic Echo Cancellation (AEC) ไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่องสัญญาณ

๔) รองรับ VoIP ได้ไม่น้อยกว่า ๘ instances

๕) รองรับการบันทึกเสียงพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และเล่นเสียงพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง และรองรับการขยายได้สูงสุด ๖๔ ช่อง

๖) รองรับหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB

๗) มีพอร์ต Ethernet ความเร็ว ๒.๕ Gbps อย่างน้อย ๔ พอร์ต (๒ พอร์ตสำหรับ Redundant Networked Audio และ ๒ พอร์ต Auxiliary)

๘) มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และ พอร์ต GPIO ไม่น้อยกว่า ๘ x ๘

๙) มีพอร์ต USB-A อย่างน้อย ๒ พอร์ต และ USB-C อย่างน้อย ๑ พอร์ต

๑๐) มีจอแสดงผล OLED ที่ด้านหน้า

๑๑) สัญญาณขาเข้า มีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) มีวงจรแปลงสัญญาณ A/D – D/A ความละเอียด ไม่น้อยกว่า ๒๔ bit หรือดีกว่า

(๒) อัตราการสุ่มสัญญาณ (Sample Rate) ไม่น้อยกว่า ๔๘ kHz หรือดีกว่า

(๓) การตอบสนองความถี่ครอบคลุม ๒๐ Hz – ๒๐ kHz ± 0.5 dB หรือกว้างกว่า

(๔) รองรับช่วงค่า Input Sensitivity อย่างน้อย -๓๖ dBu ถึง +๒๔ dBu หรือ

กว้างกว่า

(๕) มีค่า Crosstalk ระหว่างช่องสัญญาณ (Input Crosstalk) @ ๑ kHz ๑๑๑ dB

หรือมากกว่า

(๖) มีค่า THD+N @ ๑ kHz ไม่เกิน ๐.๐๑%

(๗) มีค่า Dynamic Range ๘๘ dB หรือมากกว่า

๑๒) สัญญาณขาออก มีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การตอบสนองความถี่ครอบคลุม ๒๐ Hz – ๒๐ kHz ± 0.5 dB หรือกว้างกว่า

(๒) มีค่า THD (๒๐ Hz – ๒๐ kHz) ไม่เกิน ๐.๐๑% ที่ระดับสัญญาณขาออกสูงสุด

(๓) มีค่า Crosstalk ระหว่างช่องสัญญาณ (Output Crosstalk) @ ๑ kHz

ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ dB

(๔) มีค่า Dynamic Range ๑๐๐ dB หรือมากกว่า

(๕) มีช่วงค่า Output Level ไม่น้อยกว่า -๓๖ dBu ถึง +๒๔ dBu หรือกว้างกว่า

(๖) มีค่า Output Impedance แบบ Balanced ๑๐๐ โอห์ม

๔.๔.๑๖ จอควบคุมระบบภาพและเสียงแบบสัมผัส พร้อมขาแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด
มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นเครื่องควบคุมระบบภาพและเสียงแบบหน้าจอสัมผัสขนาด ๑๐ นิ้ว ชนิด Projective Capacitive (PCAP) รองรับการสัมผัสแบบมัลติทัช

๒) ความละเอียดจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๒๐๐ พิกเซล อัตราส่วน ๑๖:๑๐

๓) ความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓๘๐ nits และมีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๘๐๐:๑

๔) รองรับการแสดงผลสีแบบ ๒๔-bit Color

๕) มีเซนเซอร์ตรวจจับแสงโดยรอบ (Ambient Light Sensor) และเซนเซอร์ตรวจจับการเข้าใกล้ (Proximity Sensor) เพื่อปรับความสว่างอัตโนมัติและปลุกหน้าจอเมื่อมีผู้เข้าใกล้

๖) รองรับการติดตั้งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง (Landscape/Portrait)

๗) มีไฟแสดงสถานะ LED บริเวณขอบจอ สามารถตั้งค่าการทำงานได้ เช่น สถานะห้องประชุม หรือสถานะไมโครโฟน

๘) พร้อมขาสำหรับตั้งโต๊ะ

๙) มีพอร์ต LAN (RJ-๔๕) รองรับความเร็ว ๑ Gbps

- ๑๐) มีพอร์ต USB Type C จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่องรองรับการใช้งานในอนาคต
- ๑๑) รองรับการจ่ายไฟผ่านระบบเครือข่าย (Power over Ethernet: PoE+ Class ๔)
- ๑๒) รองรับการสร้าง User Control Interface (UCI) แบบกำหนดเอง สามารถปรับแต่งกราฟิก โลโก้ และธีมได้ รวมถึงรองรับ CSS Styling

๔.๔.๑๗ สวิตช์เครือข่ายสำหรับงานระบบภาพและเสียง จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นสวิตช์แบบ Managed Switch สำหรับงานระบบภาพและเสียง (AV over IP) โดยเฉพาะ

๒) มีพอร์ตใช้งานแบบ RJ๔๕ ความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๖ พอร์ต แบ่งเป็น ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และรองรับการจ่ายไฟฟ้าแบบ PoE+ (IEEE ๘๐๒.๓at) บนพอร์ต RJ๔๕ อย่างน้อย ๒๔ พอร์ต กำลังไฟฟ้ารวมสำหรับ PoE ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์

๓) มีพอร์ต SFP (๑๐๐๐BASE-X) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๔) ความเร็วการสวิตช์ (Switching Capacity) ไม่น้อยกว่า ๖๐ Gbps และอัตราการส่งข้อมูล (Throughput) ไม่น้อยกว่า ๔๔.๖๔ Mpps

๕) มีตาราง MAC Address ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖K และ ARP/NDP ไม่น้อยกว่า ๔ K

๖) รองรับ Jumbo Frame ไม่น้อยกว่า ๑๒ KB

๗) รองรับ VLAN ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs

๘) มีระบบจัดการเครือข่ายทั้งแบบ Web GUI, Command Line Interface (CLI), Telnet, SSH, SNMP ได้เป็นอย่างดี

๙) มี Web GUI แบบเฉพาะสำหรับงาน AV (AV User Interface) ที่สามารถเลือกใช้โปรไฟล์สำเร็จรูป เช่น Dante, Q-SYS, AES๖๗, AVB สำหรับงานเสียง และ NVX, NDI, AMX, SDVoE สำหรับงานภาพ

๑๐) รองรับ IGMP Snooping, IGMP Querier

๑๑) รองรับการทํางาน Layer ๒ และ Layer ๓

๑๒) รองรับระบบความปลอดภัยเครือข่าย IP Source Guard หรือ DHCP Snooping หรือ Dynamic ARP Inspection

๑๓) รองรับการทํางาน Auto-LAG และ Auto-Trunk

๑๔) มีช่อง Console แบบ USB-C สำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์

๑๕) รองรับ Out-of-Band Management (OOB) ผ่านพอร์ต RJ๔๕ ความเร็ว ๑ Gbps

๑๖) ขนาดตัวเครื่องเป็นแบบ Rackmount ๑ U

๔.๔.๑๘ ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบภาพขนาด ๓๖U จำนวน ๑ ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นตู้แร็คมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว

๒) มีความสูงไม่น้อยกว่า ๓๖ U

๓) ด้านข้างของตู้สามารถถอดออกได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา

๔) ตู้เป็นสีดำ อบและพ่นสีด้วย Electrostatic Powder Coatings

๕) มีล้อหมุนได้ ๓๖๐ องศา

๖) ติดตั้งระบบสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน

๔.๔.๑๙ กล้อง PTZ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๔K สำหรับระบบประชุมทางไกล จำนวน ๔ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นกล้องแบบ Pan-Tilt-Zoom (PTZ) ที่รองรับความละเอียดระดับ Ultra HD ๔ K
- ๒) ใช้เซ็นเซอร์ภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๑.๘ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๙ ล้านพิกเซล
- ๓) ให้สัญญาณภาพวิดีโอแบบ ๔K ที่อัตราเฟรม ๖๐ เฟรมต่อวินาที และรองรับความละเอียดอื่นได้หลากหลาย ได้แก่ ๒๑๖๐p, ๑๐๘๐p, ๑๐๘๐i และ ๗๒๐p ที่อัตรา ๒๕-๕๐fps หรือดีกว่า
- ๔) มีเลนส์ซูมแบบ Optical Zoom ไม่น้อยกว่า ๓๐ เท่า และ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่า
- ๕) มีมุมมองภาพแนวนอนไม่น้อยกว่า ๖๓ องศา แนวตั้งไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา
- ๖) รองรับการส่งสัญญาณภาพผ่านพอร์ต ๑๒G-SDI, HDMI ๒.๐, Ethernet และ USB ๓.๐
- ๗) รองรับการใช้งานกับระบบ IP Streaming ด้วยโปรโตคอล RTSP, RTMP, RTMPS, MPEG-TS และ SRT พร้อมรองรับการบีบอัดแบบ H.๒๖๔ และ HEVC (H.๒๖๕)
- ๘) รองรับการใช้งานกับระบบ AR/VR ด้วย FreeD Protocol
- ๙) ระบบ Auto Focus แบบอัจฉริยะที่สามารถตรวจจับใบหน้า ดวงตา และปากของผู้พูดได้
- ๑๐) ไฟแสดงสถานะ Tally Light สำหรับการใช้งานแบบ Multi-Camera
- ๑๑) มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range), ๓D Noise Reduction และ Image Flip
- ๑๒) รองรับระบบเสียงด้วยช่อง Audio In แบบ Phone Jack ๓.๕ มม. และสามารถส่งออกเสียงผ่าน Ethernet, HDMI และ ๑๒G-SDI
- ๑๓) รองรับการควบคุมกล้องผ่านอินเทอร์เฟซ RS-๒๓๒, RS-๔๒๒, Ethernet และ USB โดยใช้โปรโตคอลมาตรฐาน VISCA, PELCO-D, ONVIF และ UVC
- ๑๔) รองรับการปรับทิศทางกล้องแบบแพนได้ตั้งแต่ +๑๗๐ องศา ถึง -๑๗๐ องศา และการก้มเงยได้ตั้งแต่ +๙๐ องศา ถึง -๓๐ องศา หรือกว้างกว่า ด้วยความเร็วสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ องศา ต่อวินาที
- ๑๕) รองรับการบันทึกค่าตำแหน่งกล้อง (Preset Positions) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ ตำแหน่ง
- ๑๖) รองรับการจ่ายไฟผ่านระบบ PoE++ (IEEE๘๐๒.๓bt) ๒๗.๕ วัตต์และสามารถใช้ไฟตรง DC ๑๒V, ๒๗วัตต์

๔.๔.๒๐ เครื่องควบคุมกล้อง PTZ แบบจอยสติ๊กผ่านระบบ IP จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นอุปกรณ์ควบคุมกล้องประเภท PTZ หรือกล้อง box camera ผ่านระบบ IP และพอร์ตอนาล็อกด้วย RS-๒๓๒ / RS-๔๒๒
- ๒) รองรับการควบคุมกล้องที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย IP ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๕ ตัว
- ๓) มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว สำหรับดูพรีวิวภาพแบบ RTSP ของกล้องที่เชื่อมต่อ
- ๔) สามารถควบคุมทิศทางกล้องแบบแพน ก้มเงย และซูม ได้ด้วยจอยสติ๊กแบบ ๔ แกน
- ๕) มีปุ่มสำหรับควบคุมการซูมแบบ Seesaw Lever (โยกซ้าย-ขวา)
- ๖) สามารถปรับค่าต่างๆ ได้จากตัวเครื่อง เช่น Iris, Shutter Speed, Gain, Focus (แบบอัตโนมัติและแมนนวล), White Balance

- ๗) มีปุ่ม Assign ได้อย่างน้อย ๒ ปุ่ม สำหรับกำหนดฟังก์ชันใช้งานเฉพาะ
- ๘) มีปุ่มลัดสำหรับเลือกกล้องได้อย่างน้อย ๗ ปุ่ม เพื่อการสลับกล้องควบคุมได้ทันที
- ๙) รองรับการควบคุมผ่านโปรโตคอล VISCA และ VISCA over IP
- ๑๐) ใช้ไฟจากพอร์ตแบบ PoE และ DC ๑๒V
- ๑๑) ใช้พลังงานจากระบบ PoE หรือ DC In ไม่เกิน ๕ วัตต์
- ๑๒) รองรับการตั้งค่าพื้นฐาน เช่น baud rate ได้ตั้งแต่ ๒,๔๐๐ ถึง ๑๑๕,๒๐๐ bps
- ๑๓) รองรับการตั้งค่า Preset ตำแหน่งกล้องได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๕ ตำแหน่ง
- ๑๔) มีไฟ backlight ที่แป้นพิมพ์ เพื่อใช้งานในที่มืด

๔.๔.๒๑ เครื่องบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพระบบดิจิทัล รองรับความละเอียดสูงสุดระดับ ๔ K จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพและเสียง จากแหล่งสัญญาณภายนอกที่รองรับความละเอียดระดับมาตรฐาน SD, HD, ๒K DCI, Ultra HD และ ๔K DCI
- ๒) ช่องอินพุตวิดีโอแบบ SDI อย่างน้อย ๑ ช่อง และ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๓) ช่องเอาต์พุตวิดีโอแบบ SDI อย่างน้อย ๒ ช่อง และ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๔) ช่องอินพุตและเอาต์พุต SDI รองรับความเร็วตั้งแต่ ๒๗๐Mb ถึง ๑๒G
- ๕) รองรับมาตรฐานวิดีโอ ได้แก่ NTSC, PAL, ๗๒๐p, ๑๐๘๐i, ๑๐๘๐p, ๒K DCI, ๒๑๖๐p และ ๔K DCI
- ๖) รองรับอินพุตและเอาต์พุตเสียงแบบ embedded ผ่าน SDI ได้อย่างน้อย ๑๖ แชนแนล และ HDMI ได้อย่างน้อย ๘ แชนแนล
- ๗) มีหน้าจอแสดงผลในตัวแบบ LCD สี ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๒ นิ้ว
- ๘) มีปุ่มควบคุมการทำงานที่ตัวเครื่อง เช่น ปุ่ม play, stop, record พร้อม search dial
- ๙) รองรับการควบคุมภายนอกผ่านพอร์ต RS-๔๒๒ และ Ethernet โดยสามารถใช้งานผ่านโปรโตคอลควบคุมเฉพาะและรองรับการอัปโหลดไฟล์ผ่าน FTP
- ๑๐) รองรับการใช้งาน media บันทึกแบบ SSD ขนาด ๒.๕ นิ้ว (SATA II/III) และ SD Card แบบ UHS-I/UHS-II อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๑๑) รองรับการบันทึกผ่าน USB-C ไปยัง external storage และสามารถใช้อัปเดตเฟิร์มแวร์
- ๑๒) รองรับ codec อย่างน้อย ProRes (HQ, ๔๒๒, LT, Proxy), DNxHD, DNxHR, H.๒๖๕ และ H.๒๖๔ ทั้งในรูปแบบ QuickTime และ MXF
- ๑๓) รองรับ video Bitrate อย่างน้อย ๑๐-bit พร้อม color space REC.๖๐๑, REC.๗๐๙ และ REC.๒๐๒๐
- ๑๔) รองรับมาตรฐาน HDR ได้แก่ HLG(Hybrid Log-Gammar), ST๒๐๘๔ ๓๐๐/๕๐๐/๘๐๐/๑๐๐๐/๒๐๐๐/๔๐๐๐ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑๕) มีลำโพงในตัว และพอร์ตหูฟัง ๖.๓๕ มม. สำหรับตรวจสอบเสียง
- ๑๖) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Timecode (XLR In/Out) และ Reference (BNC In/Out) รองรับสัญญาณ Black Burst และ Tri-Sync
- ๑๗) เชื่อมต่อเครือข่ายผ่านพอร์ต Ethernet ความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๐Gb/s
- ๑๘) รองรับไฟเลี้ยงแบบคู่ (Redundant Power Supply) โดยสามารถใช้ไฟจาก AC (๑๐๐-๒๔๐VAC) และไฟ DC ผ่านขั้วต่อ XLR ๔ พิน

๑๙) อุปกรณ์ต้องมีขนาดไม่เกิน ๑U สำหรับติดตั้งในตู้แร็คมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว

๔.๔.๒๒ เครื่องขยายสัญญาณ USB ๓.๐ ระยะไกลผ่านสาย CAT6a จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับขยายสัญญาณ USB ๓.๐ จากต้นทางไปยังปลายทางในระยะไกลไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ เมตร โดยใช้สาย CAT6a เพียง ๑ เส้น

๒) รองรับความเร็วการรับส่งข้อมูล USB ๓.๐ ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕Gbps และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้มาตรฐาน USB ๒.๐ และ USB ๑.๑ ได้

๓) ตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) ต้องมีพอร์ต USB-B สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ต้นทาง จำนวน ๑ ช่อง

๔) ตัวรับสัญญาณ (Receiver) ต้องมีพอร์ต USB-A สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ปลายทางจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๕) รองรับการใช้งานผ่านการเชื่อมต่อแบบ Plug and Play โดยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์หรือซอฟต์แวร์เพิ่มเติม

๖) รองรับการส่งผ่านสัญญาณควบคุม RS-๒๓๒ และ FSYNC GPIO สำหรับการใช้งานกับกล้องในเกรดระดับอุตสาหกรรม

๗) ต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้าผ่านสายเครือข่าย (Power over Cable - PoC) แบบสองทิศทาง ด้วยแรงดัน ๒๔ โวลต์ และกำลังไฟไม่เกิน ๔๐ วัตต์

๘) ต้องรองรับระบบป้องกันไฟฟ้าสถิตตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๔-๒ ไม่น้อยกว่า $\pm ๘kV$ (Air-gap) และ $\pm ๔kV$ (Contact)

๙) รองรับการทำงานในอุณหภูมิ ๐°C ถึง ๔๐°C และความชื้นสัมพัทธ์ ๒๐% ถึง ๙๐% หรือดีกว่า

๑๐) ใช้พลังงานจากหม้อแปลงไฟภายนอกขนาด ๒๔VDC/๒A โดยรองรับ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า ๑๐๐~๒๔๐VAC ๕๐/๖๐Hz

๑๑) มีพอร์ต USB-C สำหรับอัปเดตเฟิร์มแวร์ (Service Port) ทั้งที่ตัวส่งและตัวรับ

๔.๔.๒๓ อุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น USB ๓.๐ ความละเอียดสูงระดับ ๔K จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับแปลงสัญญาณภาพจาก HDMI เพื่อส่งผ่านพอร์ต USB ๓.๐ ไปยังคอมพิวเตอร์

๒) รองรับความละเอียดอินพุตตั้งแต่ ๖๔๐x๔๘๐ ถึง ๔,๐๙๖x๒,๑๖๐ พิกเซล ที่อัตราเฟรมเรตสูงสุด ๓๐Hz

๓) มีพอร์ต HDMI สำหรับอินพุตสัญญาณภาพจำนวน ๑ ช่อง

๔) มีพอร์ต USB ๓.๐ แบบ Type-B จำนวน ๑ ช่อง สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

๕) มีพอร์ต HDMI Loop Output จำนวน ๑ ช่อง สำหรับแสดงภาพแบบเรียลไทม์

๖) รองรับสัญญาณเสียงจากพอร์ต HDMI แบบ LPCM ๒ แชนแนล ที่อัตราสุ่มเสียง ๔๘kHz และรองรับอินพุตเสียงแยกผ่านแจ็คขนาด ๓.๕ มม.

๗) มีพอร์ต Audio Output ขนาด ๓.๕ มม. แบบ Line Level และ Unbalanced

๘) รองรับการผสมเสียงจาก HDMI และอินพุตแบบ Analog ให้ส่งออกพร้อมกันผ่านพอร์ต USB

๙) มีพอร์ต RS-๒๓๒ สำหรับการควบคุมกล้องโดยใช้โปรโตคอลควบคุมภายนอก (เช่น VISCA)

๑๐) รองรับมาตรฐานการเข้ารหัสสี RGB และ YCbCr พร้อม Sampling Format แบบ ๔:๔:๔ และ ๔:๒:๒

๑๑) รองรับการแปลงขนาดภาพ (Scaling), Video scaler, Color Space Conversion, Sampling Format และ Frame Rate แบบอัตโนมัติด้วยฮาร์ดแวร์ภายในอุปกรณ์

๑๒) รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, macOS และ Linux โดยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์เพิ่มเติม

๑๓) รองรับการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ประชุมออนไลน์และระบบบันทึกภาพ เช่น Microsoft Teams, Zoom, Google Meet เป็นต้น

๑๔) ใช้พลังงานจากพอร์ต USB โดยมีแรงดันไฟฟ้า ๕ โวลต์ และกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๙๐๐mA

๔.๔.๒๔ เครื่องสลับสัญญาณภาพ อินพุตไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) อุปกรณ์สำหรับสวิตช์สัญญาณ วิดีโอความละเอียดสูงพร้อมฟังก์ชัน การบันทึกวิดีโอ และเสียงแบบแยกแต่ละแหล่งสัญญาณ (ISO Recording) และสามารถสตรีมมิงออกอากาศได้โดยตรงผ่านเครือข่าย

๒) รองรับอินพุตวิดีโอแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง รองรับสัญญาณวิดีโอแบบ ๑๐-bit HD พร้อมเสียงแบบ Embedded อย่างน้อย ๒ แชนแนล

๓) รองรับเอาต์พุตวิดีโอแบบ HDMI ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง และมีเอาต์พุตวิดีโอผ่าน USB type C ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง เพื่อใช้เป็น Webcam Virtual Output

๔) รองรับวิดีโอมาตรฐานความละเอียดตั้งแต่ ๗๒๐p๕๐/๕๙.๙๔/๖๐, ๑๐๘๐i๕๐/๕๙.๙๔/๖๐ และ ๑๐๘๐p๒๓.๙๘ ถึง ๖๐

๕) มีช่องสัญญาณเสียงเข้าแบบ XLR ComboJack ที่รองรับ PhantomPower จำนวน ๒ ช่อง และพอร์ตอินพุตเสียงแบบ MADi อย่างน้อย ๑ ช่อง รองรับเสียงได้รวมไม่น้อยกว่า ๕๘ แชนแนล

๖) รองรับการผสมเสียง (Audio Mixer) แบบ ๒๖x๒ Channel พร้อมฟังก์ชัน EQ ๖ ย่านความถี่, Compressor, Limiter, Gate และ Expander

๗) มีระบบบันทึกสัญญาณภาพและเสียงผ่านพอร์ต USB-C, CFexpress และ Network Storage โดยรองรับการบันทึกไฟล์ MP๔ แบบ H.๒๖๔ และไฟล์ WAV สำหรับสัญญาณเสียงความละเอียด ๒๔-bit/๔๘kHz หรือดีกว่า

๘) รองรับการสตรีมแบบ Real Time ผ่านโปรโตคอล RTMP และ SRT โดยเชื่อมต่อผ่านพอร์ต Ethernet หรือ USB Type C

๙) รองรับการใช้งานแบบ Multi-View Monitoring สูงสุด ๑๖ ช่อง พร้อมแสดง Program, Preview, HDMI Inputs, SuperSource, Audio Meter ได้เป็นอย่างน้อย

๑๐) มี Media Player อย่างน้อย ๒ ชุด รองรับภาพนิ่งได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ภาพ รองรับไฟล์ประเภท PNG, JPEG, BMP, TIFF และ GIF

๑๑) มีปุ่มควบคุมการทำงานที่ตัวเครื่องและรองรับการควบคุม ผ่านซอฟต์แวร์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ Windows และ macOS

๑๒) รองรับการควบคุมกล้องจากระยะไกล (Camera Control) สำหรับกล้องที่รองรับ เช่น ปรับ Focus, Iris, Zoom, White Balance, Gain, Tally, และ Start/Stop Recording ได้

๑๓) รองรับ Color Space แบบ Rec.๗๐๙ และ Video Sampling แบบ ๑๐-bit ๔:๒:๒ YUV

๔.๔.๒๕ เครื่องสลับสัญญาณภาพ อินพุตไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) รองรับสัญญาณภาพอินพุตแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง โดยแต่ละช่องรองรับการปรับความถี่ภาพ (Frame rate) และความละเอียด (Resolution) ให้อัตโนมัติแบบเรียลไทม์ (Re-Sync)

๒) มีเอาต์พุต HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สำหรับสัญญาณ Program

๓) มีพอร์ต USB Type C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สำหรับบันทึกภาพและเสียงไปยังสื่อบันทึกภายนอก ใช้เป็น Webcam, การควบคุมกล้อง, การควบคุมโปรแกรม, การอัปเดตโปรแกรม

๔) มีพอร์ต Ethernet ที่รองรับความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T สำหรับใช้งานด้านการควบคุมอุปกรณ์ การสตรีมมิ่ง และการเชื่อมต่อบนเครือข่าย

๕) รองรับความละเอียดของสัญญาณวิดีโอตั้งแต่ระดับ ๗๒๐ p๕๐ ถึง ๑๐๘๐ p๖๐

๖) รองรับการถ่ายทอดสด (Live Streaming) ผ่านมาตรฐาน RTMP ผ่านพอร์ต Ethernet หรือ USB type C ที่ใช้แชร์อินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์อื่น

๗) รองรับการแสดงผลแบบ Multiview ไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง พร้อมทั้งแสดงสถานะการทำงาน เช่น Program, Preview, Input, Media, Stream Status และ Audio Meter

๘) มีระบบผสมเสียงภายใน (Audio Mixer) ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง และสามารถปรับแต่งเสียงได้ เช่น EQ ไม่น้อยกว่า ๖ ย่านความถี่, Compressor, Limiter และ Gate

๙) มีหน่วยเก็บภาพนิ่งภายในตัว (Media Pool) ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย ซึ่งสามารถจัดเก็บไฟล์ภาพได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ภาพ และรองรับไฟล์สกุล PNG, JPEG, BMP, TIFF และ GIF

๑๐) รองรับการใช้งาน Effect Layer เช่น Upstream Key, Downstream Key, Chroma Key, Luma Key และ DVE ไม่น้อยกว่า ๑ ชุดต่อประเภท

๑๑) รองรับสัญญาณวิดีโอในรูปแบบ Sampling ๔:๒:๒ แบบ YUV และความแม่นยำสีระดับ ๑๐-bit พร้อมรองรับ Color Space แบบ Rec.๗๐๙

๑๒) รองรับการควบคุมจากซอฟต์แวร์ผ่านคอมพิวเตอร์ Windows หรือ macOS และสามารถใช้ร่วมกับแผงควบคุมภายนอกได้

๔.๔.๒๖ จอภาพชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๑.๕ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๔K จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) จอภาพต้องมีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๓๑ นิ้ว และเป็นแบบ LED

๒) มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล

๓) มีชนิดแผงหน้าจอบน IPS ที่ให้มุมมองกว้างไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

๔) มีความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓๐๐ cd/m²

๕) รองรับขอบเขตสีมาตรฐานอย่างน้อย ๙๐% sRGB, ๙๐% BT.๗๐๙

๖) รองรับสีได้ไม่น้อยกว่า ๑ พันล้านสี

๗) มีพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตตามรายการอย่างน้อยดังนี้

(๑) DisplayPort In อย่างน้อย ๑ ช่อง

(๑) HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง

๔.๔.๒๗ ลำโพงคอลัมน์ จำนวน ๔ ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นลำโพงทรงสูง (Column) สีขาวหรือดำที่มีดอกลำโพงชนิด Full-range ขนาด ๒.๕ นิ้ว จำนวนอย่างน้อย ๑๒ ดอก หรือมีดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาด ๖ นิ้ว ไม่น้อยกว่า ๔ ดอก พร้อม Horn หรือมีดอกลำโพงแบบ Coaxial ขนาด ๔ นิ้วไม่น้อยกว่า ๘ ดอก

๒) ช่วงการตอบสนองความถี่ ๗๔ Hz ถึง ๑๔ kHz ที่ -๑๐dB หรือกว้างกว่า หรือช่วงการตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ ๑๓๐ Hz ถึง ๑๘ kHz ที่ -๓dB หรือกว้างกว่า สามารถเลือกมุมกระจายเสียงในแนวตั้งได้อย่างน้อย ๒ แบบ แบบมุมแคบไม่เกิน ๒๕ องศา และแบบมุมกว้างไม่เกิน ๔๕ องศา

๓) มีความดังเสียงที่ ๑W/๑m ไม่น้อยกว่า ๙๓ dB และมีความดังเสียงสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๒๖ dB หรือ มีความดังเสียงที่ ๒๐ เมตร A-weight ได้ไม่น้อยกว่า ๙๒ dB

๔) มีมุมกระจายเสียงแนวนอนที่ ๑๓๐ หรือ ๙๐ องศา และแนวตั้งที่ไม่เกิน ๔๐ องศา

๕) มีหม้อแปลง (Transformer) อยู่ภายใน หรือมี DSP ในตัว

๖) สามารถต่อใช้งานที่ความต้านทาน ๗.๘ กิโลโอห์ม หรือ ๔ โอห์ม หรือ ๘ โอห์ม และมี Peak input voltage ได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๕ โวลต์ หรือมี Peak power ไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐ W

๗) มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๔๐๐ วัตต์ ที่ Program หรือ ๖๐๐ วัตต์ ที่ RMS หรือแบบ ๘ ช่อง x ๑๕ วัตต์

๘) มีขายึดมาพร้อมลำโพงสำหรับติดตั้งที่สามารถหมุนหรือปรับก้มได้ ไม่น้อยกว่า ๒๕ องศา

๙) มาตรฐาน EN๕๔-๒๔ Certified พร้อม Automatic saturation compensation (ASC) technology หรือเป็นลำโพง ๒.๕ ทางมาตรฐาน LVD ที่วางดอกเสียงกลางต่ำและเสียงสูงไว้ตรงกลางตู้เพื่อให้ได้เสียงที่ราบรื่นที่สุด หรือเป็นลำโพงที่มีชุดตรวจสอบเสียงบรรยากาศภายนอกเพื่อปรับความดังเสียงแบบอัตโนมัติได้ (AVC) ที่ได้มาตรฐาน CE พร้อม EN๖๐๕๒๙

๑๐) มี Passive Radiator หรือ Vari-Directional หรือ Multi-function ในตัว

๑๑) สามารถติดตั้งแบบแขวน (Suspension) ได้ หรือเป็นแบบ Modular

๑๒) มี High pass filter ที่ ๗๐ Hz Butterworth ๒๔ dB/oct หรือมี Equalizer หรือมี Bandpass filter ในตัว

๑๓) มาตรฐานกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP๕๔ หรือ ได้มาตรฐาน EN ๕๐๕๘๑

๑๔) มีระบบ PASS Phase plugs หรือ Ethernet port หรือมี Parallel input

๑๕) มีจุดต่อใช้งานแบบ Euroblock input หรือ NEUTRIK SpeakON input หรือ Phoenix input

๑๖) สามารถใช้งานได้กับ Control software ของ Dynacord หรือ Ease ได้

๑๗) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบุรุ่นและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๒๘ ลำโพงเพดานแบบที่ ๑ จำนวน ๔ ใบ มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นลำโพงติดเพดานชนิด ๒ ทาง แบบ Coaxial

๒) ประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่ต่ำกว่าไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว และดอกลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑ นิ้ว

- ๓) กำลังขับต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๗๕ วัตต์ และกำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์
- ๔) ตอบสนองครอบคลุมช่วงความถี่ ๖๐ Hz - ๒๐,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ที่ -๑๐dB
- ๕) ค่าความไวไม่น้อยกว่า ๙๐ dB ที่ ๑ เมตร
- ๖) ระดับความดังเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๑๖ dB
- ๗) มุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา
- ๘) ค่าความต้านทาน ๘ โอห์ม พร้อมวงจร Matching Transformer สำหรับระบบ

๗๐V/๑๐๐V

- ๙) Tap ของ Matching Transformer สามารถเลือกได้ที่ ๓.๗๕W, ๗.๕W, ๑๕W,

๓๐W, ๖๐W

- ๑๐) ได้มาตรฐานความปลอดภัย UL๑๔๘๐, UL๒๐๔๓ และ IEC ๖๒๖๓๘
- ๑๑) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบบและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๒๙ ลำโพงเพดานแบบที่ ๒ จำนวน ๒๔ ใบ มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นลำโพงติดเพดานชนิด ๒ ทาง แบบ Coaxial
- ๒) ประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว และดอกลำโพงเสียงแหลม
- ๓) ออกแบบสำหรับงานติดตั้งเพดานสูง ให้มุมกระจายเสียงที่ควบคุมได้ชัดเจน
- ๔) มุมกระจายเสียง ๗๕ องศา
- ๕) ตอบสนองครอบคลุมช่วงความถี่ ๖๐ Hz - ๒๐,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า ที่ -๑๐ dB
- ๖) กำลังขับต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์ และกำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ วัตต์
- ๗) ค่าความไวไม่น้อยกว่า ๙๕ dB ที่ ๑ เมตร
- ๘) ระดับความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๔ dB
- ๙) อิมพีแดนซ์มาตรฐาน ๘ โอห์ม พร้อม Matching Transformer สำหรับระบบ

๗๐V/๑๐๐V

- ๑๐) Tap ของ Matching Transformer เลือกได้ที่ ๑๑.๒๕W, ๒๒.๕W, ๔๕W, ๙๐W
- ๑๑) ได้มาตรฐานความปลอดภัย UL๑๔๘๐A, UL๒๐๔๓ และ IEC ๖๒๖๓๘
- ๑๒) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบบและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๓๐ เครื่องขยายเสียง ๖,๐๐๐ วัตต์ ๔ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) มีกำลังขับรวมไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ วัตต์
- ๒) ทำงานได้ทั้งโหลดความต้านทานต่ำ (Lo-Z) และระบบโวลต์สูง (Hi-Z)
- ๓) มีเทคโนโลยีจัดสรรกำลังอัตโนมัติในระบบโวลต์สูง (Hi-Z) หรือ โหลดความต้านทานต่ำ (Lo-Z) ให้แต่ละช่องได้อย่างยืดหยุ่น
- ๔) รองรับการเชื่อมต่อ Dante Audio Network ไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณเข้า และ ๘ ช่องสัญญาณออก
- ๕) รองรับการควบคุมตามมาตรฐาน OCA/AES๗๐
- ๖) มีช่องอินพุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง รองรับ Mic/Line
- ๗) หน่วยประมวลผลดิจิทัลภายในทำงานที่ Sampling Rate ไม่น้อยกว่า ๙๖ kHz
- ๘) รองรับการปรับแต่งเสียง เช่น EQ, Dynamics, FIR และ FX

๙) รองรับการตรวจสอบและป้องกัน เช่น Load Monitoring, Impedance Measurement, Failover source selection

๑๐) รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ Third-Party

๑๑) อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการทำงานของระบบควบคุมและเครือข่ายได้ต่อเนื่อง แม้กรณีไฟฟ้าหลักขัดข้อง โดยสามารถรับไฟเลี้ยงผ่านระบบเครือข่าย Power over Ethernet (PoE)

๑๒) มีโหมดประหยัดพลังงานและระบบควบคุมความร้อนอัจฉริยะ

๑๓) การตอบสนองความถี่ ๒๐ Hz - ๒๐ kHz ± 1 dB หรือกว้างกว่า

๑๔) ค่า THD+N ไม่เกิน ๐.๑% ที่ ๑ kHz

๑๕) ค่า Crosstalk -80 dB ที่ ๑ kHz หรือดีกว่า

๑๖) ค่า Damping Factor ๒๕๐ หรือมากกว่า ที่โหลด ๘ โอห์ม

๑๗) มีพอร์ตเครือข่าย RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ความเร็ว Gigabit รองรับโหมด

Redundancy

๑๘) มีพอร์ต GPIO อย่างน้อย ๓ ช่อง สำหรับควบคุมหรือรับสัญญาณภายนอก พร้อม

Relay Ready/Fault

๑๙) รองรับไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ ACV, ๕๐/๖๐Hz

๒๐) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบุรุ่นและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มี

สำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๓๑ เครื่องขยายเสียง ๑,๕๐๐ วัตต์ ๔ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) มีกำลังขับรวมไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ วัตต์

๒) สามารถทำงานได้ทั้งโหลดความต้านทานต่ำ (Lo-Z) และระบบโวลต์สูง (Hi-Z)

๓) มีเทคโนโลยีจัดสรรกำลังอัตโนมัติในระบบโวลต์สูง (Hi-Z) หรือ โหลดความต้านทานต่ำ

(Lo-Z) ให้แต่ละช่องได้อย่างยืดหยุ่น

๔) รองรับการเชื่อมต่อ Dante Audio Network ไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณเข้า และ

๘ ช่องสัญญาณออก

๕) รองรับการควบคุมตามมาตรฐาน OCA/AES๗๐

๖) มีช่องอินพุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง รองรับ Mic/Line

๗) หน่วยประมวลผลดิจิทัลภายในที่มี Sampling Rate ไม่น้อยกว่า ๙๖ kHz

๘) รองรับการปรับแต่งเสียง เช่น EQ, Dynamics, FIR และ FX

๙) รองรับการตรวจสอบและป้องกัน เช่น Load Monitoring, Impedance

Measurement, Failover source selection

๑๐) รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ Third-Party

๑๑) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงานของระบบควบคุมและเครือข่ายได้ต่อเนื่อง แม้กรณีไฟฟ้าหลักขัดข้อง โดยสามารถรับไฟเลี้ยงผ่านระบบเครือข่าย Power over Ethernet (PoE)

๑๒) ใช้เทคโนโลยีช่วยประหยัดพลังงานและลดความร้อนในการทำงาน (eco mode)

๑๓) การตอบสนองความถี่ ๒๐ Hz - ๒๐ kHz ± 1 dB หรือกว้างกว่า

๑๔) ค่า THD+N ไม่เกิน ๐.๑% ที่ ๑ kHz

๑๕) ค่า Crosstalk -80 dB ที่ ๑ kHz หรือดีกว่า

๑๖) ค่า Damping Factor ๒๕๐ หรือมากกว่า ที่โหลด ๘ โอห์ม

- ๑๗) มีพอร์ตเครือข่าย RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ความเร็ว Gigabit รองรับโหมด Redundancy
- ๑๘) มีพอร์ต GPIO อย่างน้อย ๓ ช่อง สำหรับควบคุมหรือรับสัญญาณภายนอก พร้อม Relay Ready/Fault
- ๑๙) ใช้ไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ ACV, ๕๐/๖๐Hz
- ๒๐) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบุรุ่นและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๓๒ เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) มีรูปแบบการทำงานได้ทั้งแบบ Matrix และ Mix ได้ในตัวเดียวกัน
- ๒) มีช่องต่อเข้าสำหรับ Mic ที่เปลี่ยนการใช้งานเป็น Line ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง พร้อมมีช่องต่อสัญญาณออกไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง
- ๓) มี Software ควบคุมการทำงานได้
- ๔) ใช้งานได้บนโครงข่าย Dante และควบคุมผ่าน AES๗๐ ได้
- ๕) รองรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ ช่องสัญญาณเข้าและ ๖๔ ช่องสัญญาณออก สำหรับ Dante ได้
- ๖) มี Internal Supervision พร้อมทั้งสามารถทำ Redundant audio network ได้
- ๗) ช่วงการตอบสนองความถี่ช่องสัญญาณ Analog ขาเข้าไปจนถึงขาออก ได้ตั้งแต่ ๒๐Hz-๒๐ kHz ที่ ± 0.5 dB ความถี่ ๑ kHz บน Sampling rate ๔๘ kHz และ ๙๖ kHz หรือดีกว่า
- ๘) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนที่ A-Weighted ของช่องสัญญาณ Analog ขาเข้า และขาออกมากกว่า ๑๑๕ dB
- ๙) มีค่า Equivalent Input Noise (EIN) น้อยกว่า -๑๒๐ dB ตลอดย่านความถี่ ๒๐ Hz-๒๐kHz
- ๑๐) มีค่าความเพี้ยนรวม + สัญญาณรบกวน (THD+N) น้อยกว่า ๐.๐๐๒%
- ๑๑) สามารถจ่าย Phantom Power แบบ +๔๘ V ได้ทุกช่องสัญญาณเข้าแบบ Analog
- ๑๒) อัตราการขยายสัญญาณเข้าปรับได้ตั้งแต่ ๐ dB จนถึง +๖๐ dB ได้หรือมากกว่า
- ๑๓) ค่าการสุมสัญญาณของการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลที่ ๔๘ kHz/๙๖ kHz หรือมากกว่าสำหรับ Dante
- ๑๔) ค่าการหน่วงเวลาของช่องสัญญาณ Analog เข้าจนถึงออกน้อยกว่า ๐.๕๐ ms ที่ค่าอัตราการสุมสัญญาณ ๔๘ kHz และน้อยกว่า ๐.๒๕ ms ที่ค่าอัตราการสุมสัญญาณ ๙๖ kHz
- ๑๕) มีค่า Signal processing แบบ ๓๒/๔๐ bit หรือดีกว่า
- ๑๖) สามารถปรับ Filter แบบ PEQ, Lopass, Hipass, Loshelv, Hishelv, X-Over และ FIR
- ๑๗) สามารถปรับ Dynamics แบบ Ducker, Compressor, Noisegate ได้
- ๑๘) มี Pilot tone สำหรับ Generator, Detector พร้อม Notch
- ๑๙) มี Generator สำหรับ Sine, Pink Noise, White noise
- ๒๐) มี Router, Mixer, Matrix mixer ในตัว
- ๒๑) มี VU Meter, Level, Polarity, Mute, Delay
- ๒๒) มี Special Algorithms แบบ FIR Speaker processing

๒๓) มีค่าความจำ DSP Preset ไม่น้อยกว่า ๕๐ ค่า

๒๔) ระดับสัญญาณเข้าปกติไม่น้อยกว่า +๖ dBu และออกปกติไม่น้อยกว่า ๑.๕๕ V

๒๕) ระดับสัญญาณเข้าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า +๒๒ dBu และออกสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙.๗ V

๒๖) มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง มาตรฐาน

๑๐๐๐Base-T / ๑๐๐Base-TX แบบ Integrate switch

๒๗) มีส่วนการแสดงผลแบบสีหรือขาว-ดำ

๒๘) มีปุ่มกดใช้งานที่ด้านหน้าเครื่อง

๒๙) สามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟตั้งแต่ ๑๐๐ ถึง ๒๔๐ V ที่ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz ได้

๓๐) มีวงจรป้องกันกรณี High temperature และแรงดันไฟต่ำหรือสูงกว่าปกติได้

๓๑) มีพัดลมระบายอากาศจากด้านหน้าออกด้านหลังเครื่องพร้อมชุดควบคุมพัดลม

จากอุณหภูมิเครื่อง

๓๒) สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ -๕ ถึง +๔๕ องศาเซลเซียสได้

๓๓) ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

๓๔) มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบุรุ่นและยี่ห้อจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มี

สำนักงานในประเทศไทย

๔.๔.๓๓ เครื่องผสมสัญญาณเสียง ๒๒ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงดิจิทัลที่รองรับช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องสัญญาณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(๑) ช่องสัญญาณขาเข้าไมโครโฟน/ไลน์แบบ XLR ไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง

(๒) ช่องสัญญาณขาเข้าไมโครโฟน/ไลน์แบบ XLR/TRS Phones Combo

ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๒) มีบัสไม่น้อยกว่า ๖ Mix และ ๒ Matrix

๓) มีช่องสัญญาณขาออกแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง ชนิด XLR

๔) รองรับการเชื่อมต่อ Dante ได้ทั้ง Primary และ Secondary

๕) มีช่องเชื่อมต่อสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet ๑ ช่อง แบบ RJ๔๕

๖) มีพอร์ต USB to Host (Type-B) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๗) มีพอร์ต USB to Device (Type-A) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘) มีช่องสัญญาณขาออกสำหรับหูฟังชนิด TRS จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๙) มีหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัช ขนาดไม่น้อยกว่า ๙ นิ้ว

๑๐) มีเฟดเดอร์ควบคุมสัญญาณแบบมอเตอร์โรตารีไม่น้อยกว่า ๙ ชุด

๑๑) มีปุ่มควบคุมชนิด Touch and Turn Rotary Encoder ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑๒) รองรับการบันทึกเสียงไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้ไม่น้อยกว่า

๑๘ แตรีก และเล่นกลับไม่น้อยกว่า ๑๘ แตรีก

๑๓) รองรับการบันทึกเสียงไปยัง USB Storage Device ได้ไม่น้อยกว่า ๒ แตรีก และเล่นกลับไม่น้อยกว่า ๒ แตรีก

๑๔) Sampling Rate ภายในรองรับ ๔๘ kHz และ ๙๖ kHz

๑๕) ค่าการหน่วงสัญญาณ (Latency) ไม่เกิน ๑.๓ มิลลิวินาที (วัดจากช่องสัญญาณขาเข้าไปยังช่องสัญญาณขาออก)

๑๖) การตอบสนองความถี่ในช่วง ๒๐ Hz - ๒๐ kHz

๑๗) ค่า THD ไม่เกิน ๐.๐๑% ที่ย่านความถี่ ๒๐ Hz – ๒๐ kHz ที่ +๔ dBu

๑๘) ค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑๙) ค่า Crosstalk ที่ความถี่ ๑ kHz ไม่ต่ำกว่า -๑๐๐ dB

๔.๔.๓๔ ไมโครโฟนใช้สายพร้อมสายสัญญาณ จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Supercardioid
- ๒) ตอบสนองความถี่ ๓๐ Hz – ๑๗ kHz หรือกว้างกว่า
- ๓) มีความไวไม่น้อยกว่า ๒.๔ mV/Pa @ ๑ kHz
- ๔) รองรับระดับความดังเสียงสูงสุด (Max SPL) ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ dB
- ๕) มีความต้านทาน (Impedance) ๓๕๐ โอห์ม Balanced (Low-Z)
- ๖) ขั้วต่อสัญญาณเป็นแบบ XLR ๓ ขา
- ๗) โครงสร้างตัวถังผลิตจากวัสดุโลหะแข็งแรงทนทาน
- ๘) น้ำหนักไมโครโฟนไม่เกิน ๔๐๐ กรัม
- ๙) สายสัญญาณไมโครโฟน (XLR F – XLR M) ยาว ๑๐ เมตร จำนวน ๒ เส้น

๔.๔.๓๕ ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือเดี่ยว จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือระบบ Diversity
- ๒) รองรับการทำงานในย่านความถี่ที่ กสทช. อนุญาตให้ใช้สำหรับไมโครโฟนไร้สาย
- ๓) เครื่องรับสัญญาณมีความไวในการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า -๘๑ dBm
- ๔) เครื่องรับสัญญาณมีอัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวน (S/N Ratio) ไม่น้อยกว่า

๑๐๐ dB (A-weighted)

- ๕) เครื่องรับสัญญาณค่าความเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน ๐.๖% ที่ ๑ kHz
- ๖) เครื่องรับสัญญาณมีการตอบสนองความถี่ ๕๑ Hz – ๑๖ kHz หรือกว้างกว่า
- ๗) มีจอแสดงผล LCD สามารถแสดงค่าความถี่, ระดับสัญญาณขาออก, และสถานะ

แบตเตอรี่

- ๘) มีฟังก์ชันสแกนหาความถี่ที่ว่างและระบบซิงค์ความถี่
- ๙) มีช่องสัญญาณเสียงเอาต์พุตอย่างน้อย ๒ แบบ ได้แก่ XLR Balanced และ ๖.๓ มม.

Phone Jack (Unbalanced)

- ๑๐) หัวไมโครโฟนมือถือเป็นชนิด Dynamic
- ๑๑) รูปแบบการรับเสียงเป็นแบบ Supercardioid
- ๑๒) การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟนครอบคลุมช่วง ๓๐ Hz – ๑๗ kHz หรือ

กว้างกว่า

- ๑๓) ใช้แบตเตอรี่ชนิด AA ๒ ก้อนแบบ Alkaline

๔.๔.๓๖ ไมโครโฟนคอห่านสำหรับติดโพเดียมพร้อมสายสัญญาณ จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะ

ดังนี้

- ๑) เป็นไมโครโฟนชนิด คอนเดนเซอร์แบบ Back-Electret
- ๒) รูปแบบการรับเสียงเป็นแบบ Cardioid
- ๓) การตอบสนองความถี่ครอบคลุม ๑๐๐ Hz – ๑๕,๐๐๐ Hz หรือกว้างกว่า
- ๔) ความไว (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า ๔.๕ mV/Pa @ ๑ kHz
- ๕) ค่า Impedance ขาออกไมโครโฟน ประมาณ ๒๐๐ โอห์ม Balanced
- ๖) ค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๑๐๒ dB SPL

- ๗) ใช้ไฟ Phantom Power ๙ – ๕๒ Volt Phantom Supply
- ๘) ขั้วต่อสัญญาณเป็นแบบ XLR ชนิด ๓ ขา (๓-pin Male XLR Connector)
- ๙) คอไมโครโฟนมีความยาวไม่น้อยกว่า ๔๔๐ มม.
- ๑๐) มีระบบป้องกันสัญญาณรบกวน RF/GSM (RF Shield)
- ๑๑) สายสัญญาณไมโครโฟน (XLR – XLR) ยาว ๑๐ เมตร จำนวน ๒ เส้น

๔.๔.๓๗ สวิตช์เครือข่ายสำหรับงานระบบเสียง จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นสวิตช์แบบ Managed Switch สำหรับงานระบบภาพและเสียง (AV over IP)

โดยเฉพาะ

- ๒) มีพอร์ตใช้งานแบบ RJ๔๕ ความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๖ พอร์ต แบ่งเป็น ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และรองรับการจ่ายไฟฟ้าแบบ PoE+ (IEEE ๘๐๒.๓ at) บนพอร์ต RJ๔๕ อย่างน้อย ๒๔ พอร์ต กำลังไฟรวมสำหรับ PoE ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์
- ๓) มีพอร์ต SFP (๑,๐๐๐ BASE-X) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- ๔) ความเร็วการสวิตช์ (Switching Capacity) ไม่น้อยกว่า ๖๐ Gbps และอัตราการส่งข้อมูล (Throughput) ไม่น้อยกว่า ๔๔ Mbps
- ๕) มีตาราง MAC Address ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖K และ ARP/NDP ไม่น้อยกว่า ๔K
- ๖) รองรับ Jumbo Frame ไม่น้อยกว่า ๑๒ KB
- ๗) รองรับ VLAN ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs
- ๘) มีระบบจัดการเครือข่ายทั้งแบบ Web GUI, Command Line Interface (CLI), Telnet, SSH, SNMP ได้เป็นอย่างดี
- ๙) มี Web GUI แบบเฉพาะสำหรับงาน AV (AV User Interface) ที่สามารถเลือกใช้โปรไฟล์สำเร็จรูป เช่น Dante, Q-SYS, AES๖๗ หรือ AVB สำหรับงานเสียง และ NVX, NDI, AMX หรือ SDVoE สำหรับงานภาพ
- ๑๐) รองรับ IGMP Snooping หรือ IGMP Querier
- ๑๑) รองรับการทำงาน Layer ๒ และ Layer ๓
- ๑๒) รองรับระบบความปลอดภัยเครือข่าย เช่น IP Source Guard, DHCP Snooping หรือ Dynamic ARP Inspection
- ๑๓) รองรับการทำงาน Auto-LAG และ Auto-Trunk
- ๑๔) มีช่อง Console แบบ USB type C สำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์
- ๑๕) รองรับ Out-of-Band Management (OOB) ผ่านพอร์ต RJ๔๕ ความเร็ว ๑ Gbps
- ๑๖) ขนาดตัวเครื่องเป็นแบบ Rackmount ๑ U

๔.๔.๓๘ เครื่องแปลงสัญญาณไมโครโฟนคอห่าน จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อ และแปลงสัญญาณเสียงระหว่างระบบอนาล็อกและระบบเครือข่ายเสียงดิจิทัลมาตรฐาน Dante
- ๒) ต้องมีจำนวนช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณเข้าและ ๒ ช่องสัญญาณออก
- ๓) อินพุตและเอาต์พุตต้องเป็นแบบ Balanced XLR Connector
- ๔) มีวงจรจ่ายไฟเลี้ยง Phantom Power +๔๘V โดยสามารถเลือกเปิด/ปิดได้แยกตามแต่ละช่องสัญญาณ
- ๕) มีพอร์ตเครือข่ายมาตรฐาน RJ๔๕ สำหรับรับ-ส่งสัญญาณ Dante และรองรับการควบคุมผ่านเครือข่าย

- ๖) สามารถจ่ายไฟเลี้ยงด้วยระบบ Power over Ethernet (PoE) Class ๐
- ๗) มีค่าการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ครอบคลุมอย่างน้อย ๒๐ Hz - ๒๐,๐๐๐ Hz (± 1 dB)

๘) ต้องรองรับ Sampling Rate ไม่น้อยกว่า ๔๘ kHz และ Bit Depth ไม่น้อยกว่า ๒๔ bit

๙) ต้องมีค่าความหน่วงเวลา (Latency)

(๑) ไม่เกิน ๐.๓๕ มิลลิวินาที สำหรับสัญญาณ Analog to Dante

(๒) ไม่เกิน ๐.๗๑ มิลลิวินาที สำหรับสัญญาณ Dante to Analog

๑๐) ต้องมีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๑๑๓ dB (A-weighted)

๑๑) ต้องมีค่าความเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน ๐.๐๕% ที่ ๑ kHz

๔.๔.๓๙ เครื่องสำรองไฟสำหรับระบบเสียง จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๑) ต้องสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Rack Mount และ Tower

๒) มีกำลังไฟสำรองไม่น้อยกว่า ๑ kVA / ๙๐๐ W

๓) แรงดันไฟฟ้าขาเข้า รองรับ ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ VAC

๔) ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า รองรับ ๕๐/๖๐ Hz

๕) แรงดันไฟฟ้าขาออก รองรับ ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ VAC ($\pm 1\%$) ปรับตั้งได้

๖) มีระบบป้องกัน เช่น Over-temperature, Overload, Output Short Circuit หรือ Battery Discharge Protection

๗) มีพอร์ตสื่อสาร

๘) มีจอแสดงผลแบบ LCD Display แสดงสถานะการทำงาน

๙) ระดับการป้องกันอย่างน้อย IP๒๐

๔.๔.๔๐ ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเสียงขนาด ๓๖U จำนวน ๑ ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นตู้แร็คมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว

๒) มีความสูงไม่น้อยกว่า ๓๖ U

๓) ด้านข้างของตู้สามารถถอดออกได้ เพื่อความสะดวก ในการติดตั้ง และบำรุงรักษา

๔) ตู้เป็นสีดำ อบและพ่นสีด้วย Electrostatic Powder Coatings

๕) มีล้อหมุนได้ ๓๖๐ องศา

๖) ติดตั้งระบบสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน

๔.๔.๔๑ โฟเตียมสำหรับบรรยาย จำนวน ๑ ชุด

๑) วัสดุทำจากโครงไม้ MDF ปิดผิวไม้อัดสีกลายไม้หนา ๔ มม ทำสีโอ๊ค

๒) สูงไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร

๓) ขนาดความกว้างของแท่นวางไม่น้อยกว่า ๕๕ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร

๔) ขนาดความกว้างของแท่นวางไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๔๕ เซนติเมตร

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และจะพิจารณาจากราคารวม

๖.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้เสนอราคา จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอนั้น

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ภายในวงเงิน ๑๙,๖๖๑,๐๐๐ บาท (สิบเก้าล้านหกแสนหกหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๘. งานและการจ่ายเงิน

๘.๑ ผู้ขายจะต้องส่งมอบงานให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนด ให้พร้อมที่จะใช้งานได้ตามรายละเอียด การทดสอบการใช้งาน (ตามรายละเอียดข้อ ๔) ให้แก่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘.๒ ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมที่จะใช้งานและส่งมอบงานได้ โดยทำเป็นหนังสือ ยื่นต่อสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาในวันและเวลาทำการก่อนวันกำหนดส่งมอบไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ

๘.๓ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาจะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายเมื่อได้รับมอบงาน ตามข้อ ๔ ไว้โดยครบถ้วนและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ในกรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามกำหนดเวลา หรือส่งมอบงานไม่ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาหรือ ข้อตกลงเป็นหนังสือ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาจะปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบทั้งหมด นับถัดจากวันครบกำหนดแล้วเสร็จจนถึงวันที่ส่งมอบงานถูกต้อง ครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของงานที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี (สองปี) นับถัดจากวันที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุด บกพร่องหรือเสียหายนั้น เกิดจากความบกพร่องของผู้ขายอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องหรือทำให้ ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้ขายจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย โดยไม่ชักช้า โดยผู้ซื้อไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้ขายบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าว ภายในกำหนด ๑๕ วัน (สิบห้าวัน) นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้อง เรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ซื้อกำหนดให้ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะกระทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำเช่นนั้น โดยผู้ขาย ต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๑๑. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงาน (TOR) ของงานนี้ได้ที่
๑๑.๑ ทางไปรษณีย์

ส่งถึง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

เลขที่ ๙๙/๒๐

ถนนสุขุมวิท

แขวงดุสิต

เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร

๑๐๓๐๐

๑๑.๒ โทรศัพท์ ๐ ๒๖๘๘ ๗๑๒๓ ต่อ ๑๑๙๙, ๑๑๒๗

๑๑.๓ โทรสาร ๐ ๒๒๔๓ ๐๐๘๖

๑๑.๔ เว็บไซต์ <https://www.onec.go.th>

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ
วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

.....