

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

จัดซื้อระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital สำหรับห้อง Studio TV-1 จำนวน 1 ระบบ

### 1. ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเป็นมหาวิทยาลัยเปิดที่ให้การศึกษแก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไปโดยใช้สื่อหลัก อันได้แก่ เอกสารการสอนและสื่อเสริมอื่น ๆ เช่น รายการวิทยุโทรทัศน์ รายการวิทยุกระจายเสียง เป็นต้น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ที่มีทั้งความรู้ทางวิชาการ ตลอดจนความรู้ทางวิชาชีพที่มีประโยชน์ทันสมัย และอยู่ในความสนใจของประชาชนทั่วไป เพื่อนำออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ให้นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปรับชมได้อย่างทั่วถึง กว้างขวาง เป็นการเพิ่มพูนความรู้อย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน ทั้งนี้มหาวิทยาลัยจึงตระหนักและให้ความสำคัญต่อการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษาเพื่อให้ได้รายการที่มีคุณภาพทันสมัยน่าติดตามและเพียงพอต่อความต้องการในการใช้ป็นสื่อการเรียนการสอน

เมื่อปี พ.ศ.2528 มหาวิทยาลัยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่นก่อสร้างอาคารศูนย์ผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Educational Broadcasting Production Center) พร้อมการติดตั้งระบบผลิตรายการโทรทัศน์ห้อง Studio TV-1 ทั้งระบบจากรัฐบาลญี่ปุ่น ทำให้มหาวิทยาลัยสามารถผลิตรายการได้เพียงพอกับความต้องการในการใช้ป็นสื่อการเรียนการสอน ต่อมาเมื่อครุภัณฑ์ดังกล่าวเสื่อมสภาพลงมหาวิทยาลัยได้รับงบประมาณให้จัดหาครุภัณฑ์ทดแทนดังนี้

1. ปี 2539 ได้รับงบประมาณจัดสรรสำหรับจัดหาครุภัณฑ์เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบ BETACAM ทดแทนเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ ระบบ 1 นิ้ว และระบบ U-matic highband
2. ปี 2541 ได้รับงบประมาณจัดสรรสำหรับจัดหาครุภัณฑ์ระบบเสียงเพื่อทดแทนระบบเสียงเดิมทั้งหมด
3. ปี 2545 ได้รับงบประมาณจัดสรรสำหรับจัดหาครุภัณฑ์กล้องโทรทัศน์พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับทดแทนของเดิม จำนวน 3 ชุด
4. ปี 2547 ได้รับงบประมาณจัดสรรสำหรับจัดหาครุภัณฑ์เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัลระบบตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง และระบบควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง

เนื่องจากระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ห้อง Studio TV-1 ในปัจจุบัน ที่เป็นอุปกรณ์หลักอันได้แก่ ระบบภาพ ระบบแสง ระบบเสียง เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ได้เสื่อมสภาพอันเนื่องมาจากมีอายุการใช้งานมานานกว่า 10-15 ปี ประกอบกับสายการผลิตของอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ได้หยุดสายการผลิตไปมากกว่า 5 ปีแล้ว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ ขณะนี้อุปกรณ์ชำรุดไม่สามารถซ่อมบำรุงได้อีกต่อไป จากเหตุดังที่ได้กล่าวได้กระทบต่อคุณภาพ และมาตรฐานของสัญญาณภาพและเสียง และการวางแผนการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์อย่างมาก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการจัดซื้อระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์สำหรับห้อง Studio TV-1 แบบ Digital มาทดแทนระบบเดิม

เนื่องจาก Studio TV-1 เป็นห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ที่มีขนาดใหญ่ ทำให้สามารถใช้ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ที่หลากหลายรูปแบบได้เป็นอย่างดี และใช้ถ่ายทอดรายการสดไปออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์โรงเรียนวังไกลกังวล และทาง STOU Channel ดังนั้น เพื่อให้ห้อง Studio TV-1 สามารถใช้ดำเนินการดังที่ได้กล่าวมา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องการจัดระบบอุปกรณ์มาทดแทนระบบเดิมที่หมดอายุการใช้งานไปซึ่งจะก่อให้เกิดผลดีต่อการผลิตรายการที่มีคุณภาพ การถ่ายทอดรายการสด ตลอดจนการเพิ่มจำนวนรายการที่มหาวิทยาลัยจะผลิตเพื่อให้บริการแก่นักศึกษา

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

จัดซื้อระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital HD สำหรับห้อง Studio TV-1 พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่หมดอายุการใช้งานแล้ว

## 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาจะต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำ และแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 5 พ.ศ.2557)
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายการรับจ่าย หรือแสดงบัญชีรายการรับจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานที่แล้วเสร็จในการขายหรือติดตั้งอุปกรณ์ผลิตรายการโทรทัศน์เป็นจำนวนวงเงินไม่น้อยกว่า 10,650,000 บาท (สิบล้านหกแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

3.10 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารดังนี้

1) เอกสารการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมทั้งแนบหนังสือยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี หรือ

2) กรณีไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายให้แนบหนังสือ การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในรายการนั้นทั้งหมด เป็นระยะเวลา 3 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. ข้อกำหนดเกี่ยวกับเอกสารที่ต้องนำมายื่นในวันยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (เพิ่มเติม)

4.1 การยื่นเอกสารประกอบการตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะ

1) ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดทำเอกสารเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย เช่น Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์จาก Web Site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือเอกสารประกอบอื่น ๆ ที่แสดงให้เห็นข้อมูลที่ชัดเจนสำหรับการพิจารณา ในกรณีที่อ้างอิงตาม Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์จาก Web Site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือเอกสารประกอบอื่น ๆ ผู้เสนอราคาต้องนำข้อมูลล่าสุด (Update) โดยมีที่มาและรายละเอียดจากสำนักงานใหญ่หรือสำนักงานประจำประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต โดยต้องแสดงให้เห็นชัดเจนเพื่อประกอบการพิจารณา การเสนอรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ต้องทำการอ้างอิง ต้องระบุหัวข้อและขีดเส้นใต้ข้อความลงในเอกสารต่าง 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
7. รายละเอียดการจัดส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาดูแลระบบที่ติดตั้งในระหว่างที่รับประกัน

2) รูปแบบของ System design และการเชื่อมต่อระบบ Wiring diagram ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันพิจารณาผลด้วย และถือว่าเป็นสาระสำคัญในการพิจารณา หากไม่มีรายละเอียดแนบมาจะไม่ได้รับการพิจารณา

**5. ระยะเวลาการดำเนินการ**

ภายในปีงบประมาณ 2561

**6. ระยะเวลาส่งมอบ**

กำหนดส่งของพร้อมติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จจนสามารถใช้งานได้ร่วมกันทุกรายการภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7. วงเงินในการจัดซื้อ

ในวงเงินงบประมาณ 35,500,000 บาท (สามสิบล้านห้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้ด้วยแล้ว

### หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถพิจารณาขอซื้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ 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

ระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital สำหรับห้อง Studio TV-1 จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

- |  |        |
|--|--------|
| 1. ระบบภาพ                                 | 1 ระบบ |
| 2. ระบบเสียง                               | 1 ระบบ |
| 3. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ                  | 1 ระบบ |
| 4. ระบบกำเนิดสัญญาณอ้างอิงและแจกจ่ายสัญญาณ | 1 ระบบ |
| 5. ระบบตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง      | 1 ระบบ |
| 6. ระบบควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง   | 1 ระบบ |
| 7. ระบบอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง             | 1 ระบบ |

### 1. ระบบภาพ 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

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

#### 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 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 2/3 นิ้ว และมีจำนวนของจุดรับภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ล้านจุด
- F.3) มีวิธีประมวลผลการเปลี่ยนสัญญาณวิดีโอจากแอนะล็อกเป็นข้อมูลดิจิทัล แบบ 16 bit หรือดีกว่า
- F.4) สามารถใช้งานร่วมกับเลนส์แบบ HD ที่ถอดแยกส่วนกับตัวกล้องพร้อมชุดควบคุมเลนส์ได้
- F.5) มี Viewfinder ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว พร้อมทั้งบังแสง และสัญญาณไฟ (Tally lamp)
- F.6) มี Headset สำหรับใช้ติดต่อสื่อสารได้
- F.7) มีช่องต่อสัญญาณขาออกอย่างน้อยดังนี้ HD-SDI และ Return
- F.8) มีฐานรองกล้องเพื่อยึดตัวกล้องกับขาตั้งกล้องแบบ Pedestal หรือ mini crane

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Optical System : 2/3 inch RGB F1.4 Prism หรือดีกว่า
- 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 แต่ละเครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดควบคุมกล้องแบบ Fiber transmission system
- F.2) สามารถควบคุมและจ่ายไฟเลี้ยงกล้องผ่านสาย Optical fiber ได้ ไม่น้อยกว่า 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 และชุดควบคุมกล้องที่เสนอราคาที่ยกเว้นหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Lemo, Canare, Belden, Furukawa, Gepco, Amphinol, Neutrix โดยมีสายจากชุดควบคุมกล้องไปยัง Studio wallbox ความยาวตามความเหมาะสม และสายจากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ไปยัง Studio wallbox ความยาว 100 เมตร

- F.5) มีที่ม้วนเก็บสายแบบล้อเลื่อนพร้อมระบบเบรคสำหรับลือคตำแหน่งการม้วนหรือคลายสาย
- F.6) ระบบ Intercom สามารถต่อใช้งานร่วมกับระบบติดต่อสื่อสารภายใน ยี่ห้อ RTS ชนิด 4 wire 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 or Master black

#### 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 มีรายละเอียดดังนี้

- 1) HD Wide lens พร้อมชุดควบคุมเลนส์ (Servo kit) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเลนส์ชนิด Broadcast HD TV สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี
- F.2) สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ระบบ Digital ที่เสนอราคาได้
- F.3) มีอัตราส่วนในการ Zoom ไม่น้อยกว่า 14 เท่า
- F.4) มีช่วงของ Focal Length ที่ขนาดภาพ 16: 9 อย่างน้อย 4.5-60 มม. ที่ 1.0x และอย่างน้อย 10 - 120 มม. ที่ 2.0x extender
- F.5) มีชุด Full servo studio control สำหรับควบคุม Focus และ Zoom

- 2) HD Zoom lens พร้อมชุดควบคุมเลนส์ (Servo kit) จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเลนส์ Series เดียวกันกับ HD Wide lens
- F.2) สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี (Camera head) ระบบ Digital ที่เสนอราคาได้

- F.3) มีอัตราส่วนในการ Zoom ไม่น้อยกว่า 23 เท่า
- F.4) มีช่วงของ Focal length ที่ขนาดภาพ 16 : 9 อย่างน้อย 7.6–160 มม. ที่ 1.0x และอย่างน้อย 15.2 – 320 มม. ที่ 2.0x extender
- F.5) มีชุด Full servo studio control สำหรับควบคุม Focus และ Zoom

1.1.4) ขาตั้งกล้อง แบบ Pedestal และแบบ Mini crane พร้อมล้อเลื่อนรวมกัน จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1) ขาตั้งกล้อง แบบ Pedestal พร้อมหัวรองรับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นขาตั้งกล้องแบบ Pedestal สำหรับใช้งานใน Studio
- F.2) รองรับการติดตั้งกับหัวรองรับกล้องแบบ Flat base
- F.3) สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้อย่างน้อยสองระดับ
- F.4) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อไม่น้อยกว่า 4 นิ้วพร้อมด้วยกลไกการ ล็อคและอุปกรณ์ป้องกันสายเคเบิล
- F.5) สามารถปรับ Counter balance ด้วยเครื่องปั๊มอากาศหรือสปริงที่ ติดมาในตัวขาตั้งกล้อง
- F.6) ขาตั้งกล้องทำจากวัสดุมีน้ำหนักเบา ประเภท Aluminum alloy หรือ Carbon fiber หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- F.7) มีแขนสำหรับจับซ้าย - ขวา ที่หัวรองรับกล้องเพื่อติดตั้งชุดควบคุมเลนส์

คุณลักษณะทางเทคนิค

1.1) ขาตั้งกล้องแบบ Pedestal มีรายละเอียดดังนี้

- S.1) Camera support : Two stage studio pedestal หรือ Column supports หรือดีกว่า
- S.2) Max. capacity load include trim weights : 50 Kg. หรือ มากกว่า
- S.3) ช่วงปรับสูงต่ำ : 75–140 cm หรือกว้างกว่า
- S.4) Steering diameter : 44 cm หรือ มากกว่า

1.2) หัวรองรับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สี มีรายละเอียดดังนี้

- S.1) Head technology : thin film หรือ Fluid หรือดีกว่า
- S.2) Capacity range : อย่างน้อย 10 to 30 kg



S.3) Pan range (°)	: 360°
S.4) Tilt range	: ไม่น้อยกว่า ± 75°
S.5) Level	: illuminating bubble
S.6) Base	: Flat base

2) ขาดังกล้องสำหรับถ่ายภาพมุมสูง (Mini crane) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้  
คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์ติดตั้งกล้องสำหรับถ่ายภาพมุมสูง (Mini crane) ที่ใช้งานและควบคุมด้วยช่างภาพคนเดียวขณะปฏิบัติงาน
- F.2) สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งในห้องส่งโทรทัศน์ และนอกสถานที่
- F.3) ใช้วัสดุที่มีขนาดกระทัดรัด น้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บ
- F.4) แขนเครนแบ่งเป็นท่อนอย่างน้อยสองท่อนสามารถถอดและประกอบให้ได้ความสูงจากพื้นจนถึงความสูงของกล้อง (Height) ไม่น้อยกว่า 8 เมตร และรับน้ำหนักสูงสุดที่ปลายแขนไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม
- F.5) ปลายล่างสุดของแขนเครน ติดตั้งลูกตุ้มเพื่อปรับความสมดุลของน้ำหนักพร้อมจัดหาลูกตุ้มให้เพียงพอกับการใช้งาน
- F.6) ฐานเครนสามารถปรับเปลี่ยนให้เป็น Dolly ล้อเลื่อนแบบ 4 ล้อสำหรับพื้นผิวเรียบ
- F.7) มีขาตั้งพร้อม Dolly สำหรับใช้ Mini crane ที่เสนอ
- F.8) มีฐานรองกล้องและชุดควบคุมกล้องที่ออกแบบสำหรับใช้งานกับกล้องโทรทัศน์ที่เสนอราคา
- F.9) มี Pan/Tilt head และชุดควบคุม (Control box) สำหรับ Pan/Tilt head พร้อมชุด Remote head control และสาย control สำหรับชุด Control box และ Pan/Tilt head
- F.10) Remote head control มี Joystick สามารถควบคุม Pan/Tilt ของ Pan/Tilt head
- F.11) มี Remote control สำหรับควบคุม (Zoom, Focus, Iris สำหรับเลนส์กล้อง และ Camera start/stop
- F.12) อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมใด ๆ ที่ต้องจ่ายไฟเลี้ยงสามารถใช้ได้กับไฟ DC และมี Adaptor สำหรับไฟ AC 220V
- F.13) มี Video monitor สี แบบ LCD หรือดีกว่าที่รองรับกับสัญญาณขาเข้าแบบ HD SDI ขนาดไม่ต่ำกว่า 9 นิ้วสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำชุดควบคุมกล้องโทรทัศน์

## 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 หรือ Key bus หรือเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน) หรือดีกว่า
  - F.3.2) ปุ่มกดเลือก Input source ในแต่ละแถวจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ปุ่ม พร้อม Source name display
  - F.3.3) มี GUI หรือ Touch menu panel monitor หรือ VGA Touch menu panel monitor หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน
- F.4) มี Key อย่างน้อย 4 Keyer ต่อ M/E สามารถทำ Chromakey และมี Transition แบบ Cut, Mix, Wipe หรือดีกว่า
- F.5) มี Digital video effect (DVE) หรือ DME หรือชื่อเรียกเป็นอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกันอย่างน้อย 2 Channels
- F.6) มี Frame synchronizer และ Format converter หรือ up-down converter หรือ Resize expansion ที่ Input อย่างน้อย 4 Input
- F.7) มี Redundant power supply ทั้ง Control panel และ Main frame
- F.8) สามารถบันทึกข้อมูลการทำเทคนิคภาพพิเศษและช่วงเวลาแบบต่อเนื่องได้ (Event หรือ Effect memory หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน)
- F.9) มี Frame memory หรือ Media store หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกันไม่น้อยกว่า 4 Channel สำหรับบันทึกภาพนิ่งและคลิปวิดีโอลงบนหน่วยความจำได้
- F.10) มี port สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นอย่างน้อยดังนี้ GPI, Serial, Ethernet control
- F.11) มีจำนวน SDI input ไม่น้อยกว่า 24 Input และ SDI output ไม่น้อยกว่า 10 Output
- F.12) มีระบบ Tally control หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน
- F.13) มี Auxillary out พร้อม Remote control สำหรับการตรวจวัดสัญญาณภาพ

### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Video Format : 1080/50i หรือมากกว่า
- S.2) Reference (BNC) : Blackburst หรือ Tri-level sync หรือ ทั้งสองแบบ

### 1.3 เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์แสดงผลภาพแบบ Multi-image display มีจำนวน Input ไม่น้อยกว่า 16 Input
- F.2) สามารถรองรับสัญญาณภาพ Digital แบบ HD-SDI หรือดีกว่า
- F.3) สามารถรองรับสัญญาณเสียงแบบ HD-SDI Audio embedded หรือดีกว่า
- F.4) สามารถแสดงข้อมูลรายละเอียดและ Information หรือ Metadata ต่าง ๆ ของสัญญาณ 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 หรือ WSS หรือดีกว่า
- F.7) สามารถกำหนดชื่อ (UMD) ตำแหน่ง และขนาดจอภาพของ Input source พร้อมมี Tally indicator, Tally control หรือ GPIO 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 การทำงานของระบบหรือใช้ Setup การทำงานของระบบผ่าน Web interface
- F.15) มีระบบจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

##### Multiview

- S.1) Input : HD –SDI หรือดีกว่า
- S.2) Output : HDMI หรือ DVI
- S.3) Resolution : 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- S.4) Audio monitor out : Analog audio หรือ AES/EBU
- S.4) Network interface : RJ-45
- S.5) Processing delay : 1 Frame หรือดีกว่า

##### Notebook

- S.1) CPU : Intel® Core™ i7-Gen 7, 2.0 GHz หรือดีกว่า
- S.2) VGA : เทียบเท่าหรือดีกว่า NVIDIA GeForce 2GB

- S.3) HDD : 1 TB 5400 rpm SATA หรือดีกว่า
- S.4) RAM : 16 GB DDR3 หรือดีกว่า
- S.5) ขนาดจอ : 15.6 นิ้ว หรือดีกว่า
- S.6) External optical drive : DVD-RW drive หรือดีกว่า
- S.7) OS : windows 64 Bit

#### 1.4 จอภาพสำหรับแสดงผลสัญญาณภาพ ประกอบด้วย

1.4.1) จอภาพสำหรับแสดงผลแบบ Multi view จำนวน 2 จอ แต่ละจอมีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) จอภาพ : แบบ OLED หรือดีกว่า
- F.2) Size : 60 นิ้ว หรือมากกว่า
- F.3) Aspect Ratio : 16:9 หรือดีกว่า
- F.4) Input : DVI หรือ HDMI หรือดีกว่า
- F.5) Pixel : ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 หรือดีกว่า

1.4.2) จอภาพ Video monitor จำนวน 2 จอ แต่ละจอมีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็น Digital video monitor แบบ LCD หรือ LED Color monitor สำหรับแสดงผล PGM และ PVW ขนาดไม่น้อยกว่า 32 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

1.4.3) จอภาพสำหรับ Floor Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว จำนวน 4 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 หรือดีกว่าสำหรับต่อเชื่อมสัญญาณ
- F.7) มีชั้นวางแบบล้อเลื่อนสำหรับเป็น Floor monitor พร้อมชั้นวางลำโพง monitor และหน้ากากป้องกันลำโพงตามที่กำหนด

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

#### 1.6 อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงผ่าน Facebook live และyoutube live

##### จำนวน 1ชุด มีรายละเอียดดังนี้

##### 1.6.1 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณผ่าน Facebook liveและ Youtube live

จำนวน 2 เครื่องแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากผู้ผลิตแบบ Live streaming production hardware หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำงานเหมือนกัน สำหรับการทำให้ Live streaming ไปยัง Facebook live, Youtube live หรือ มากกว่า
- F.2) รองรับสัญญาณวิดีโอแบบ HD-SDI embedded 1080i ได้เป็นอย่างน้อย
- F.3) รองรับ Protocol อย่างน้อย RTMP ได้
- F.4) สามารถทำ Live record จาก Video Input ได้
- F.5) สามารถทำ Chroma key ได้
- F.6) สามารถใส่ ภาพ,ตัวอักษร,วิดีโอ ได้
- F.7) รองรับ Live encoding format ในรูปแบบH.264 ได้เป็นอย่างน้อย
- F.8) มีระบบปฏิบัติการ Microsoft windows 64 bit
- F.9) มีจอภาพแบบ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels จำนวน 2 จอ
- F.10) มี เม้าส์และคีย์บอร์ด สำหรับการใช้งานกับอุปกรณ์ที่เสนาอมา
- F.11) มีลำโพงแบบสเตอริโอ และหูฟังแบบ studio monitoring

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) HD-SDI inputs : 4 SDI, BNC หรือมากกว่า
- S.2) Processor : Intel Core i7 หรือดีกว่า
- S.3) Memory : 8 GB หรือดีกว่า
- S.4) Storage Drive : 1 TB หรือดีกว่า
- S.6) Network : Dual Gigabit Ethernet, 802.11ac WiFi
- S.7) Power Supply : 220 V. AC. 50 Hz

#### 1.6.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับการปฏิสัมพันธ์ผ่าน Social media จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook พร้อมติดตั้งโปรแกรมถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงแบบ HD ผ่าน Facebook Live และ Youtube Live เทียบเท่าหรือดีกว่าโปรแกรม wirecast studio หรือ Livestream studio ที่เป็นเวอร์ชันล่าสุด
- F.2) มีขนาดความกว้างของจอไม่น้อยกว่า 17 นิ้วและความละเอียดอย่างน้อย 1920x1080 Pixel
- F.3) มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณที่มีจอภาพแบบ Built-in สามารถเลือกสัญญาณได้ระหว่าง HD-SDI กับ HDMI เป็น USB2.0 หรือดีกว่า ที่สามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่นำเสนอ
- F.4) มีระบบปฏิบัติการแบบ 64 bit ที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมที่ติดตั้งและถูกลิขสิทธิ์
- F.5) เมาส์ สำหรับการใช้งานกับอุปกรณ์ที่เสนาอมา
- F.6) มีหูฟังแบบ studio monitoring
- F.7) สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.6.2 ได้

##### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S1.) Processor : intel core i7-7700HQ 2.80GHz หรือดีกว่า
- S.2) Display card : NVIDIA Geforce GTX 1070 8GB หรือดีกว่า
- S.3) Memory : 16 GB หรือดีกว่า
- S.4) Storage Drive : SSD 256 GB, HDD 1 TB หรือดีกว่า
- S.5) Network : Gigabit Ethernet, 802.11ac WiFi
- S.6) PORT : อย่างน้อย USB 2.0
- S.7) Power Supply : 220 V. AC. 50 Hz

## 2. ระบบเสียง 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียง
- 2.2 ไมโครโฟนแบบมือถือใช้สาย
- 2.3 ไมโครโฟนหนีบเสื้อแบบใช้สาย
- 2.4 ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบเสื้อ
- 2.5 เครื่อง Digital audio workstation
- 2.6 ระบบลำโพงมอนิเตอร์
- 2.7 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 รวมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- F.4) สามารถทำ Automatic microphone mixing ได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- F.5) มี Channel display แสดงตัวอักษร และกำหนดสีของไฟในแต่ช่องได้
- F.6) มีช่องต่อ USB Flash Drive และมี Flash Drive ขนาด 16 GB จำนวน 2 อัน ใช้สำหรับบันทึกเสียงได้
- F.7) สามารถทำ Virtual processing rack ไม่น้อยกว่า 24 Rack
- F.8) มีระบบ Lake processing หรือ Speaker processing
- F.9) มี Scene memory สำหรับเก็บค่าการปรับแต่งและสามารถเรียกกลับมาใช้งานใหม่ได้ไม่น้อยกว่า 250 scene
- F.10) สามารถปรับค่า Input and Output delays ได้ตั้งแต่ 0ms – 1000 ms หรือดีกว่า
- F.11) มีช่องต่อ GPI สำหรับการควบคุม
- F.12) มีจอแสดงผลแบบ Touch panel ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้วเพื่อแสดงผลการทำงาน และ ปรับแต่งเสียงดิจิทัล
- F.13) มีระบบเชื่อมต่อเพื่อทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ Digital audio workstation ที่เสนอราคา
- F.14) มีโปรแกรมเพื่อการควบคุมและแสดงผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์
- F.15) มีอุปกรณ์ iPad™ หรือ Notebook แบบจอสัมผัสสำหรับควบคุมการทำงานแบบไร้สายพร้อมมีอุปกรณ์เสริม Wireless LAN
- F.16) มีหูฟังแบบ Studio monitoring
- F.17) มี Phantom Power supply สำหรับไมโครโฟน

F.18) มีโปรแกรม Nuendo live multi-track live recording หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า สำหรับติดตั้งใช้งานกับเครื่อง Digital audio workstation ในข้อ 2.5

#### 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 หรือ BNC
- S.9) Crosstalk : -100dB หรือดีกว่า

### **2.2 ไมโครโฟนมือถือแบบใช้สาย จำนวน 2 หน่วย** มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นไมโครโฟนมือถือชนิดคอนเดนเซอร์ที่มีทิศทางการรับเสียงแบบ cardioid หรือมากกว่า
- F.2) มีความเหมาะสมกับการใช้งานการแสดงสดและบันทึกเสียงในห้องสตูดิโอ
- F.3) เป็นไมโครโฟนประเภท Large diaphragm หรือมีขนาดของแผ่น Diaphragm ไม่น้อยกว่า  $\frac{3}{4}$  นิ้ว
- F.4) มีสีภายนอกเป็นสีทึบ ลดการสะท้อนแสง
- F.5) มีสายสำหรับต่อใช้งานไม่น้อยกว่า 10 เมตร

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 20Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Sensitivity (Open circuit) : - 40 dB V/pa หรือดีกว่า
- 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

### **2.3 ไมโครโฟนหนีบเสื้อแบบใช้สาย จำนวน 8 หน่วย** มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นไมโครโฟนที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้บันทึกเสียงหรืองานออกอากาศโดยเฉพาะ
- F.2) เป็นไมโครโฟนแบบคอนเดนเซอร์ที่มีหน่วยการรับเสียงขนาดเล็ก (miniature) และมีทิศทางการรับเสียงรอบด้าน (omni-directional)



- 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 : 40 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

### **2.4 ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบเสื้อ จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายที่มีระบบจ่ายไฟ และระบบสายอากาศทั้งเครื่องส่ง และเครื่องรับ
- F.2) มีความเหมาะสมต่อการใช้งานนำเสนอ หรือการแสดงละคร
- F.3) ตัวเครื่องส่งมีไมโครโฟนพร้อมสายและคลิปแบบติดหน้าอกหรือหนีบเสื้อ
- F.4) มีระบบการส่งสัญญาณเสียงแบบ digital 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.4) Audio output : XLR balanced
- S.5) Reception type : Diversity
- S.6) Tx. power output : 10 mW. หรือ มากกว่า
- S.3) lavalier microphone : Miniature omni-directional หรือ Ultra-miniature flat-shape electret condenser mic.

## 2.5 เครื่อง *Digital audio workstation* จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นชุดคอมพิวเตอร์แบบ Workstation ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของ DELL หรือ HP ทั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และจอโมนิเตอร์
- F.2) มีโปรแกรม Audio playout สำหรับการใช้เล่นกลับข้อมูลเสียง
- F.3) สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล สำหรับการปรับค่า Console parameter ได้
- F.4) มี Audio cards หรือ Sound card หรือ Sound interface ผ่าน USB port หรือ Port แบบอื่นที่รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
- F.5) มีระบบปฏิบัติการแบบ 64 bit
- F.6) มีหูฟังแบบ Studio monitoring

### 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 เทียบเท่าหรือ ดีกว่า
- S.6) External port : 10/100/1000 Mbps Ethernet หรือดีกว่า : USB Port แบบ 2.0 หรือดีกว่า
- S.7) Optical drive : DVD-RW หรือดีกว่า
- S.8) External optical drive : DVD-RW drive หรือดีกว่า

## 2.6 ระบบลำโพงโมนิเตอร์ ประกอบด้วย

### 2.6.1) ลำโพงสำหรับเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล จำนวน 1 คู่ มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นลำโพงชนิดที่มีชุดขยายเสียงในตัวพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการหรือห้องบันทึกเสียงโดยเฉพาะ
- F.2) มีลำโพงเสียง Bass ขนาดไม่เกิน 5 นิ้ว
- F.3) ต้องเป็นลำโพงชนิดที่มีระบบป้องกันการแพร่สนามแม่เหล็กออกมาภายนอก

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Frequency response : 70 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- S.2) Output power : 20 W (total) หรือดีกว่า
- S.3) Input : XLR หรือ ¼ TRS

2.6.2) 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

2.6.3) ลำโพงสำหรับห้อง Studio จำนวน 2 คู่ แต่ละคู่มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นลำโพงชนิดที่มีชุดขยายเสียงในตัวสำหรับใช้ในห้องผลิตรายการหรือห้องบันทึกเสียงโดยเฉพาะ โดยเมื่อติดตั้งบนขาตั้งจอภาพสำหรับ Floor Monitor ต้องทำหน้าฉากป้องกันหน้าลำโพงด้วย
- 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

2.7 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 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เครื่องควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟ (Lighting control panel)
- 3.2 โคมไฟ LED แบบ Fresnel pole operated สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
- 3.3 โคมไฟ LED แบบ Panel LED pole operated พร้อม Diffusors และ Barndoor สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
- 3.4 ตู้อุปกรณ์ (Dimmer rack) สำหรับชุดควบคุมแสงสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit)
- 3.5 การติดตั้งระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ

#### 3.1 เครื่องควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟ (lighting control panel) จำนวนไม่น้อยกว่า

1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

##### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับควบคุมระบบไฟแสงสว่างสำหรับห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ (Television studios) ที่มีจำนวน Channel และ Fader เพียงพอต่อการใช้งานกับโคมไฟแบบ LED และ Dimmer rack ที่เสนอราคา
- F.2) มีจอแสดงผล ชนิด LED แสดงสถานะการทำงานของเครื่องควบคุม และเชื่อมต่อกับจอแสดงผลภายนอกขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้วได้
- F.3) มีสัญญาณควบคุมเพื่อต่อใช้งานร่วมกับชุดโคมไฟ LED แบบ DMX512
- F.4) มี Cue หรือ Memories ไม่น้อยกว่า 250 Memories
- F.5) สามารถทำ Faders submaster หรือ Faders playbacks
- F.6) มีรูปแบบการใช้งานอย่างน้อย groups, preset หรือ macros, palettes และ effects
- F.7) มี LED แสดงสถานะข้อมูลต่าง ๆ
- F.8) มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ SVGA หรือ DVI และ แบบ USB
- F.9) มีช่องต่อ Output แบบ DMX512 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

### 3.2 โคมไฟ LED แบบ Fresnel pole operated สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 โคม แต่ละโคมมีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นโคมไฟที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สำหรับการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ มี Pole operate สำหรับปรับ Pan และ Tilt
- F.2) เป็นรุ่นที่บริษัทผู้ผลิตระบุว่า มี Light output ใกล้เคียง 2 kW หรือสามารถนำมา ทดแทนโคมไฟแบบ incandescent หรือ Tungsten Fresnel ขนาด 2kW
- F.3) หลอด LED รองรับการควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟด้วย DMX 512
- F.4) ที่หน้าโคมมีเลนส์รวมแสงแบบ Fresnel ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มม. และ Barndoor
- F.5) สามารถปรับความสว่างของโคมได้ 0 – 100% โดยอุณหภูมิของแสงไม่เปลี่ยนแปลง
- F.6) อุณหภูมิของแสงเท่ากับ 5600°K สามารถให้ความสว่าง (Flood) ไม่น้อยกว่า 2000 lux ที่ระยะไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- F.7) Colour rendering index ไม่น้อยกว่า 92 หรือ EBU Television Lighting Consistency Index Report (TLCI) ไม่น้อยกว่า 89

### 3.3 โคมไฟ LED แบบ Panel LED pole operated สำหรับใช้ในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 โคม แต่ละโคมมีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นโคมไฟที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สำหรับการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์มี Pole operate สำหรับปรับ Pan และ Tilt
- F.2) ให้แสงแบบ Daylight หรือ Bi-Color daylight ที่มีอุณหภูมิของแสงอยู่ในช่วง 3200°K -5600°K
- F.3) หลอด LED รองรับการควบคุมการปรับความสว่างของโคมไฟด้วย DMX 512
- F.4) มี Diffusors หรือ Diffusing และ Barndoor
- F.5) สามารถปรับความสว่างของโคมได้ 0 – 100% โดยอุณหภูมิของแสงไม่เปลี่ยนแปลง
- F.6) สามารถให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 1000 lux ที่ระยะไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- F.7) Colour rendering index ไม่น้อยกว่า 94 หรือ EBU Television Lighting Consistency Index Report (TLCI) ไม่น้อยกว่า 94

### 3.4 ตู้อุปกรณ์ (Dimmer rack) สำหรับชุดควบคุมแสงสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit) มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นตู้อุปกรณ์แบบ Digital dimmer rack สำหรับใช้งานกับโคมไฟห้องผลิตรายการ วิทยุโทรทัศน์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับเครื่องควบคุมการปรับความสว่างของ โคมไฟ (lighting control panel)

- F.2) มีชุดควบคุมความสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit) ที่สามารถรองรับโคมไฟขนาดไม่น้อยกว่า 3 kW จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ชุด
- F.3) มี Menu screen display และ Keypad สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- F.4) มีจำนวนตู้ใส่อุปกรณ์เพียงพอสำหรับติดตั้งร่วมกับชุดควบคุมความสว่างของโคมไฟ (Dimmer circuit)
- F.5) ได้มาตรฐาน CE หรือ UL หรือ EN

### 3.5 การติดตั้งระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ มีรายละเอียดดังนี้

- F.1) ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนสายไฟเข้าตัวแชนไฟ (Batten) และสายสลิงตัวแชนไฟใหม่ทั้งหมด ในกรณีที่ยึดสายไฟ (Cable guide) ไม่สามารถใช้งานได้กับสายไฟที่เปลี่ยนใหม่ก็ต้องเปลี่ยนที่ยึดสายไฟ (Cable guide) ด้วย
- F.2) ในกรณีที่จำเป็นต้องรื้อถอนอุปกรณ์เก่าออกเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทดแทน ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการรื้อถอนเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เก่าไปจัดเก็บยังที่ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- F.3) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งตู้ Main circuit board ขนาดไม่น้อยกว่า 50KVA เพื่อจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ และเดินสายไฟใหม่และติดตั้งเต้ารับขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ที่ตัวแชนไฟตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- F.4) ติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณควบคุม (DMX 512) พร้อมเดินสายสัญญาณควบคุมไปยังรอกแชน โคมไฟ และติดตั้งเต้ารับแบบ XLR ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- F.4) ผู้เสนอราคาต้องหยอดน้ำมันหรืออัดจารบีระบบมอเตอร์และสายพานดึงราวแชนไฟทุกตัว
- F.5) ผู้เสนอราคาต้องซ่อมแซมและทาสี cyclorama ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

## 4. ระบบกำเนิดสัญญาณอ้างอิงและแจกจ่ายสัญญาณ จำนวน 1 ระบบ 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 ใช้งานในระดับออกอากาศแบบ Redundant พร้อม Auto Changer Switch
- F.2) มีระบบกำเนิดความถี่ที่มีความเที่ยงตรงสูงแบบ Oven-controlled crystal oscillator หรือดีกว่า
- F.3) สามารถใส่ ID Text, Time code, 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 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 Tri-level Sync หรือดีกว่า

##### S.2) Reference signal output

- S.2.1) Number of output : 3 หรือดีกว่า
- S.2.2) Format : PAL Blackburst และ 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 :  $\pm 160$  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 5 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้  
คุณลักษณะทั่วไป
  - F.1) สามารถใช้งานกับสัญญาณ Input แบบ PAL Blackburst หรือ Tri-level sync
  - F.2) มี Output แบบ 1:8 หรือดีกว่า



4.2.4) มี Digital Video Reclocking Distribution Amplifier จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) สามารถกระจายสัญญาณได้ทั้งแบบ HD-SDI หรือ SD-SDI แบบ Dual 1:4 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 :  $\pm 15$  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.3) รองรับสัญญาณ Video Input แบบ HD-SDI หรือดีกว่า
- F.4) มี Video output แบบ HD-SDI with Audio embedded

**4.3 อุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 4 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) สามารถติดตั้งบน Rack แบบ 19 นิ้วได้
- F.12) Power supply แบบ Redundant

## 5. ระบบตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable
- 5.2 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Rackmount
- 5.3 Digital video monitor
- 5.4 จอแสดงภาพ HD Video Monitor สำหรับการจัดแสง

### 5.1 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณแบบ SDI Waveform Monitor สามารถวัดสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ได้อย่างน้อยทั้งแบบ SD SDI, HD SDI, 3G SDI
- F.2) สามารถตรวจวัดสัญญาณ SDI ขาเข้าได้แบบ Top of each other หรือแบบ Side by side ได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- F.3) มีจอแสดงผลในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว และสามารถเชื่อมต่อกับจอภายนอก
- F.4) สามารถวัดค่าการ Lipsync ของสัญญาณภาพกับสัญญาณเสียงได้
- F.5) สามารถจับภาพเมื่อเกิดตรวจพบผิดพลาดของสัญญาณขณะทดสอบ
- F.6) สามารถแสดงผลการวัดค่าสัญญาณได้หลายรูปแบบ เช่น Eye pattern, Jitter, Gamut เป็นต้น
- F.7) สามารถแสดงผลแบบ Waveform Monitor, Vector Scope, 5 Bar Display หรือ Diamond display, หรือมากกว่า
- F.8) สามารถแสดงสัญญาณภาพที่ตรวจสอบได้ (Picture display)
- F.9) มีขั้วต่อหูฟัง เพื่อฟังสัญญาณเสียงที่ทดสอบ

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) SDI input : 2 SDI หรือดีกว่า
- S.2) SDI input connector : 2 BNC
- S.3) Waveform display
  - Gain : x1 หรือ x5 หรือดีกว่า
  - Variable Gain : x0.25 ถึง x2.0 หรือดีกว่า
- S.4) Vectorscope display
  - Gain : x1, x5 หรือดีกว่า
  - Variable Gain : x0.25 ถึง x2.0 หรือดีกว่า
- S.5) HD SDI video format
  - Quantization : 10 bits หรือดีกว่า
  - Standard support : SMPTE 292 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
- 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) Connector : BNC, 75 Ohms
  - S.1.3) Return loss :  $\pm 15$  dB, 5 MHz to 1.485 GHz หรือดีกว่า
- 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 :  $\pm 40$  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 16 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 : 1920 x 1080 หรือ ดีกว่า

### 5.4 จอแสดงภาพ HD Video monitor สำหรับการจัดแสง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

#### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) HD Video Monitor : ขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว
- S.2) Resolution (H x V) : 1920 x 1080 pixels (Full HD)
- S.3) Aspect : 16:9
- S.4) Input : SDI

### 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 จำนวน 1 เครื่อง
- F.4) มี Remote control panel แบบ Button per source พร้อม Source name display ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Button หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 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. ระบบอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

### 7.1 Console สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ และสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน VE, TD, PD, ผู้ควบคุมเสียงเสียง,ผู้ควบคุมแสง และผู้ควบคุมระบบบันทึกและเล่นกลับสัญญาณภาพ และเสียง

#### คุณลักษณะของ Console

1. เป็น Console แบบปิดพร้อมระบบระบายอากาศ มีขนาดความยาวและความสูงที่เหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำ Console
2. มีโครงสร้างทำมาจากเหล็กหรือโลหะอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่า มีการป้องกันการเกิดสนิมและมีสีตามที่กำหนด เมื่อติดตั้งลงพื้นหรือฐานรองจะต้องมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักอุปกรณ์ทั้งหมดได้โดยไม่มีการยุบหรือแอ่นตัว
3. มีโครงสร้างของพื้นผิว Console ที่แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของ Control panel ต่าง ๆ ได้โดยไม่มีการยุบหรือแอ่นตัว
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 จะต้องตรงกับช่องฝาปิดด้านหน้าส่วนล่างและฝาปิดด้านหลัง
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 มีคุณลักษณะดังนี้

1. เป็น Monitor wall ใหม่ มีโครงสร้างหลักเป็นเหล็กหรือโลหะอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่า มีการป้องกันการเกิดสนิม มีรูปแบบ ขนาดที่เหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด และด้านหลังเปิด
2. เมื่อติดตั้งจอ Monitor พร้อมอุปกรณ์ส่วนควบอื่น ๆ เข้ากับ Monitor wall แล้ว การเข้าเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับอุปกรณ์จะต้องทำได้สะดวก
3. มี Cable guide สำหรับการเดินสายภายในโดยรูปแบบและตำแหน่งการติดตั้งของ Cable guide จะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติงานภายใน Monitor wall
4. มีระบบ AC. และ AC. Outlet ตามที่กำหนด

## 7.3 Standard rack 19 นิ้วสำหรับติดตั้งระบบอุปกรณ์ มีคุณลักษณะดังนี้

### คุณลักษณะของ Rack

1. เป็น Standard rack 19 นิ้ว แบบปิดพร้อมระบบระบายอากาศ ที่ฐานมีล้อเลื่อน แบบหมุนรอบตัวและขาตั้งปรับระดับได้ มีความสูงไม่เกิน 45 U และความลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.หรือเมื่อปิดฝาลังของ 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 ของอุปกรณ์ทั้งหมด และเชื่อมเข้ากับระบบ Ground ภายนอกด้วย
5. มีโครงสร้างทำมาจาก Electro galvanized sheet steel โดยทุกชิ้นส่วนประกอบ จะต้องมีการป้องกันการเกิดสนิมและมีสีตามที่กำหนด
6. เมื่อติดตั้งลงพื้นหรือฐานรองจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่โยกคลอน กรณีมีการติดตั้ง Rack หลายตัวติดกันเป็นแถวจะต้องมีชุดยึด Rack ให้ติดกันที่ได้มาตรฐาน
7. มีป้ายชื่อของ Rack ติดไว้บริเวณส่วนบนทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยมีขนาดของตัวป้ายและตัวอักษรที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน
8. กรณีอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กกว่าช่อง 19 นิ้วของ Rack จะต้องมีการ 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 หรือสถาบันอื่น ๆ เช่น ในประเทศยุโรป 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 Mppsหรือดีกว่า   |

#### 7.5 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge arrester protection) ชนิด 4 pole ใน

ตู้ Load centerซึ่งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (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. |

## 7.6 UPS สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบอุปกรณ์ มีคุณลักษณะดังนี้

### คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 60 KVA
- F.2) เป็นชนิด True online double conversion ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์หรือ DSP Control
- F.3) มีระบบ Emergency power off (EPO)
- F.4) มี Control display แบบ LCD หรือดีกว่า
- F.5) มีแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed lead acid (Maintenance free) หรือดีกว่า
- F.6) สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ (Generator Compatible)
- F.7) สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่โหลดเต็มกำลัง 100% หลังจากไฟฟ้าดับ
- F.8) สามารถรองรับการ Overload ที่ 125% ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที หรือดีกว่า
- F.9) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 และ มอก.1291-2545 หรือดีกว่า

### คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Input voltage : 380 V AC  $\pm$ 20% หรือดีกว่า, 3 Phase, 4 Wires
- S.2) Output voltage : 380 V AC  $\pm$ 1% หรือดีกว่า, 3 Phase, 4 Wires
- S.3) Output frequency : Pure sine wave 50 Hz  $\pm$  0.05% หรือดีกว่า
- S.4) Efficiency : 90% หรือดีกว่า
- S.5) T.H.D. : น้อยกว่า 3 % ที่ Linear load

7.7 นาฬิกาแบบ 3 เข็มชนิดติดผนัง มีขนาด  $\varnothing$  30 ซม.หรือดีกว่า ติดตั้งที่ Studio floor และ Control room โดยจะรับสัญญาณนาฬิกาจากระบบ Master Sync Gen.

7.8 ระบบ Onair tally lamp ของ Studio-1 จะต้องติดตั้ง Onair lamp ใหม่ทั้งระบบ มีขนาดและชนิดของ Onair lamp ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.9 ระบบ Tally control ที่ทำงานอย่างถูกต้องครอบคลุมทุกอุปกรณ์

7.10 ในกรณีที่ต้องมี Under monitor display (UMD) สำหรับทุกอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น เช่น Floor monitor เป็นต้น Under monitor display (UMD) ที่ใช้มีรายละเอียดดังนี้

- 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
- 5. มีโปรแกรมสำหรับปรับเปลี่ยนตัวอักษรตามที่ต้องการได้



- 7.11 อุปกรณ์แปลงสัญญาณจาก HD-SDI เป็น HDMI แบบ Mini-converter หรือดีกว่า จำนวน 2 เครื่อง
- 7.12 อุปกรณ์แปลงสัญญาณจาก HDMI เป็น HD-SDI แบบ Mini-converter หรือดีกว่า จำนวน 2 เครื่อง
- 7.13 อุปกรณ์แปลงสัญญาณที่มีจอภาพแบบ Built-in สามารถเลือกได้ระหว่าง HD-SDI กับ HDMI เป็น USB2.0 หรือดีกว่า จำนวน 2 เครื่อง
- 7.14 อุปกรณ์ VIDEO ISOLATION สำหรับสัญญาณ HD-SDI จำนวน 2 ตัว
- 7.15 อุปกรณ์วัดแสงสำหรับสตูดิโอ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- F.1) เป็นเครื่องวัดแสงชนิด Digital light meter ที่มีจอแสดงผลในตัวแบบBacklit LCD
- F.2) สามารถวัดแสงได้ทั้งการถ่ายวิดีโอและถ่ายภาพนิ่ง
- F.3) สามารถปรับตั้งค่าได้ทั้งแสงธรรมชาติ และแสงแฟลช
- F.4) มีระบบวัดแสงสำหรับงานถ่ายภาพยนต์และวิดีโอที่สามารถบอกเป็นค่า frames-per-second, cine shutter speeds ได้
- F.5) สามารถตั้งค่า shutter angle ได้
- F.6) สามารถโอนถ่ายข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB
- F.7) หัวรับ Lumisphere สามารถหมุน 90 °ไปทางขวาและ 180 °ซ้ายและสามารถหกดตัวสำหรับการแปลงเป็น flat diffuser

คุณลักษณะทางเทคนิค

- S.1) Receptor Element : 2 x Silicon photo diodes หรือดีกว่า
- S.2) Measuring Range : Illuminance: 0.1 to 180,000 fc / 0.63 to 190,000 lux หรือดีกว่า  
Brightness: 0.1 to 190,000 foot-lambert / 0.25 to 190,000 cd/m<sup>2</sup> หรือดีกว่า
- S.3) Repeat Accuracy : ±0.1 EV หรือ น้อยกว่า
- 7.16 แก้วอึดเลื่อนแบบขาเหล็กสำหรับผู้ปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว
- 7.17 ตู้เหล็กใส่อุปกรณ์แบบประตูสองบาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตู้
- 7.18 มี Scrim panel reflector แบบโครมอลูมิเนียมพร้อมขาตั้งสี่ขาทะเลดู ขนาดไม่น้อยกว่า 120x240 ซม. สำหรับกระจายแสงจำนวน 4 อันและสี่ขาขนาดไม่น้อยกว่า 120x240 ซม. สำหรับกระจายแสงจำนวน 4 อัน

### 7.19 การติดตั้งสายสัญญาณ Video, Audio, Control และ Network

1. การติดตั้งสายสัญญาณใน Rack และ Console จะต้องเดินสายไปตาม Cable Guide และจัดให้เป็นระเบียบแล้วรัดด้วยด้วย Cable tie สายที่เดินเข้าตัวเครื่องจะต้องไม่ดึงหรือหย่อนจนเกินไปสามารถใส่และถอดได้สะดวก
2. การติดตั้งสายในรางเดินสายที่พื้นจะต้องจัดสายให้เป็นระเบียบ ไม่ดึงจนเกินไปแล้วรัดด้วยด้วย Cable tie
3. สายสัญญาณจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อสายระหว่างทางโดยเด็ดขาด 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 หรือมี 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, Draka
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

### 7.20 การติดตั้งระบบ Power (AC. Line และ Ground)

1. จะต้องออกแบบระบบ AC Power ทั้งระบบให้มีความเหมาะสม ปลอดภัย และเพียงพอสำหรับการใช้งาน
2. สาย AC Line จะต้องไม่มีการเชื่อมต่อสายระหว่างทางโดยเด็ดขาด และมีป้าย (TAG) ผูกหรือติดที่ปลายสายทุกเส้น เหมือนกับสายสัญญาณ Video, Audio, Control

3. การเดินสายตามจุดต่างๆจะต้องเป็นระเบียบและไม่ตึงหรือหย่อนจนเกินไป หากมีการแยกไปหลายจุดจะต้องใช้ AC. Terminal ที่ได้มาตรฐานและปลอดภัย เป็นตัวแยก
4. สาย AC. Line ทั้งหมดจะต้องเป็นแบบ 3 แกน (Line, Neutral, Ground) และมีสีที่ต่างกันชัดเจน
5. สายและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับระบบ Power ที่นำมาติดตั้งจะต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า และมีขนาด ชนิดตามที่กำหนด
6. การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge arrester protection) ชนิด 4 pole ที่ตู้ Low voltage distribution board โดยติดตั้งขนานระหว่าง L-PE และ N-PE โดยมี Back up Fuse ขนาด 125 A
7. ติดตั้ง UPS สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบอุปกรณ์ทั้งหมด
8. ปรับปรุงห้องติดตั้ง UPS โดยเปลี่ยนฝาเพดานและซ่อมแซมผนังห้องที่ชำรุดในกรณีที่ UPS ที่เสนอราคาไม่สามารถติดตั้งในห้องเดิมได้เพียงพอผู้เสนอราคาต้องขยายห้องเพิ่ม

#### 7.21 การปูพื้นและปรับปรุงห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุปูพื้นเก่าของห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์และห้องควบคุมออกทั้งหมด
2. ปูแผ่นกระเบื้องใหม่ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ Armstrong หรือ Starflex หรือ Dynoflex
3. เปลี่ยนฝาครอบร่องเดินสายไฟและสายสัญญาณในห้องควบคุมใหม่ทั้งหมด
4. ทาสีบันไดเหล็กขึ้นห้องควบคุมการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
5. ซ่อม และทาสีประตูเหล็กทางเข้าห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์

### 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

- 3) การทำงานในระบบสัญญาณภาพและเสียงต้องตรงกันตลอดเวลา(Lip Sync.) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกระบบให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) วัสดุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่ได้มีการระบุรายละเอียดคุณลักษณะ จำนวน แต่มีความจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งเพื่อให้ระบบทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ ให้ถือว่าจะต้องมีวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ
- 5) ในกรณีที่มีการออกแบบ และติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์แปลง หรือขยายสัญญาณ, Audio หรือ Video delay line หรือ อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียงเพิ่มเติม ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และต้องแนบข้อกำหนด และ Catalogue ของอุปกรณ์เหล่านั้นเสนอด้วย
- 6) จะต้องจัดทำข้อมูล (Drawing Diagram) เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับฯที่ได้รับการแต่งตั้ง พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม 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 หลักสูตรการฝึกอบรม และอื่น ๆ โดยจะต้องส่งล่วงหน้าก่อนดำเนินการติดตั้ง 15 วัน
- 8) จะต้องสาธิต ทดสอบ และฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยส่งหลักสูตรการฝึกอบรม แต่ละอุปกรณ์ ให้คณะกรรมการตรวจรับฯพิจารณาก่อนทำการฝึกอบรม การฝึกอบรมจะต้องทำการจัดอบรมแบบ Workshop (เสมือนการปฏิบัติงานจริง) ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งาน ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง จำนวน 2 รุ่น
- 9) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน สำหรับอุปกรณ์ตามข้อ 3.10 ช้อย่อย 3. มาให้ครบพร้อมกับทำสำเนา 1 ชุด มีคู่มือหลักสำหรับจัดเก็บแบบเปิดสองบาน จำนวน 1 คู่มือ
- 10) จะต้องจัดทำรายละเอียด (Drawing) ขนาด A3 ของระบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ตามที่คณะกรรมการกำหนด โดยจัดทำเป็นรูปเล่มพร้อมทั้งบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม จำนวน 2 ชุด

## 8.2 การรับประกัน

1. ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือ ข้อขัดข้องของสิ่งที่ซื้อขายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติของอุปกรณ์ที่ไม่ใช่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระยะเวลาประกัน 1 ปี และจะต้องมีเจ้าหน้าที่ของผู้เสนอราคามาดูแลระบบที่ติดตั้งในระหว่างที่รับประกันอย่างน้อย 12 ครั้ง นับตั้งแต่วันที่มหาวิทยาลัยตรวจรับมอบสิ่งของดังกล่าวดังนี้
  - 1) กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ ชนิด EFP หรือ Studio type แบบ High-definition
  - 2) เครื่องผสมสัญญาณภาพแบบดิจิทัล (Digital video switcher)
  - 3) เครื่องแสดงผลแบบ Multi viewer display
  - 4) เครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
  - 5) ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ
  - 6) อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณอ้างอิง
  - 7) อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพและเสียง
  - 8) อุปกรณ์ตรวจสอบและวัดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Portable และ Rack mount
  - 9) อุปกรณ์ควบคุมการแจกจ่ายสัญญาณภาพและเสียง
  - 10) อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งในห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์
2. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในระบบต่างๆ ระยะเวลาประกันตามที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต (On site service)

## 8.3 งวดงานและการจ่ายเงิน การแบ่งงวดเงินออกเป็น 2 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จะจ่ายเงินให้ร้อยละ 40% ของราคาที่ตั้งทำสัญญา เมื่อผู้เสนอราคาทำการรื้อถอนอุปกรณ์เก่า ปูพื้นและปรับปรุงห้องผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ Studio 1 ติดตั้งระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ (ตามที่ระบุไว้ในข้อ 3. ระบบแสงไฟสำหรับสตูดิโอ 1 ระบบ ข้อ 3.5) และส่งมอบอุปกรณ์ระบบอุปกรณ์ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์แบบ Digital (ตามที่ระบุไว้ใน 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา ข้อที่ 3.10 ข้อย่อย 3) ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 จะจ่ายเงินให้ร้อยละ 60% ของราคาที่ตั้งทำสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์พร้อมทดสอบระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ตามปกติอย่างมีประสิทธิภาพและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุครบถ้วนถูกต้องตามข้อกำหนดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดเรียบร้อยแล้ว