

กำหนดร่างขอบเขตของงาน (Terms of reference : TOR)

ระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital สำหรับห้อง Studio-4 พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

1. ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชเป็นมหาวิทยาลัยเปิดที่ให้การศึกษแก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยใช้สื่อหลัก อันได้แก่ เอกสารการสอน และสื่อเสริมอื่น ๆ เช่น รายการวิทยุโทรทัศน์ รายการวิทยุกระจายเสียง เป็นต้น มหาวิทยาลัยผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ที่มีทั้งความรู้ทางวิชาการ ตลอดจนความรู้ทางวิชาชีพที่มีประโยชน์ทันสมัย และอยู่ในความสนใจของประชาชนทั่วไป เพื่อนำออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ให้นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปรับชมได้อย่างทั่วถึงกว้างขวาง เป็นการเพิ่มพูนความรู้อย่างเสมอภาคเท่าเทียมกันทั้งนี้มหาวิทยาลัยจึงตระหนัก และให้ความสำคัญต่อการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เพื่อให้ได้รายการที่มีคุณภาพทันสมัยน่าติดตามและเพียงพอต่อความต้องการในการใช้ป็นสื่อการเรียนการสอน

เมื่อปี พ.ศ. 2527 มหาวิทยาลัยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่นก่อสร้างอาคารศูนย์ผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Educational broadcasting production center) ที่มีห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ (TV. Studio) 3 ห้อง และห้องอุปกรณ์ส่วนกลาง (Central apparatus) 3 ห้อง พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์สำหรับการผลิตรายการในห้องดังกล่าว ต่อมามหาวิทยาลัยได้รับการสนับสนุนในเรื่องของครุภัณฑ์สำหรับ ห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ studio-4 ซึ่งเป็นห้องผลิตรายการขนาด 300 ตารางเมตร จากรัฐบาลญี่ปุ่นเมื่อปี 2532 ทำให้มหาวิทยาลัยสามารถผลิตรายการได้เพียงพอกับความต้องการในการใช้ป็นสื่อการเรียนการสอน และรายการโทรทัศน์บริการวิชาการแก่สังคม เช่นรายการสอนเสริมทางไกลผ่านดาวเทียม และรายการกฎหมายเพื่อประชาชนที่ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ NBTและได้ใช้งานมาเป็นเวลา 26 ปี

บัดนี้อุปกรณ์ระบบภาพ ระบบแสง ระบบเสียง ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ Analog ช่วงปี 2531-2536 ขำรุดไม่สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และไม่สามารถหาอุปกรณ์ชิ้นส่วนในการซ่อมแซม วัสดุบุพื้น และผนังสำหรับเก็บเสียงเสื่อมสภาพ ทำให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ และเป้าหมายในการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน และรายการโทรทัศน์บริการวิชาการแก่สังคม ประกอบกับขณะนี้สถานีโทรทัศน์ NBT ได้เปลี่ยนเป็นสถานีโทรทัศน์ดิจิทัลความคมชัดสูง (Digital HD) การผลิตรายการโทรทัศน์บริการวิชาการแก่สังคมเพื่อออกอากาศที่สถานี NBT จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ทดแทนด้วยเทคโนโลยีแบบ Digital HD

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 จัดซื้อระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital HD สำหรับห้อง Studio-4 พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่หมดอายุการใช้งานแล้ว

2.2 ซ่อมบำรุงวัสดุพื้น ผนัง และเพดานของห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ 4 และห้องควบคุม

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาจะต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำ และแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 5 พ.ศ.2557)

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีผลงานที่แล้วเสร็จในการขายหรือติดตั้งอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์เป็นจำนวนวงเงินไม่น้อยกว่า 12,000,000 บาท

3.10 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแนบเอกสารดังนี้

- 1) เอกสารการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมทั้งแนบหนังสือยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี หรือ
- 2) กรณีไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายให้แนบหนังสือ การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในรายการนั้นทั้งหมด เป็นระยะเวลา 5 ปี เป็นหนังสือที่ออกโดยผู้เสนอราคา
- 3) อุปกรณ์ที่ต้องมีหนังสือรับรองตามข้อ 1 หรือ ข้อ 2 ประกอบด้วย
 1. กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์
 2. เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัล (Digital video switcher)
 3. เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display
 4. เครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
 5. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ
 6. อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอ้างอิง
 7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง
 8. อุปกรณ์ตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง
 9. อุปกรณ์ควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง

4. ข้อกำหนดเกี่ยวกับเอกสารที่ต้องนำมายื่นในวันยื่นเอกสารประกวดราคา (เพิ่มเติม)

4.1 การยื่นเอกสารประกอบการตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะ

1) ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดทำเอกสารเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย เช่น Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์จาก Web Site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือเอกสารประกอบอื่น ๆ ที่แสดงให้เห็นข้อมูลที่ชัดเจนสำหรับประกอบการพิจารณา ในกรณีที่ยังอ้างอิงตาม Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์จาก Web site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือเอกสารประกอบอื่น ๆ ผู้เสนอราคาต้องนำข้อมูลล่าสุด (Update) โดยมีที่มาและรายละเอียดจากสำนักงานใหญ่ หรือสำนักงานประจำประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต โดยต้องแสดงให้เห็นชัดเจนเพื่อประกอบการพิจารณา การเสนอ

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ต้องทำการอ้างอิง ต้องระบุหัวข้อและขีดเส้นใต้ หรือทำแถบสีข้อความลงในเอกสารต่าง ๆ ที่นำมาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน และระบุข้อกำหนดให้ครบถ้วน

2) ผู้เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบรายการที่เสนอทุกข้อกำหนด ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 โดยข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยทุกข้อ ถือเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำสุดที่ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติ และมหาวิทยาลัยถือเป็นสาระสำคัญในการพิจารณาและเพื่อประโยชน์ของผู้เสนอราคา

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ

ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย	ข้อเสนอของบริษัท	หน้าที่อ้างอิง
1. สามารถติดตั้งได้ในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว	ตรงตามข้อกำหนด	หน้าที่ 7 จาก 99
2. สามารถส่งผ่านข้อมูลที่ความเร็ว 1 Mpps ได้	ตรงตามข้อกำหนด	หน้าที่ 8 จาก 99
3. สามารถทำงานจัดการผ่าน SNMP ได้	ดีกว่าข้อกำหนด	หน้าที่ 9 จาก 99

3) ในกรณีที่ต้องมีการรับรองคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือเอกสารประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เพื่อประกอบการพิจารณาหรือการตรวจรับ ต้องรับรองโดยสำนักงานใหญ่หรือสำนักงานประจำประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น

4) ในกรณีการเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ เพื่อประกอบการพิจารณา มหาวิทยาลัยจะพิจารณา ณ วันที่เสนอราคาเป็นเกณฑ์หลัก

4.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ

1) แผนการปฏิบัติงาน โดยระบุระยะเวลาอย่างน้อยดังนี้

1. ส่งรายละเอียดอุปกรณ์ในการติดตั้งเพื่อตรวจรับอุปกรณ์ตามสัญญา
2. การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จ
3. การทดสอบระบบอุปกรณ์
4. การวัดระบบสัญญาณ
5. การฝึกอบรม
6. การส่งมอบงานเพื่อตรวจรับงานแล้วเสร็จ

2) รูปแบบของการเชื่อมต่อระบบ (Wiring diagram) และ System design ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันพิจารณาผลด้วย และถือว่าเป็นสาระสำคัญในการพิจารณา หากไม่มีรายละเอียดแนบมาจะไม่ได้รับการพิจารณา

5. ระยะเวลาการดำเนินการ ภายในปีงบประมาณ 2559

6. ระยะเวลาส่งมอบ

กำหนดส่งของพร้อมติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จจนสามารถใช้งานได้ร่วมกันทุกรายการภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดซื้อ

ในวงเงินงบประมาณ 27,620,500 บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านหกแสนสองหมื่นห้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้ด้วยแล้ว

หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถพิจารณาขอซื้อหรือขอเช่า หรือขอเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (Term of Reference : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษร โดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 หรือทางโทรสารหมายเลข 0-2503-3560, 0-2503-2598 หรือทาง E-mail : pm.proffice@stou.ac.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital สำหรับห้อง Studio-4 จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย ระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบภาพ
2. ระบบเสียง
3. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ
4. ระบบกำเนิดสัญญาณอ้างอิงและแจกจ่ายสัญญาณ
5. ระบบตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง
6. ระบบควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง
7. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ระบบภาพ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์
- 1.2 เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัล (Digital video switcher)
- 1.3 เครื่องบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพและเสียง
- 1.4 เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display
- 1.5 จอภาพสำหรับแสดงผลสัญญาณภาพ
- 1.6 อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณภาพ

1.1 กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ ประกอบด้วย

- 1.1.1 กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ระบบ Digital จำนวน 3 กล้อง แต่ละกล้องมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นกล้องชนิด EFP หรือ Studio type แบบ High-definition
- F.2) ใช้ Sensor รับภาพแบบ 3 CCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 2/3 นิ้ว และมีจำนวนของจุดรับภาพไม่น้อยกว่า 2 ล้านจุด
- F.3) มีวิธีประมวลผลการเปลี่ยนสัญญาณวิดีโอจากแอนะล็อกเป็นข้อมูลดิจิทัลแบบ 16 bit หรือดีกว่า
- F.4) สามารถใช้งานร่วมกับเลนส์แบบ HD ที่ถอดแยกส่วนกับตัวกล้องพร้อมชุดควบคุมเลนส์ได้
- F.5) มี Viewfinder ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว พร้อมที่บังแสง และสัญญาณไฟ (Tally lamp)
- F.6) มี Headset สำหรับใช้ติดต่อสื่อสารได้
- F.7) มีช่องต่อสัญญาณขาออกอย่างน้อยดังนี้ HD-SDI ,Prompter และ Return

F.8) มีฐานรองกล้องเพื่อยึดตัวกล้องกับขาตั้งกล้องแบบ Pedestal ยี่ห้อ Catoni รุ่น Delta

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Optical System : 2/3 inch RGB F1.4 Prism
- S.2) Horizontal Resolution (HD) : 1000 TV Line หรือมากกว่า
- S.3) Sensitivity (1080/50i) : F11 at 2000 lx หรือดีกว่า
- S.4) S/N Ratio : 59 dB หรือดีกว่า

1.1.2) ชุดควบคุมกล้อง (Base Station หรือ Camera Control Unit) จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียด

ดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดควบคุมกล้องแบบ Fiber Transmission System
- F.2) สามารถควบคุมและจ่ายไฟเลี้ยงกล้องผ่านสาย Optical Fiber ได้ไม่น้อยกว่า 200 เมตร
- F.3) สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ Tally, Intercom, Video return และ Prompter ไปที่ตัวกล้อง
- F.4) มีสายเคเบิลกล้องแบบ Hybrid Camera Cable มาตรฐาน HDTV SMPTE Fiber Optic cable พร้อมอุปกรณ์หัวสาย และอุปกรณ์เชื่อมต่อที่มีฝาครอบกันฝุ่น ที่ใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี และชุดควบคุมกล้องที่เสนอราคาที่เทียบเท่าหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Lemo, Canare, Belden, Furukawa, Gepco, Amphinol, Neutrik โดยมีสายจากชุดควบคุมกล้องไปยัง Studio wallbox ความยาวตามความเหมาะสม และสายจากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ไปยัง Studio wallbox ความยาว 100 เมตร
- F.5) มีที่ม้วนเก็บสายแบบล้อเลื่อนพร้อมระบบเบรคสำหรับลือคตำแหน่งการม้วนหรือคลายสาย
- F.6) มี Intercom ที่สามารถต่อใช้งานร่วมกับระบบติดต่อสื่อสารภายในยี่ห้อ RTS ของมหาวิทยาลัยได้
- F.7) มีชุด Remote Control Panel หรือ Remote Operation Panel แบบ Joystick หรือดีกว่า เป็นยี่ห้อเดียวกันกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ระบบ Digital รุ่นที่เสนอราคา สำหรับปรับค่าพารามิเตอร์ของกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) อย่างน้อยดังนี้ White balance, Black balance, Auto setup, Matrix, Knee, Detail, Iris, Pedestal

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Format Supported : 1080/50i หรือมากกว่า
- S.2) Video Output : HD-SDI หรือมากกว่า
- S.3) Return : HD-SDI หรือ มากกว่า
- S.4) Genlock : Blackburst หรือ Tri-level sync

1.1.3) Lens พร้อมชุดควบคุมเลนส์ (Servo kit) สำหรับกล้องโทรทัศน์ จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเลนส์ชนิด Broadcast HD TV สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี
- F.2) สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera Head) ระบบ Digital ที่เสนอราคาได้
- F.3) มีอัตราส่วนในการ Zoom ไม่น้อยกว่า 22 เท่า

- F.4) มี Focal Length ที่ขนาดภาพ 16 : 9 : อย่างน้อย 7.6–160 มม.ที่ 1.0 x
: อย่างน้อย 15.2 – 320 มม. ที่ 2.0 x extender
- F.5) มีชุด Full servo studio control สำหรับควบคุม Focus และ Zoom

1.2 เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัล (Digital video switcher) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Digital video switcher แบบ Multi format ชนิดที่ใช้งานในระดับสถานีโทรทัศน์ ขนาด 2 M/E หรือดีกว่า
- F.2) รองรับสัญญาณดิจิทัล แบบ HD-SDI ทั้งด้าน Input และ Output
- F.3) มี Control panel unit ที่มี
 - F.3.1) แถวสำหรับเลือก Input source สำหรับ M/E Bus จำนวน 3 แถว (A, B Background bus และ UTL bus) หรือดีกว่า
 - F.3.2) ปุ่มกดเลือก Input source ในแต่ละแถวจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ปุ่ม พร้อม Source name display
 - F.3.3) มี GUI หรือ Touch menu panel monitor หรือ VGA Touch menu panel monitor
- F.4) มีอย่างน้อย 4 Keyer ต่อ M/E สามารถทำChromakey และมี Transition แบบ Cut, Mix, Wipe หรือดีกว่า
- F.5) มี Digital video effect (DVE) หรือ DME หรือชื่อเรียกเป็นอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน อย่างน้อย 2 Channels
- F.6) มี Frame synchronizer, Format converter สำหรับ Input
- F.7) มี Redundant power supply ทั้ง Control panel และ Main frame
- F.8) สามารถบันทึกข้อมูลการทำเทคนิคภาพพิเศษและช่วงเวลาแบบต่อเนื่องได้ (Effect memory)
- F.9) มี Frame memory สำหรับบันทึกภาพนิ่งและคลิปวิดีโอลงบนหน่วยความจำภายในได้
- F.10) มี port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นอย่างน้อยดังนี้ GPI, Serial, Ethernet control
- F.11) มีจำนวน SDI input ไม่น้อยกว่า 32 Input และ SDI output ไม่น้อยกว่า 10 Output
- F.12) มีระบบ Tally control

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Video Format : SMPTE 292M, 1.485GB/S หรือมากกว่า
- S.2) Reference (BNC) : Blackburst หรือ Tri-level Sync หรือ ทั้งสองแบบ

1.3 เครื่องบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพและเสียง ประกอบด้วย

- 1.3.1) ชุดเล่นกลับภาพและเสียง (Video playout) จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation หรือ Server พร้อมโปรแกรมแบบ Multiple format playout สำหรับ Television production หรือ Studio production หรือ broadcast operation
- F.2) รองรับการเล่นกลับสัญญาณภาพและเสียงได้อย่างน้อยดังนี้ AVI, DV, HDV, IMX,XDCAM, MPEG-2, AVID DNxHD, MXF, AVC-Intra, Quicktime และ Windows Media

- F.3) รองรับการทำงานแบบ Automatic scaling Playout หรือ Simulcast HD/SD Playout
- F.4) สามารถกำหนดจุด In และ Out ของคลิปได้
- F.5) มี Wireless mouse และ Wireless keyboard
- F.6) มี Ethernet Port อย่างน้อย 2 Port
- F.7) มีลำโพงสเตอริโอชนิดที่มีสองลำโพงและมีเครื่องขยายเสียงในตัวไม่น้อยกว่า 10 W.
- F.8) มีหูฟังแบบ Studio monitoring
- F.9) มี Certified SDI cards ที่รองรับการทำงานกับโปรแกรมที่นำเสนอ
- F.10) โปรแกรมที่ติดตั้งจะต้องเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ในการใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย

คุณสมบัติทางเทคนิค

- S.1) Digital video Out : SDI (SD, HD)
- S.2) Digital audio Out : AES/EBU
- S.3) Sync input : Embedded SD และ HD-SDI
- S.4) Control : Blackburst หรือ Tri-sync
- S.5) Control : RS-422 หรือ compatible
- S.5) Operating systems : Windows OS 64 bits หรือเวอร์ชันใหม่กว่า
- S.6) Processor : Dual Intel Xeon processor 2.0 GHz 6 core หรือ ดีกว่า
- S.7) Video card : RAM 3 GB หรือดีกว่า
- S.8) Main Memory : RAM 32 GB หรือดีกว่า
- S.9) HDD : 256 GB SSD หรือ ดีกว่า สำหรับ OS
- S.9) HDD : 3 x 2 TB SATA, Raid 5 หรือดีกว่า
- S.10) Display screen : ขนาดไม่น้อยกว่า 27 inch แบบ IPS หรือดีกว่า
- S.11) External Port : 10/100/1000 Mbps Ethernet หรือดีกว่า
- S.11) External Port : USB Port แบบ 2.0 หรือดีกว่า

- 1.3.2) เครื่องบันทึกสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 4 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพและเสียงผ่านสื่อบันทึกข้อมูลแบบ Dual SSD หรือ Dual Solid-state memory Card
- F.2) สามารถบันทึกสัญญาณ HD ได้อย่างต่อเนื่อง
- F.3) มีสื่อบันทึกข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Video Input และ Output : SDI (SD, HD)
- S.1) Video Input และ Output : HDMI
- S.2) Audio Input และ Output : Embedded
- S.3) Sync input : Blackburst หรือ Tri-sync
- S.4) Control : RS-422 หรือ compatible
- S.5) Operation : VTR style

S.6) Video Sampling : 4:2:2 10 bit หรือดีกว่า

1.3.3) โปรแกรมตัดต่อ EDIUS Pro 7 หรือใหม่กว่า จำนวน 10 Licenses

1.4 เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์แสดงผลภาพแบบ Multi-image display ที่มี Input จำนวนไม่น้อยกว่า 16 Input
- F.2) สามารถรองรับสัญญาณภาพ Digital แบบ HD-SDI หรือดีกว่า
- F.3) สามารถรองรับสัญญาณเสียงแบบ HD-SDI Audio embedded หรือดีกว่า
- F.4) สามารถแสดงข้อมูลรายละเอียดและ Metadata ต่างๆของสัญญาณ Input source ได้
- F.5) สามารถแสดง Safe area markers และแสดง Time code จาก Video signal ได้
- F.6) มีระบบ Automatic aspect ratio control ในแบบ AFD/WSS หรือดีกว่า
- F.7) สามารถกำหนดชื่อ (UMD) ตำแหน่ง และขนาดจอภาพของ Input source พร้อมมี Tally indicator, Tally control สำหรับแต่ละ Input source
- F.8) มี Audio level meter ที่กำหนดตำแหน่งของแต่ละ Input source ได้
- F.9) มีระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนข้อผิดพลาดที่เกิดจากสัญญาณภาพและเสียงบกพร่องได้
- F.10) มี Clock display แบบ Analog และ Digital
- F.11) มี Output ที่สามารถต่อเข้ากับจอแสดงผลหลักได้พร้อมกัน 2 จอ หรือดีกว่า โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบแยกอิสระหรือแบบขยายหน้าจอ ได้
- F.12) มี Port แบบ GPI, Ethernet
- F.13) สามารถติดตั้งเข้ากับ Standard Rack 19 นิ้ว ได้
- F.14) มี Setup terminal แบบ Notebook พร้อมติดตั้ง Software สำหรับ Setup การทำงานของระบบ
- F.15) มีระบบจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant

คุณลักษณะทางเทคนิค

Multiview

- S.1) Input : HD –SDI หรือดีกว่า, BNC, 75 Ohms
- S.2) Output : HDMI หรือ DVI
- S.3) Resolution : 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- S.4) Audio monitor : Analog audio หรือ AES/EBU
- S.5) Interface : RJ-45
- S.6) Processing delay : 1 Frame หรือดีกว่า

Notebook

- S.7) CPU : Intel® Core™ i7-Gen 5, 2.4 GHz หรือดีกว่า
- S.8) VGA : เทียบเท่าหรือดีกว่า NVIDIA GeForce 840M 2GB
- S.9) HDD : 1 TB 5400 rpm SATA หรือดีกว่า
- S.10) RAM : 8 GB DDR3 หรือดีกว่า
- S.11) ขนาดจอ : 15.6 นิ้ว หรือดีกว่า
- S.12) External optical drive : DVD-RW drive หรือดีกว่า

1.5 จอภาพสำหรับแสดงผลสัญญาณภาพ ประกอบด้วย

1.5.1) จอภาพสำหรับแสดงผลแบบ Multi view จำนวน 2 จอ แต่ละจอมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) จอภาพ : แบบ LED หรือ ดีกว่า
- S.2) Size : 55 นิ้ว หรือ มากกว่า
- S.3) Aspect Ratio : 16:9 หรือดีกว่า
- S.4) Input : DVI หรือ HDMI หรือดีกว่า
- S.5) Pixel : ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 หรือดีกว่า

1.5.2) จอภาพ Video monitor จำนวน 2 จอแต่ละจอมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Digital video monitor แบบ LCD หรือ LED Color monitor สำหรับแสดงผล PGM และ PVW ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว หรือดีกว่า สามารถยึดติดบนผนัง (Monitor wall) ได้
- F.2) มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HD-SDI และ SD-SDI หรือดีกว่า
- F.3) มี Function การทำงานอย่างน้อยดังนี้ Waveform and vector monitor, Audio level meter

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Aspect Ratio : 16:9 native
- S.2) Resolution : 1920x1080 หรือ ดีกว่า
- S.3) View angle : 170 ° (H, V) หรือดีกว่า

1.5.3) จอภาพสำหรับ Floor Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว จำนวน 3 จอ แต่ละจอมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นจอแสดงผลภาพสำหรับ Floor monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว
- F.2) มีความละเอียดในการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 จุด
- F.3) มีลำโพงในตัวระบบสเตอริโอ
- F.4) มีช่องต่อสัญญาณเข้าได้ทั้งระบบ RF, AV และ HDMI
- F.5) รองรับการเชื่อมต่อแบบอย่างน้อย USB และ Ethernet
- F.6) มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณจาก HD-SDI เป็น HDMI แบบ Mini-converter หรือดีกว่า สำหรับต่อเชื่อมสัญญาณ
- F.7) มีชั้นวางแบบล้อเลื่อนสำหรับเป็น Floor monitor พร้อม UMD ตามที่กำหนด

1.6 อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณภาพ จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Video patch panel ที่ได้มาตรฐานการใช้งานกับสัญญาณ HD SDI
- F.2) ลักษณะการวาง Jack เป็นแบบคู่บน-ล่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 24 คู่ และมี Contact ตัดต่อภายใน พร้อม Terminator

- F.3) มี Frame ขนาด 2U และมีป้ายสำหรับเขียนชื่อกำกับทั้งแถวบน และแถวล่าง
- F.4) มี Video patching cord ทั้งหมดจำนวน 10 เส้น
- F.5) สามารถติดตั้งใช้งานบน Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว

2. ระบบเสียง ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียง
- 2.2 เครื่องเชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์ (Telephone hybrid)
- 2.3 ไมโครโฟนแบบมือถือใช้สาย
- 2.4 ไมโครโฟนหนีบเสื่อแบบใช้สาย
- 2.5 ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบเสื่อ
- 2.6 เครื่อง Digital audio workstation
- 2.7 ระบบลำโพงมอนิเตอร์
- 2.8 อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณเสียง

2.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง Live digital mixing console แบบ 32 Fader หรือมากกว่า
- F.2) มีช่อง Analog input ไม่น้อยกว่า 32 ช่อง และ Analog output ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- F.3) มีช่อง Digital (AES/EBU) In และ Out ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- F.4) สามารถทำ Automatic microphone mixing ได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- F.5) มี Channel display แสดงตัวอักษร และกำหนดสีของไฟในแต่ละช่องได้
- F.6) มีช่องต่อ USB Flash Drive ใช้สำหรับบันทึกเสียงได้
- F.7) สามารถทำ Virtual processing rack ไม่น้อยกว่า 24 Rack
- F.8) มีระบบ Lake processing หรือ Speaker processing
- F.9) มี Scene memory สำหรับเก็บค่าการปรับแต่งและสามารถเรียกกลับมาใช้งานใหม่ได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 300 scene
- F.10) สามารถปรับค่า Input and Output delays ได้ตั้งแต่ 0ms – 1000 ms หรือดีกว่า
- F.11) สามารถรองรับการบันทึกเสียงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Nuendo live หรือดีกว่า
- F.12) มีช่องต่อ GPI สำหรับการควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 5 Input / 5 Output
- F.13) มีจอแสดงผลภาพแบบ Touch panel ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- F.14) มีระบบเชื่อมต่อเพื่อทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ Digital audio workstation ที่เสนอราคาในข้อ 2.6

คุณสมบัติทางเทคนิค

- S.1) Sampling frequency rate (Internal) : 44.1 kHz หรือ 48 kHz
- S.2) Signal delay : 2.5ms หรือดีกว่า
- S.3) Total harmonic distortion : 0.05% 20Hz-20kHz หรือดีกว่า
- S.4) Frequency response : +1.5dB, -1.5dB 20 Hz-20kHz หรือดีกว่า
- S.5) Dynamic range : 100 dB หรือดีกว่า
- S.6) Power requirements : 100-240V 50/60Hz
- S.7) Analog input connector : XLR type

- S.8) Digital input connector : XLR type และ BNC
S.9) Crosstalk : -100dB หรือดีกว่า

2.2 เครื่องเชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์ (Telephone hybrid) จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องแปลงสัญญาณเสียงโทรศัพท์แบบ Multi-line digital telephone hybrid มี DSP ขนาด 16 BIT
F.2) สามารถต่อสายโทรศัพท์ได้ไม่น้อยกว่า 4 สาย
F.3) มี Echo canceller
F.4) สามารถปรับระดับของสัญญาณขาเข้าและขาออก (Phone line input/output) ได้
F.5) มีระบบแสดงผลระดับของสัญญาณที่ด้านหน้าตัวเครื่อง
F.6) มีระบบ Auto-Answer และระบบ Auto-Disconnect

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Audio input : XLR
S.2) Audio output : XLR
S.3) Frequency response : 250 Hz – 3.4 kHz หรือดีกว่า
S.4) Telephone connector : RJ 11C

2.3 ไมโครโฟนมือถือแบบใช้สาย จำนวน 2 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นไมโครโฟนมือถือชนิดคอนเดนเซอร์ที่มีทิศทางการรับเสียงแบบ cardioid หรือมากกว่า
F.2) มีความเหมาะสมกับการใช้งานการแสดงสดและบันทึกเสียงในห้องสตูดิโอ
F.3) เป็นไมโครโฟนประเภท Large diaphragm หรือ มีขนาดของแผ่น Diaphragm ไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว
F.4) มีสีภายนอกเป็นสีทึบ ลดการสะท้อนแสง
F.5) มีสายสำหรับต่อใช้งานไม่น้อยกว่า 10 เมตร

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 20Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
S.2) Sensitivity : - 30 dB V/pa
S.3) Max. sound pressure level : 130 dB หรือดีกว่า
S.3) S/N ratio : 70 dB หรือดีกว่า
S.4) Output impedance : 250 ohms หรือ น้อยกว่า

2.4 ไมโครโฟนหนีบเสื้อแบบใช้สาย จำนวน 12 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นไมโครโฟนที่ถูกรอกแบบมาเพื่อใช้บันทึกเสียงหรืองานออกอากาศโดยเฉพาะ
F.2) เป็นไมโครโฟนแบบคอนเดนเซอร์มีหน่วยการรับเสียงขนาดเล็กและมีทิศทางการรับเสียงรอบด้าน (Miniature omni-directional lavalier mic.)

- F.3) สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด +48 โวลต์ หรือแบตเตอรี่ภายในได้
- F.4) มีที่หนีบ mic. แบบหนีบ และอุปกรณ์กันลม (Windscreen)
- F.5) มีสายต่อพร้อมหัวสายชนิด XLR ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

คุณสมบัติทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 20 Hz to 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Dynamic range : 86 dB หรือดีกว่า
- S.3) S/N : 64 dB หรือดีกว่า
- S.4) Max. sound pressure level : 115 dB หรือดีกว่า
- S.5) Output impedance : 250 Ohms หรือ น้อยกว่า

2.5 ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบเสื้อ จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายที่มีระบบจ่ายไฟ และระบบสายอากาศทั้งเครื่องส่ง และเครื่องรับ
- F.2) มีความเหมาะสมต่อการใช้งานนำเสนอ หรือการแสดงละคร
- F.3) ตัวเครื่องส่งมีไมโครโฟนพร้อมสายและคลิปแบบติดหน้าอกหรือหนีบเสื้อ
- F.4) มีระบบการส่งสัญญาณเสียงแบบdigital 24 bit พร้อมด้วยระบบการเข้ารหัสสัญญาณ
- F.5) ที่ตัวเครื่องส่งและตัวเครื่องรับมีจอแสดงผลข้อมูลช่องความถี่ใช้งาน
- F.6) มีอุปกรณ์กันลม (Windscreen) คลิปหนีบเข็มขัด สายอากาศ

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 100 Hz – 15 KHz หรือดีกว่า
- S.2) Dynamic range : 98 dB หรือ มากกว่า
- S.3) Microphone : Miniature omni-directional lavalier mic. หรือ Flat-shape electret condenser lavalier mic.
- S.4) Audio output : XLR balanced
- S.5) Reception type : Diversity
- S.6) Tx. power output : 10 mW. หรือ มากกว่า

2.6 เครื่อง Digital audio workstation จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดคอมพิวเตอร์แบบ Workstation ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของ DELL หรือ HP ทั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และจอคอมพิวเตอร์
- F.2) มีโปรแกรม Audio layout แบบ multichannel layout สำหรับการออกอากาศวิทยุหรือโทรทัศน์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องโดยจ่ายค่าลิขสิทธิ์ครั้งเดียวและมีการทำงานอย่างน้อยดังนี้
 - F.2.1) สามารถทำ Cross fade audio file ได้
 - F.2.2) สามารถกำหนด HotKeys เพื่อเล่น Instant audio หรือ Automation playback ได้
 - F.2.3) สามารถกำหนดเล่นกลับแบบ Manual playback mode

- F.2.4) สามารถปรับความเร็ว (Speeds up or Slows down) ของเสียง
- F.2.5) มีฟังก์ชันการแทนที่ไฟล์ (Auto replace) เมื่อมีไฟล์เสียงที่หายไป
- F.2.6) มีฟังก์ชันสำหรับการแทรกเสียงพากย์ (Voice tracking)
- F.2.7) สามารถกำหนดหมวดหมู่ (Categories) ของไฟล์เสียง
- F.2.8) รองรับ Audio format ได้ไม่น้อยกว่า MP3
- F.2.9) สามารถตัดเสียงเงียบ (Silence) แบบ manual หรือ automatic ในส่วนแรก และส่วนสุดท้ายของไฟล์เสียงได้
- F.3) มีโปรแกรมแปลงข้อมูลในแผ่นซีดีเพลง (CD-to-PC Dubbing) เพื่อนำมาเล่นกลับได้
- F.4) สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล สำหรับการปรับค่า Console parameter และการทำ Multi channel live recording ได้
- F.5) มี Certified audio cards หรือ Sound card ที่รองรับการทำงานกับโปรแกรมที่นำเสนอ
- F.6) โปรแกรมทั้งหมดที่เสนอต้องรองรับกับระบบปฏิบัติการแบบ 64 bit ได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Processor : Intel® Core i7® หรือ ดีกว่า
- S.2) Video card : 1 GB VRAM for GPU หรือดีกว่า
- S.3) RAM : 16 GB หรือมากกว่า
- S.4) HDD : 500 GB SATA หรือ ดีกว่า, OS : 2 TB SATA hard drive หรือดีกว่า, Data storage
- S.5) Display screen : ขนาดไม่น้อยกว่า 24 inch แบบ IPS เทียบเท่าหรือดีกว่า
- S.6) External port : 10/100/1000 Mbps Ethernet หรือดีกว่า : USB Port แบบ 2.0 หรือดีกว่า
- S.7) Optical drive : DVD-RW หรือดีกว่า

2.7 ระบบลำโพงมอนิเตอร์ ประกอบด้วย

- 2.7.1) ลำโพงสำหรับเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล จำนวน 1 คู่ มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นลำโพงชนิดที่มีชุดขยายเสียงในตัวพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการหรือห้องบันทึกเสียงโดยเฉพาะ
- F.2) มีลำโพงเสียง Bass ขนาดไม่เกิน 4.5 นิ้ว
- F.3) ต้องเป็นลำโพงชนิดที่มีระบบป้องกันการแพร่สนามแม่เหล็กออกมาภายนอก

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 65 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Output power : 20 W (total) หรือดีกว่า
- S.3) Input : XLR หรือ ¼ TRS

- 2.7.2) ลำโพงสำหรับห้อง Studio control room จำนวน 1 คู่ มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นลำโพงชนิดที่มีชุดขยายเสียงในตัวพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการหรือห้องบันทึกเสียง โดยเฉพาะ
- F.2) เป็นลำโพงชนิดที่มีภาคขยายเสียงในตัวแยกขับเสียงทุ้มเสียงแหลม
- F.3) มีลำโพงเสียง Bass ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- F.4) ต้องเป็นลำโพงชนิดที่มีระบบป้องกันการแพร่สนามแม่เหล็กออกมาภายนอก

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 45 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Output power : 60 W (total) หรือดีกว่า
- S.3) Input : XLR หรือ ¼ TRS

2.7.3) ลำโพงสำหรับห้อง Studio จำนวน 2 คู่ แต่ละคู่มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นลำโพงชนิดที่มีชุดขยายเสียงในตัวพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการหรือห้องบันทึกเสียงโดยเฉพาะ
- F.2) เป็นลำโพงชนิดที่มีภาคขยายเสียงในตัวแยกขับเสียงทุ้มเสียงแหลม
- F.3) มีลำโพงเสียง Bass ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 38 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Output power : 75 W (total) หรือดีกว่า
- S.3) Input : XLR หรือ ¼ TRS

2.8 อุปกรณ์ต่อเชื่อมสัญญาณเสียง จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Audio patch panel ที่ได้มาตรฐานการใช้งานกับสัญญาณ AES/EBU Digital Audio และ Analog Audio
- F.2) มี Frame เป็นแบบ Full Enclosure ลักษณะการวาง Jack เป็นแบบคู่บน-ล่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 24 คู่
- F.3) มี Contact แบบ Normals Strapped (Fully normaled)
- F.4) มี Frame ขนาด 2U และมีป้ายสำหรับเขียนชื่อกำกับทั้งแถวบน และแถวล่าง
- F.5) มี Audio patching cord ทั้งหมดจำนวน 10 เส้น
- F.6) สามารถติดตั้งใช้งานบน Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว

3. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เครื่องควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟ (Lighting control panel)
- 3.2 ตู้อุปกรณ์ (Dimmer rack) สำหรับชุดควบคุมแสงสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit)

3.1 เครื่องควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟ (lighting control panel) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับควบคุมระบบไฟแสงสว่างสำหรับห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ (Television studios) ขนาดไม่น้อยกว่า 96 Channel
- F.2) มีจอแสดงผล ชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 นิ้ว
- F.3) มีสัญญาณควบคุมเพื่อต่อใช้งานร่วมกับชุด Dimmer แบบ DMX512
- F.4) มีจำนวน Cue หรือ Memories ไม่น้อยกว่า 500 Cues หรือ 500 Memories
- F.5) สามารถทำ Faders submaster หรือ Faders playbacks รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 60 Faders
- F.6) มีรูปแบบการใช้งานอย่างน้อย 36 groups, 192 preset หรือ 192 macros, 192 palettes และ 594 effects
- F.7) มี LED แสดงสถานะข้อมูลต่างๆ
- F.8) มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ SVGA หรือ DVI และ แบบ USB
- F.9) มีช่องต่อ Output แบบ DMX512 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.2 ตู้อุปกรณ์ (Dimmer rack) สำหรับชุดควบคุมแสงสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit) มี

รายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นตู้อุปกรณ์แบบ Digital dimmer rack สำหรับใช้งานกับโคมไฟห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้อยเดียวกับเครื่องควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟ (lighting control panel)
- F.2) มีชุดควบคุมความสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit) ที่สามารถรองรับโคมไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 kW หรือ รองรับกระแสที่ Output ได้ไม่น้อยกว่า 25 A จำนวนไม่น้อยกว่า 96 ชุด
- F.3) มี Menu screen display และ Keypad สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- F.4) มีจำนวนตู้ใส่อุปกรณ์เพียงพอสำหรับติดตั้งร่วมกับชุดควบคุมความสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit)
- F.5) ได้มาตรฐาน CE หรือ UL หรือ EN
- F.6) ประเทศเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้แก่ ยุโรป หรือ อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น

4. ระบบกำเนิดสัญญาณอ้างอิงและแจกจ่ายสัญญาณ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 4.1 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอ้างอิง
- 4.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง
- 4.3 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ

4.1 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอ้างอิง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Master sync generator ระบบ PAL ใช้งานในระดับออกอากาศ
- F.2) มีระบบกำเนิดความถี่ที่มีความเที่ยงตรงสูงแบบ Oven-controlled crystal oscillator หรือดีกว่า
- F.3) สามารถใส่ ID Text, Time code, Circle, Color logo ลงใน Test pattern พร้อมกับปรับตำแหน่งได้
- F.4) สามารถใส่ Ancillary data packet ชนิดต่าง ๆ เข้าไปกับสัญญาณ SDI Output ได้
- F.5) มี Audio reference signal output (BNC, 75 Ohms) แบบ 48 kHz Word clock และ DAR

- F.6) มีระบบ Time reference input, Output แบบ LTC, VITC
- F.7) มีระบบ GPS พร้อมกับ External antenna
- F.8) สามารถทำ Remote configuration และ Remote monitoring ได้โดยใช้ Web browser ผ่านทางระบบ LAN ปกติได้
- F.9) มี Ethernet port , USB port และ GPI port
- F.10) ติดตั้งเข้ากับ Standard rack 19 นิ้ว ได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Reference signal input
 - S.1.1) Format : PAL Blackburst หรือ HD Tri-level sync
 - S.1.2) Connector : BNC, 75 Ohms
 - S.1.3) Return loss : 30 dB, 300 kHz to 10 MHz หรือดีกว่า
 - S.1.4) Timing Adj. resolution : 0.5° of PAL Subcarrier หรือดีกว่า
: 1 ns with HD Tri-level Sync หรือดีกว่า
- S.2) Reference signal output
 - S.2.1) Number of output : 3 หรือดีกว่า
 - S.2.2) Format : PAL Blackburst และ HD Tri-level sync (Selectable)
 - S.2.3) Connector : BNC, 75 Ohms
 - S.2.4) Return loss : 30 dB, to 30 MHz หรือดีกว่า
 - S.2.5) PAL Blackburst SCH phase : $\pm 5^\circ$ หรือดีกว่า
 - S.2.6) Amplitude accuracy : $\pm 2\%$ หรือดีกว่า
- S.3) Serial digital test signal output
 - S.3.1) Number of output : 2 หรือดีกว่า
 - S.3.2) Format : HD-SDI, SD-SDI (Selectable)
 - S.3.3) Connector : BNC, 75 Ohms
 - S.3.4) Return loss : 15 dB, 5 MHz to 2.5 GHz หรือดีกว่า
 - S.3.5) Test pattern : Color Bar, Flat Field, Linearity, Monitor, Pulse, SDI Pathological, Frequency Response, Full-frame Picture
 - S.3.6) Overshoot : 1% หรือดีกว่า
 - S.3.7) Rise/Fall time (20-80%) : 70 ps (HD) หรือดีกว่า
: 700 ps (SD) หรือดีกว่า
 - S.3.8) Alignment jitter : 40 ps (HD) หรือดีกว่า
: 200 ps (SD) หรือดีกว่า
 - S.3.9) Timing jitter : 80 ps (HD) หรือดีกว่า
: 200 ps (SD) หรือดีกว่า
- S.4) Embedded audio with SDI output
 - S.4.1) Standard : SMPTE 272M, SMPTE 299M

- S.4.2) Active channel : 16 Channels
- S.4.3) Sample frequency : 48 kHz
- S.4.4) Digital coding : 20, 24 bits
- S.4.5) Tone frequency : 10 Hz to 20 kHz, Selectable หรือดีกว่า
- S.4.6) Level : -60 to 0 dBFS, Selectable หรือดีกว่า

S.5) Digital audio test signal output

- S.5.1) Number of output : 4 หรือดีกว่า
- S.5.2) Standard : AES3, AES3-id
- S.5.3) Connector : BNC, 75 Ohms
- S.5.4) Frequency : 50 Hz to 20 kHz Selectable หรือดีกว่า
- S.5.5) Level : -60 to 0 dB FS, Selectable หรือดีกว่า
- S.5.6) Sampling frequency : 48 kHz (Lock on video signal)
- S.5.7) Synchronization : Free run or synchronized with video framing
- S.5.8) Timing adjustment : ± 160 ms, Selectable หรือดีกว่า

S.6) Internal oscillator

- S.6.1) Frequency drift : $\pm 100 \times 10^{-9}$ per year for internal mode หรือดีกว่า
- S.6.2) Frequency accuracy : $\pm 10 \times 10^{-9}$ for 0 to 50 °C หรือดีกว่า

4.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1) เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง แบบ Module
- 4.2.2) มี Frame พร้อมพัดลมระบายอากาศ และมีช่องรองรับเพียงพอกับ Module ที่ต้องใช้ในระบบ พร้อม Power supply แบบ Redundant
- 4.2.3) มี Analog video distribution amplifier จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) สามารถใช้งานกับสัญญาณ Input แบบ PAL Blackburst หรือ Tri-level sync
- F.2) มี Output แบบ 1:7 หรือดีกว่า

- 4.2.4) มี Digital Video Reclocking Distribution Amplifier จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) สามารถกระจายสัญญาณได้ทั้งแบบ HD-SDI หรือ SD-SDI แบบ Dual 1:3 หรือดีกว่า
- F.2) มี Auto equalization ไม่น้อยกว่า 90 เมตร ที่ 1.485 Gb/s หรือดีกว่า
- F.3) มี Status signal monitor

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Return loss (In/Out) ที่ 1.485 Gb/s : 15 dB หรือดีกว่า
- S.2) Rise and fall time ที่ 1.485 Gb/s : 300 ps หรือน้อยกว่า
- S.3) Jitter : 0.2 UI หรือดีกว่า

4.2.5) มี AES /EBU Multiplexer จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) รองรับสัญญาณ Audio แบบ AES / EBU ได้ไม่น้อยกว่า 4 Input
- F.2) สามารถตั้งค่า AES / EBU group ได้
- F.4) รองรับสัญญาณ Video Input แบบ HD-SDI หรือ ดีกว่า
- F.5) มี Video output แบบ HD-SDI with Audio embedded

4.3 อุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพและเสียงระบบ PAL แบบ 1 ช่องสัญญาณ
- F.2) สามารถแปลงสัญญาณ Analog video และ Audio เป็นสัญญาณ SDI with Audio embedded ได้
- F.3) รองรับสัญญาณ Video input แบบ HD/SD-SDI ,Composite และ Component ได้
- F.4) รองรับ Audio input แบบ AES/EBU, SDI Embedded, Analog audio ได้
- F.5) มี Video output ที่ใช้งานพร้อมกันได้
- F.6) มี Audio output ที่ใช้งานพร้อมกันได้
- F.7) มี Frame synchronizer
- F.8) แปลงสัญญาณแบบ Up/Down converter ได้
- F.9) ควบคุมการใช้งานผ่านทาง Front panel control หรือ Web base remote control
- F.10) มีระบบ Gen-lock
- F.11) มี Frame แบบ 19 นิ้ว Rack mount และ Power supply แบบ Redundant

5. **ระบบตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง** ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable
- 5.2 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Rackmount
- 5.3 Digital video monitor
- 5.4 จอแสดงผลแบบ Rack-mountable LCD หรือ LED monitor
- 5.5 จอแสดงผล Preview สำหรับการตัดต่อ

5.1 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) รองรับการวัดสัญญาณแบบ HD-SDI, SD-SDI, Dual link (SMPTE372), AES หรือ LTC
- F.2) สามารถแสดงผลข้อมูลได้หลายชนิดดังนี้ Timing, Status reporting, Error logging
- F.3) มี Cursor สำหรับวัดค่า Amplitude และ Timing
- F.4) มี Picture monitor ขนาดไม่เกิน 7 นิ้ว สำหรับตรวจสอบสัญญาณวิดีโอ
- F.5) มี Video test signal generator พร้อม Genlock
- F.6) มี AES audio test tone generator สำหรับสัญญาณ Embedded และ AES output
- F.7) สามารถตรวจสอบสัญญาณเสียง Audio embedded ได้ไม่น้อยกว่า 16 Channel
- F.8) มี Audio loudness meter
- F.9) สามารถปรับ เส้นแสดงพื้นที่ Safe area ได้

F.10) ทำงานด้วยแบตเตอรี่แบบ Lithium ion ภายในตัว

F.11) มีแบตเตอรี่สำรองและเครื่องชาร์จแบตเตอรี่แบบภายนอก 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Video input : BNC, 75 Ohms
- S.2) Video input EQ. : 80 เมตร, (HD)
- S.3) Return loss : 15 dB, 5 MHz to 1.485 GHz หรือดีกว่า
- S.4) Audio input : AES/EBU
- S.5) Audio level : 0.5Vp-p to 2Vp-p หรือดีกว่า

5.2 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Rackmount จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องวัดสัญญาณโทรทัศน์แบบ Digital รองรับสัญญาณ HD-SDI และ SD-SDI ได้
- F.2) สามารถวัดและแสดงผลในรูปแบบ Eye pattern พร้อมกับแสดงค่า Jitter ของสัญญาณได้
- F.3) สามารถวัดสัญญาณ Digital audio ในรูป Bar graph ได้ทั้งแบบ Embedded และ Non embedded
- F.4) สามารถตั้งค่า Alarm และรายงานค่า Peak level
- F.5) มี User presets mode สำหรับการเรียกใช้งานได้อย่างรวดเร็ว จำนวน 4 User preset หรือดีกว่า
- F.6) สามารถเลือกการแสดงผลได้ทั้งแบบ Quadrant และ Full screen
- F.7) ในแต่ละ Quadrant สามารถแสดงผลเป็น Waveform, Vector, Gamut, Picture, Eye pattern, Timing หรือดีกว่าได้
- F.8) มี Control panel แบบ Illuminated control และ Indicator สำหรับทำงานในที่แสงน้อย
- F.9) มี Port ชนิด USB, Ethernet, GPI, DVI หรือ VGA
- F.10) มีจอภาพ Wide screen XGA monitor แบบ IPS ขนาด 17 นิ้ว.หรือดีกว่าสำหรับแสดงผลการวัด
- F.11) อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องติดตั้งเข้ากับ Standard rack 19 นิ้ว ได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Video input
 - S.1.1) Number of input : 2 หรือดีกว่า
 - S.1.2) Standard : SMPTE 292M, SMPTE 259M-C
 - S.1.3) Connector : BNC, 75 Ohms
 - S.1.4) Return loss : 15 dB, 5 MHz to 1.485 GHz หรือดีกว่า
 - S.1.5) Input EQ. : 80 เมตร, (HD)
- S.2) Audio input
 - S.2.1) Number of input : 4 หรือดีกว่า
 - S.2.2) Standard : AES/EBU
 - S.2.3) Connector : BNC, 75 Ohms
 - S.2.4) Audio display : BAR Graphs, 8 Audio Ch. (Max.)

S.3) Reference input

- S.3.1) Format : PAL blackburst หรือ HD Tri-level sync
- S.3.2) Connector : BNC, 75 Ohms
- S.3.3) Return loss : 40 dB, 100 kHz to 5 MHz หรือดีกว่า

5.3 Digital video monitor จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Digital video monitor แบบ LCD หรือ LED Color monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว หรือดีกว่าแบบ Rack mount สามารถติดตั้งใน VE Console ได้
- F.2) สามารถรองรับสัญญาณภาพแบบ HD-SDI หรือดีกว่า
- F.3) มี Function การทำงานอย่างน้อยดังนี้ Waveform and vector monitor

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Aspect ratio : 16:9
- S.2) Resolution : 1920x1080 หรือ ดีกว่า

5.4 จอแสดงภาพแบบ Rack-mountable LCD หรือ LED monitor จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Digital video monitor แบบ LCD หรือ LED Color monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 3 จอ ต่อ Rack สามารถติดตั้งใน VE Console ได้
- F.2) สามารถรองรับสัญญาณภาพแบบ HD-SDI หรือดีกว่า
- F.3) มี Function การทำงานอย่างน้อยดังนี้ Waveform and vector monitor

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Resolution : 800x480 หรือ ดีกว่า

5.5 จอแสดงภาพ Preview สำหรับการตัดต่อ จำนวน 10 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า
- F.2) มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว
- F.3) มีรีโมทคอนโทรล
- F.4) มีสายสัญญาณแบบ Display port to HDMI สำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของทางมหาวิทยาลัยกับจอภาพที่เสนอ

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Resolution : 1920x1080
- S.2) Input port : HDMI, USB

6. ระบบควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพพร้อมเสียงแบบ Digital
- F.2) มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 Input x 16 Output
- F.3) มี Remote control panel แบบ X-Y สำหรับควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณ

- F.4) มี Remote control panel แบบ Button per source พร้อม Source name display ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Button หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง
- F.5) รองรับสัญญาณภาพ HD/SD-SDI พร้อมเสียงแบบ Audio embedded
- F.6) มี gen-lock
- F.7) มี Power supply แบบ Redundant

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Serial digital video inputs
 - S.1.1) Return loss : 15 dB หรือดีกว่า
- S.2) Serial digital video outputs
 - S.2.1) Return loss : 15 dB หรือดีกว่า

7. อุปกรณ์ประกอบติดตั้ง ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 7.1 Console สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ และสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน VE, TD,PD, ผู้ควบคุมเสียงเสียง, ผู้ควบคุมแสง และผู้ควบคุมระบบบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพและเสียง,

คุณลักษณะของ Console

1. เป็น Console แบบปิดพร้อมระบบระบายอากาศ มีขนาดความยาวและความสูงที่เหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำ Console
2. มีโครงสร้างทำมาจากเหล็กหรือโลหะอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่า มีการป้องกันการเกิดสนิมและมีสีตามที่กำหนด เมื่อติดตั้งลงพื้นหรือฐานรองจะต้องมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักอุปกรณ์ทั้งหมดได้ โดยไม่มีการยุบหรือแอ่นตัว
3. มีโครงสร้างของพื้นผิว Console ที่แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของ Control panel ต่าง ๆ ได้ โดยไม่มีการยุบหรือแอ่นตัว
4. มีจำนวนช่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว (U Standard) ด้านบนที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด
5. มีฝาปิดด้านหน้าส่วนล่าง ฝาปิดด้านหลังเป็นแบบบานสวิงสามารถปลดออกจากตัว Console ได้ สามารถล็อกและปลดล็อกได้สะดวก ตำแหน่งของฝาปิดจะต้องตรงกับช่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว ของ Console
6. กรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์อยู่ใน Console จะต้องมีการมีโครง 19 นิ้ว Rack mount สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ที่ และตำแหน่งของโครง 19 นิ้ว Rack mount จะต้องตรงกันกับช่องฝาปิดด้านหน้าส่วนล่างและฝาปิดด้านหลัง
7. มี Cable guide สำหรับการเดินสายภายในโดยรูปแบบและตำแหน่งการติดตั้งของ Cable guide จะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติงานภายใน Console
8. มี Ground bus ที่ทำมาจากทองแดงหรือเทียบเท่ายึดติดอยู่กับโครงสร้างภายในของ Console เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ Ground ของอุปกรณ์ทั้งหมดและเชื่อมเข้ากับระบบ Ground ภายนอกด้วย
9. มี AC Outlet แบบรางที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าพร้อมจำนวน Outlet ที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ Console โดยตำแหน่งการติดตั้งจะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติงานภายใน Console

7.2 **Monitor wall สำหรับติดตั้งอุปกรณ์จอแสดงภาพในห้องควบคุม** ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุง ดัดแปลง หรือ รื้อสร้างใหม่ Monitor wall ของเดิมให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็น Monitor wall ใหม่ มีโครงสร้างหลักเป็นเหล็กหรือโลหะอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่ามีการป้องกันการเกิดสนิม มีรูปแบบ ขนาดที่เหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด
2. เมื่อติดตั้งจอ Monitor พร้อมอุปกรณ์ส่วนควบอื่น ๆ เข้ากับ Monitor wall แล้ว การเข้าเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับอุปกรณ์จะต้องทำได้สะดวก
3. มีระบบ AC. และ AC. Outlet ตามที่กำหนด

7.3 **Standard rack 19 นิ้วสำหรับติดตั้งระบบอุปกรณ์** มีคุณลักษณะดังนี้

คุณลักษณะของ Rack

1. เป็น Standard rack 19 นิ้ว แบบปิดพร้อมระบบระบายอากาศ ที่ฐานมีล้อเลื่อนแบบหมุนรอบตัว และขาตั้งปรับระดับได้ มีความสูงไม่เกิน 45 U และความลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.หรือเมื่อปิดฝาหลังของ Rack แล้วจะต้องไม่ชนกับสายที่ต่ออยู่กับตัวอุปกรณ์ภายใน Rack
2. มีฝาปิดด้านข้างและด้านหลังที่สามารถปลดออกตัว Rack ได้ โดยฝาปิดด้านหลังต้องเป็นแบบบานสวิงสามารถล็อกและปลดล็อกได้สะดวก
3. มี Cable guide สำหรับเดินสายภายในทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยมีรูปแบบและตำแหน่งการติดตั้งของ Cable guide ต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติงานภายใน Rack
4. มี Ground bus ที่ทำมาจากทองแดงหรือเทียบเท่ายึดติดอยู่กับโครงสร้างภายในของ Rack ในแนวตั้งจากบนถึงล่างสุดเพื่อใช้เชื่อมต่อกับ Ground ของอุปกรณ์ทั้งหมดและเชื่อมเข้ากับระบบ Ground ภายนอกด้วย
5. มีโครงสร้างทำมาจาก Electro galvanized sheet steel โดยทุกชิ้นส่วนประกอบจะต้องมีการป้องกันการเกิดสนิมและมีสีตามที่กำหนด
6. เมื่อติดตั้งลงพื้นหรือฐานรองจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่โยกคลอน กรณีมีการติดตั้ง Rack หลายตัวติดกันเป็นแถวจะต้องมีชุดยึด Rack ให้ติดกันที่ได้มาตรฐาน
7. มีป้ายชื่อของ Rack ติดไว้บริเวณส่วนบนทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยมีขนาดของตัวป้ายและตัวอักษรที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน
8. กรณีอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กกว่าช่อง 19 นิ้วของ Rack จะต้องมี Adapter มาช่วยในการติดตั้ง ให้แน่นหนา ปลอดภัยและไม่ลดประสิทธิภาพการระบายอากาศของ Rack
9. มี AC Outlet แบบรางที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าพร้อมจำนวน Outlet ที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ Rack โดยตำแหน่งการติดตั้ง AC Outlet ต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติงานภายใน Rack
10. มี AC. Outlet panel ขนาดไม่เกิน 2 RU หรือเป็น AC Outlet แบบรางที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าพร้อมจำนวน Outlet ไม่น้อยกว่า 2 Outlet ติดตั้งอยู่ด้านหน้าส่วนล่างของ Rack

7.4 **Network switch จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด** มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์ต่อเชื่อมเครือข่ายแบบ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตต่อเชื่อมแบบ Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

- F.2) มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ 10 Gigabit Ethernet ใช้งาน 4 พอร์ต พร้อม SFP+Transceiver 2 Unit
- F.3) เป็นอุปกรณ์ Switching ที่สามารถทำงานแบบ Layer 2 switching ได้
- F.4) รองรับการ Stacking bandwidth (data rate, full duplex) ขนาด 40 Gbps ได้
- F.5) อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบัน เช่น UL หรือ FCC หรือสถาบันอื่นๆเช่นในประเทศยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่น จีน เป็นต้น
- F.6) สามารถติดตั้งกับ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว
- F.7) มี Power supply ทำงานในแบบ Redundant power supply
- F.8) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งแยกกันระหว่างการใช้สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ (control) และการใช้สำหรับ File transfer โดย Network switch สำหรับ File transfer

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Switch fabric capacity (Full Duplex) : 128 Gbps หรือดีกว่า
- S.2) Forward rate : 96 Mpps

7.5 ตู้ Load center ชนิด main 3 phase ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

7.6 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge arrester protection) ชนิด 4 pole มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) SPD Class II : ตาม IEC 61643-1
- S.2) Nominal A.C voltage : 230/400V
- S.3) Max. continuous operating A.C. voltage : 275V
- S.4) Nominal discharge current (8/20 micro sec.) : 20KA
- S.5) Max. discharge current (8/20 micro sec.) : 40KA
- S.6) Response time : น้อยกว่า 25 Nano sec.

7.7 UPS สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบอุปกรณ์ มีคุณลักษณะดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 20 KVA
- F.2) เป็นชนิด True online double conversion ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- F.3) มีระบบป้องกัน Surge, Spike, Short Circuit, และ Over Load
- F.4) มี Control display แบบ LCD หรือดีกว่า
- F.5) มีแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed lead acid (Maintenance free) หรือดีกว่า
- F.6) สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่โหลดเต็มกำลัง 100% หลังจากไฟฟ้าดับ
- F.7) สามารถรองรับการ Overload ที่ 125% ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที หรือดีกว่า
- F.8) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้ ULหรือ ISO 9001หรือ ISO 14001หรือ มอก. 1291-2545 หรือดีกว่า

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Input voltage : 380 V AC, 3 Phase

- S.2) Output voltage : 220/380 V AC \pm 1% หรือดีกว่า
- S.3) Output frequency : Pure sine wave 50 Hz \pm 0.1% หรือดีกว่า
- S.4) Efficiency : 91% หรือดีกว่า
- S.5) Acoustical noise (1 Meter) : 60 dB A หรือดีกว่า
- S.6) Voltage distortion (THD) : 2%, On Linear load หรือดีกว่า

- 7.8 นาฬิกาแบบ 3 เข็มชนิดติดผนัง มีขนาด \varnothing 30 ซม.หรือดีกว่า ติดตั้งที่ Studio floor และ Control room โดยจะรับสัญญาณนาฬิกาจากระบบ Master Sync Gen.
- 7.9 ระบบ Onair tally lamp ของ Studio-4 จะต้องติดตั้ง Onair lamp ใหม่ทั้งระบบ รวมถึงที่ Monitor wall ด้วย โดยให้ทำงานสัมพันธ์กับการเลือกสัญญาณของห้องควบคุมการออกอากาศ มีขนาดและชนิดของ Onair lamp ตามที่กำหนด
- 7.10 ระบบ Tally control ที่ทำงานอย่างถูกต้องครอบคลุมทุกอุปกรณ์
- 7.11 Under monitor display (UMD) สำหรับทุกอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต้องมีเช่น CG ,Floor monitor โดยมีรายละเอียดดังนี้
 1. ขนาดตัวอักษร LED 5x7 จุด แสดงได้ 8 ตัวอักษร หรือดีกว่า
 2. สามารถเลือกข้อความที่จะแสดงผลได้จากภายในเครื่องและจากการ Program เข้าไปโดยตรง
 3. แสดงผลได้ 2 สี (เขียว แดง) หรือดีกว่า
 4. ติดตั้งเข้ากับ Standard rack 19 นิ้ว ได้
- 7.12 เก้าอี้ล้อเลื่อนแบบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดสำหรับผู้ปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว
- 7.13 บันไดแบบพับได้ขนาดเล็ก สูงประมาณ 1 ถึง 1.20 เมตร จำนวน 1 อัน
- 7.14 การติดตั้งสายสัญญาณ Video, Audio, Control และNetwork
 1. การติดตั้งสายสัญญาณใน Rack และ Console จะต้องเดินสายไปตาม Cable Guide และจัดให้เป็นระเบียบแล้วรัดด้วยด้วย Cable tie สายที่เดินเข้าตัวเครื่องจะต้องไม่ตึงหรือหย่อนจนเกินไปสามารถใส่และถอดได้สะดวก
 2. การติดตั้งสายในรางเดินสายที่พื้นจะต้องจัดสายให้เป็นระเบียบ ไม่ตึงจนเกินไปแล้วรัดด้วยด้วย Cable tie
 3. สายสัญญาณจะต้องไม่มีการเชื่อมหรือต่อสายระหว่างทางโดยเด็ดขาด มีป้าย (TAG) ติดที่ปลายสายทุกเส้นและไม่หลุดง่าย มีการระบุต้นทางและปลายทางของปลายสายโดยชัดเจน เช่น ตัวอักษรสีดำ = ไปที่ xxxx, ตัวอักษรสีแดง = มาจาก xxxx เป็นต้น
 4. มี Connector terminal เป็นจุดรวมของการต่อสายสัญญาณ Video, Audio ที่จะเดินเข้าและออกจาก Rack, Console โดยจะแยกออกเป็นกลุ่ม Input และ Output พร้อมมี Name Plate บอกลำดับ Connector และรายละเอียดของสัญญาณที่ Connector
 5. การติดตั้งสายสัญญาณควบคุมระหว่างอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงไม่ต้องผ่าน Connector terminal ยกเว้นมีการแยกสายไปควบคุมอุปกรณ์หลายชุดจะต้องแยกสายควบคุมโดยใช้ Connector terminal หรืออุปกรณ์สำหรับกระจายสายควบคุมโดยเฉพาะ
 6. สายสัญญาณภาพ สายสัญญาณเสียง ขั้วต่อสัญญาณภาพ ขั้วต่อสัญญาณเสียง ที่ใช้ในการติดตั้งต้องได้มาตรฐานการใช้งานกับสัญญาณ Digital video แบบ HD-SDI, สัญญาณ Digital audio แบบ AES/EBU ได้เป็นอย่างดี มีคุณภาพไม่ต่ำกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ของ Canare, Belden, Link, Neutrik, Fisher

7. Gigabit Network ที่เชื่อมโยงสัญญาณผ่านสาย Fiber หรือ UTP/CAT6 เข้ากับอุปกรณ์ที่เสนอทั้งระบบ โดยใช้สายที่ได้มาตรฐาน (สาย Fiber ได้รับมาตรฐาน TIA/EIA568 หรือ IEEE802.3 และ สาย UTP ได้รับมาตรฐาน TIA/EIA 568-B2 หรือ ISO/IEC11801) หรือดีกว่า
8. จะต้องดำเนินการเชื่อมโยงสัญญาณ Program output มาเข้าระบบออกอากาศที่ห้องควบคุมการออกอากาศเพื่อให้สามารถออกอากาศสดได้

7.15 การติดตั้งระบบ Power (AC. Line และ Ground)

1. จะต้องออกแบบระบบ AC Power ทั้งระบบให้มีความเหมาะสม ปลอดภัย และเพียงพอสำหรับการใช้งาน
2. สาย AC Line จะต้องไม่มีการเชื่อมหรือต่อสายระหว่างทางโดยเด็ดขาด และมีป้าย (TAG) ผูกหรือติดที่ปลายสายทุกเส้น เหมือนกับสายสัญญาณ Video, Audio, Control
3. การเดินสายตามจุดต่างๆต้องเป็นระเบียบและไม่ดึงหรือหย่อนจนเกินไป หากมีการแยกไปหลายจุดจะต้องใช้ AC. Terminal ที่ได้มาตรฐานและปลอดภัย เป็นตัวแยก
4. สาย AC. Line ทั้งหมดจะต้องเป็นแบบ 3 แกน (Line, Neutral, Ground) และมีสีที่ต่างกันชัดเจน
5. สายและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับระบบ Power ที่นำมาติดตั้งจะต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า และมีขนาด ชนิดตามที่กำหนด
6. ติดตั้ง ตู้ Load center ชนิด main 3 phase ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่องภายในห้องควบคุมเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ทุกชุด พร้อมติดตั้งสายดิน (ground) ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
7. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge arrester protection) ชนิด 4 pole ที่ตู้ Low voltage distribution board โดยติดตั้งขนานระหว่าง L-PE และ N-PE โดยมี Back up Fuse ขนาด 125 A
8. ติดตั้ง UPS สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบอุปกรณ์ทั้งหมด

7.16 การติดตั้งระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนสายไฟเข้าตัวแขวนไฟ (Batten) และสายสลิงตัวแขวนไฟใหม่ทั้งหมด ในกรณีที่ยึดสายไฟ (Cable guide)ไม่สามารถใช้งานได้กับสายไฟที่เปลี่ยนใหม่ก็ต้องเปลี่ยนที่ยึดสายไฟ(Cable guide) ด้วย
2. ในกรณีที่จำเป็นต้องรื้อถอนอุปกรณ์เก่าออกเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทดแทน ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการรื้อถอนเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เก่าไปจัดเก็บยังที่ที่มหาวิทยาลัยฯกำหนด
3. ในกรณีที่มีการวางตำแหน่งอุปกรณ์ใหม่และไม่สามารถใช้ตู้ MCB เดิม ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งตู้ MCB เพื่อ จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์
4. ผู้เสนอราคาต้องหยอดน้ำมันหรืออัดจารบีระบบมอเตอร์และสายพานดึงราวแขวนไฟทุกตัว

7.17 การปูพื้นและปรับปรุงห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ มีรายละเอียดดังนี้

7.17.1 งานปูพื้น

1. รื้อแผ่นวัสดุปูพื้นเก่าของห้องควบคุมการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ ออกทั้งหมด

2. ปูแผ่นกระเบื้องใหม่ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ Armstrong หรือ Starflex หรือ Dynoflex

7.17.2 งานปรับปรุงพื้นที่ห้องผลิตรายการและทางเข้า

1. ทาสีบันไดเหล็กขึ้นห้องควบคุมการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
2. ซ่อม และทาสีประตูเหล็กทางเข้าห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์

7.17.3 งานปรับปรุงพื้นที่ห้องควบคุมการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์

1. รี้อเปลี่ยนผนังอะคูสติคดูดซับเสียงโดยใช้โดยใช้วัสดุเหมือนของเดิม หรือ ดีกว่า
2. ทาสีผนังห้องโดยใช้สีที่มหาวิทยาลัยกำหนด
3. ทำความสะอาด และลงน้ำยาเคลือบเงาพื้นกระเบื้องยาง
4. เปลี่ยนยางขอบกระจก และใส่สารกันความชื้นด้านใน
5. เปลี่ยนผ้าเพดานเก็บเสียง
6. ซ่อมและทาสีประตูเหล็กทางเข้า

8. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) มาตรฐานสัญญาณภาพให้สามารถใช้ได้กับสัญญาณภาพ ดังต่อไปนี้
 - ก. มาตรฐานความคมชัดปกติ (Standard definition-SD) ที่มีความละเอียด 720 x 576 แบบ interlace (576i) ที่มีอัตราเฟรม (frame rate) 25 ภาพต่อวินาที และอัตราส่วนภาพ (Aspect ratio) 16 : 9 และ 4 : 3
 - ข. มาตรฐานความคมชัดสูง (High definition - HD) ที่มีความละเอียด 1920x1080 แบบ Interlace (1080i) ที่มีอัตราเฟรม (frame rate) 25 ภาพต่อวินาที และอัตราส่วนภาพ (Aspect ratio) 16:9
- 2) มาตรฐานสัญญาณเสียง
 - ก. แบบดิจิทัล รองรับสัญญาณเสียงแบบ Embedded audio หรือ AES หรือ EBU หรือทั้งสองแบบ
 - ข. แบบแอนะล็อก ให้เป็นแบบ Balanced
 - ค. การทำงานในระบบสัญญาณภาพและเสียงต้องตรงกันตลอดเวลา(Lip sync.)โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกระบบให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) วัสดุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่ได้มีการระบุรายละเอียดคุณลักษณะ จำนวน แต่มีความจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งเพื่อให้ระบบทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ ให้ถือว่าจะต้องมีวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ
- 4) ในกรณีที่การออกแบบ และติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์แปลง หรือขยายสัญญาณ, Audio หรือ Video Delay line หรือ อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง หรืออุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงเพิ่มเติม ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และต้องแนบข้อกำหนด และ Catalog ของอุปกรณ์เหล่านั้นเสนอด้วย
- 5) ในกรณีที่มีการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์นอก Console หรือ Rack ต้องมีโต๊ะสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดพร้อมเก้าอี้นั่งปฏิบัติงาน

- 6) จะต้องจัดทำข้อมูล (Drawing diagram) เพื่อให้คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม และจะต้องปรับแก้ให้สมบูรณ์ก่อนดำเนินการติดตั้ง ดังนี้
 1. Video, Audio, Control, Intercom และ Power system diagram
 2. Room, Rack, Console and Equipment layouts diagram
 3. Patch panels layouts diagram
 4. Network system
- 7) จะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานทั้งหมดโดยละเอียด เช่น การติดตั้งตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จ การทดสอบและวัดสัญญาณของระบบ การฝึกอบรม และอื่น ๆ โดยจะต้องส่งล่วงหน้าก่อนดำเนินการติดตั้ง 15 วัน
- 8) จะต้องสาธิต ทดสอบ และฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (ผู้ใช้งานอุปกรณ์ และผู้ดูแลระบบอุปกรณ์) ให้สามารถใช้งานและดูแลอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ
- 9) อุปกรณ์ส่วนใดที่จะต้องมีการ Extension board หรือ Extension cable สำหรับประกอบการซ่อมบำรุง ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีอย่างครบถ้วน
- 10) อุปกรณ์ใดที่จะต้องมีการใช้งาน คู่มือการใช้งาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาให้ครบ พร้อมกับทำสำเนา 1 ชุด มีคู่มือสำหรับจัดเก็บแบบเปิดสองบาน จำนวน 1 คู่
- 11) จะต้องจัดทำรายละเอียด (Drawing) ขนาด A3 ของระบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วตามที่คณะกรรมการกำหนด โดยจัดทำเป็นรูปเล่มพร้อมทั้งบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม จำนวน 2 ชุด
- 12) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในระบบต้องมี Image file back up ทุกเครื่อง

8.2 การรับประกัน

- 1) ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือ ข้อขัดข้องของอุปกรณ์ทั้งหมดที่อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติของอุปกรณ์ที่ไม่ใช่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระยะเวลาประกัน 1 ปี โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันนับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น นับตั้งแต่วันที่มหาวิทยาลัยตรวจรับมอบสิ่งของดังกล่าวดังนี้
 1. กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์
 2. เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัล
 3. เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display
 4. เครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
 5. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ
 6. อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอ้างอิง
 7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง
 8. อุปกรณ์ตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable และ Rack mount
 9. อุปกรณ์ควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง
 10. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
- 2) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในระบบต่าง ๆ ระยะเวลาประกันตามที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต (On site service)