

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ชุดไมโครโฟนห้องประชุมแบบไร้สาย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด**

---

**ประกอบด้วย**

1. เครื่องควบคุมระบบไมโครโฟนแบบไร้สาย	จำนวน	1	เครื่อง
2. ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับประธาน	จำนวน	1	ชุด
3. ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับผู้ร่วมประชุม	จำนวน	29	ชุด
4. ชุดจอรับภาพ LED สำหรับห้องประชุม	จำนวน	1	ชุด
5. ชุดกล่องสำหรับการประชุม	จำนวน	1	ชุด
6. เครื่องกระจายสัญญาณ WIFI	จำนวน	1	ชุด
7. เครื่องป้องกันเสียงฟีดแบค	จำนวน	1	เครื่อง
8. ชุดอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย	จำนวน	1	ชุด
9. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่	จำนวน	2	เครื่อง
10. กล่องเก็บชุดไมโครโฟนแบบไร้สาย	จำนวน	1	กล่อง

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)**

- 1. เครื่องควบคุมระบบไมโครโฟนแบบไร้สาย** **จำนวน 1 เครื่อง**
- 1.1 รองรับการเปิดไมโครโฟนประชุมพร้อมกัน ไมโครโฟนแบบมีสายไม่น้อยกว่า 7 ชุด และไมโครโฟนแบบไร้สายไม่น้อยกว่า 5 ชุด
  - 1.2 รองรับไมโครโฟนแบบมีสายสูงสุด 2,000 ชุด และไมโครโฟนไร้สายสูงสุด 200 ชุด
  - 1.3 มีหน้าจอสัมผัสแบบ LCD สี ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สำหรับตั้งค่าพารามิเตอร์และตรวจสอบสถานะการทำงาน
  - 1.4 รองรับระบบหลีกเลี่ยงสัญญาณรบกวนแบบอัตโนมัติ
  - 1.5 มี DSP ประสิทธิภาพสูง พร้อมฟังก์ชัน Audio Matrix, EQ 10 ย่าน, ปรับระดับเสียง, หน่วงเวลา (Delay) และการตั้งค่า
  - 1.6 มีช่องสัญญาณเอาต์พุตแบบมัลติฟังก์ชันจำนวน 16 ช่อง และ LINE OUT จำนวน 2 ช่อง พร้อม EQ 10 ย่าน หรือดีกว่า
  - 1.7 รองรับโหมดการจัดการไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 4 โหมด ได้แก่ FIFO, Normal, Voice และ Apply
  - 1.8 รองรับการควบคุมผ่านพอร์ต RS232 (สั่งเปิด/ปิดไมค์, สั่ง Priority, ปรับระดับเสียง และปิดระบบ)
  - 1.9 อินพุตประกอบด้วย: RCA 1 ช่อง, XLR 1 ช่อง, Phoenix 2 ช่อง / เอาต์พุตประกอบด้วย: RCA 1 ช่อง, XLR 1 ช่อง, Phoenix 16 ช่อง หรือดีกว่า
  - 1.10 รองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP พร้อมสถาปัตยกรรม C/S และ B/S สามารถควบคุมผ่านซอฟต์แวร์หรือเว็บเบราว์เซอร์
  - 1.11 มีซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมไมโครโฟนไร้สาย สามารถสั่งเปิด/ปิดรายตัวหรือทั้งหมด และแสดงระดับแบตเตอรี่และคุณภาพสัญญาณ

- 1.12 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลแบบวงแหวน พร้อมระบบ Audio Clock Synchronous Transmission, ค่าความหน่วงสัญญาณ < 5 มิลลิวินาที, อัตราสุ่มสัญญาณ (Sampling Rate) 48 kHz แบบไม่บีบอัด
- 1.13 รองรับการต่อระบบแบบวงแหวนเพื่อให้สามารถทำงานต่อเนื่องได้ แม้สายสัญญาณขาดหรือยูนิตเกิดขัดข้อง
- 1.14 รองรับระบบล่ามแปลภาษาไม่น้อยกว่า 63+1 ช่อง
- 1.15 มีฟังก์ชันบันทึกเสียงผ่าน USB พร้อมปุ่มควบคุมและไฟแสดงสถานะ
- 1.16 รองรับการควบคุมกล้องอัตโนมัติสูงสุด 10 ตัว (มาตรฐาน PELCO-D, VISCA หรือดีกว่า)
- 1.17 มีฟังก์ชันลงชื่อ, ลงคะแนนเสียง, เลือกตั้ง, ให้คะแนน, ความพึงพอใจ และแบบฟอร์มปรับแต่งเอง
- 1.18 รองรับการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์แบบ Hot-swap และสามารถคืนค่าการทำงานเดิมอัตโนมัติ
- 1.19 มีช่องเสียบหูฟัง ขนาด 3.5 มม. (กำลังขับไม่น้อยกว่า 40 mW)
- 1.20 รองรับการเชื่อมต่อกับ Voice Transcription Server และระบบ Dual-host Hot Standby (เป็นอุปกรณ์เสริม)
- 1.21 รองรับไฟฟ้ากระแสสลับ 100–240VAC

## 2. ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับประธาน

จำนวน 1 ชุด

- 2.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Electret แบบรับเสียงทางเดียว (Supercardioid) เพื่อให้ได้การรับเสียงเฉพาะทิศทางและลดสัญญาณรบกวนจากรอบข้าง
- 2.2 รองรับอัตราการสุ่มสัญญาณเสียง (Sampling Rate) 48 kHz มีช่วงความถี่ตอบสนอง 60 Hz – 18 kHz ให้ความชัดเจนครอบคลุมย่านเสียงพูด
- 2.3 รองรับความไวไมโครโฟน  $-43$  dBV/Pa และมีความต้านทานอินพุตไมโครโฟน  $1$  k $\Omega$
- 2.4 มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio)  $> 80$  dB(A), ค่า Dynamic Range  $> 80$  dB, ค่า Crosstalk  $> 70$  dB, และค่า THD  $< 0.1\%$  เพื่อคุณภาพเสียงคมชัดและความเพี้ยนต่ำ
- 2.5 รองรับระดับความดังสูงสุด (Maximum SPL) ไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ค่า THD  $> 3\%$
- 2.6 มีหน้าจอสีชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สำหรับแสดงข้อมูลการประชุม เช่น โหมดการพูด เวลาในการพูด และข้อมูลผู้พูด
- 2.7 รองรับฟังก์ชันการโหวต (Voting) และการลงชื่อเข้าร่วมประชุม (Sign-in) ทั้งในรูปแบบการกดปุ่มบนตัวเครื่อง และผ่านหน้าจอสัมผัส
- 2.8 มีหมายเลขประจำเครื่องแบบเฉพาะ (Unique Serial Number) และระบบสามารถกำหนดหมายเลขประจำเครื่อง (ID) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดด้วยตนเอง
- 2.9 รองรับการทำงานร่วมกับระบบกล้องและวิดีโอสวิตเซอร์ โดยสามารถกำหนดพรีเซตผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ระบบติดตามภาพผู้พูดอัตโนมัติ (Camera Auto-follow)
- 2.10 มีฟังก์ชัน Priority สำหรับตัดการใช้งานไมโครโฟนของผู้ร่วมประชุมรายอื่นในขณะที่ผู้ควบคุมใช้งาน มีฟังก์ชัน Priority สามารถ ตัดไมค์ของผู้ร่วมประชุมที่กำลังพูดได้
- 2.11 มีช่องเชื่อมต่อหูฟังขนาด 3.5 มิลลิเมตร (Stereo) พร้อมปุ่มปรับระดับเสียงหูฟังจากตัวเครื่อง มีพอร์ต Headphone 3.5 มม. (สเตอริโอ) พร้อมปรับระดับเสียงหูฟัง ได้จากตัวเครื่อง
- 2.12 มีวงแหวนไฟแสดงสถานะรอบคอไมโครโฟนแบบสองสี เพื่อบอกสถานะการทำงานและสถานะการพูดอย่างชัดเจน
- 2.13 มีพอร์ต USB Type-C สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ และรองรับการอัปเดตซอฟต์แวร์ (Program Upgrade)

- 2.14 รองรับการทำงานในย่านความถี่ไร้สาย 5.15 GHz – 5.85 GHz (ย่านความถี่ 5G Wi-Fi)
- 2.15 มีระบบเข้ารหัสสัญญาณแบบ AES 128-bit และรองรับมาตรฐานความปลอดภัย WPA/WPA2 เพื่อป้องกันการดักฟังและการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต
- 2.16 มีระบบตรวจจับความผิดปกติแบบอัจฉริยะ สามารถแจ้งเตือนเมื่อ Access Point ล้มเหลว, การสื่อสารกับโฮสต์ขัดข้อง, หรือคุณภาพสัญญาณต่ำกว่ากำหนด
- 2.17 ใช้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนชนิด 18650 ความจุไม่น้อยกว่า 5,200 mAh หรือดีกว่า
- 2.18 รองรับระยะเวลาใช้งานต่อเนื่องในโหมดพูด ~ 8 ชั่วโมง ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง
- 2.19 มีกำลังไฟสูงสุดไม่เกิน 1.5 วัตต์ เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน
- 2.20 รองรับการชาร์จผ่านพอร์ต USB Type-C โดยตรงจากตัวเครื่อง และต้องมี AC Adapter/USB มาให้ในชุดอุปกรณ์
- 2.21 ก้านไมโครโฟนมีขนาดประมาณ 210 × 30 × 25 มิลลิเมตร และเป็นก้านรูปทรงสี่เหลี่ยม

### 3. ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับผู้ร่วมประชุม

จำนวน 29 ชุด

- 3.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Electret แบบรับเสียงทางเดียว (Supercardioid) เพื่อให้ได้ทิศทางรับเสียงที่แม่นยำและลดเสียงรบกวนรอบข้าง
- 3.2 รองรับอัตราการสุ่มสัญญาณเสียง (Sampling Rate) 48 kHz มีช่วงความถี่ตอบสนอง 60 Hz – 18 kHz ให้ความชัดเจนครอบคลุมย่านเสียงพูด
- 3.3 รองรับความไวไมโครโฟน -43 dBV/Pa และมีความต้านทานอินพุตไมโครโฟน 1 k $\Omega$
- 3.4 มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio) > 80 dB(A), ค่า Dynamic Range > 80 dB, ค่า Crosstalk > 70 dB, และค่า THD < 0.1% เพื่อให้คุณภาพเสียงคมชัดและความเพี้ยนต่ำ
- 3.5 รองรับระดับความดังสูงสุด (Maximum SPL) ไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ค่า THD > 3%
- 3.6 มีหน้าจอสีแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 นิ้ว สำหรับแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 3.7 มีหมายเลขประจำเครื่องเฉพาะ (Unique Serial Number) และรองรับการกำหนดหมายเลขประจำเครื่อง (ID) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดด้วยตนเอง
- 3.8 รองรับการทำงานร่วมกับระบบกล้องและวิดีโอสวิตเซอร์ โดยสามารถตั้งพรีเซตผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ระบบติดตามภาพผู้พูดอัตโนมัติ
- 3.9 มีช่องเชื่อมต่อหูฟังขนาด 3.5 มิลลิเมตร (Stereo) พร้อมปุ่มปรับระดับเสียงหูฟังจากตัวเครื่อง
- 3.10 มีวงแหวนไฟแสดงสถานะรอบก้านไมโครโฟนแบบสองสี เพื่อบอกสถานะการทำงานและสถานะการพูดอย่างชัดเจน
- 3.11 มีพอร์ต USB Type-C สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ และรองรับการอัปเดตซอฟต์แวร์ (Program Upgrade)
- 3.12 รองรับการทำงานในย่านความถี่ไร้สาย 5.15 GHz – 5.85 GHz (ย่านความถี่ 5G Wi-Fi)
- 3.13 มีระบบเข้ารหัสสัญญาณแบบ AES 128-bit และรองรับมาตรฐานความปลอดภัย WPA/WPA2 เพื่อป้องกันการดักฟังและการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต
- 3.14 มีระบบตรวจจับความผิดปกติแบบอัจฉริยะ สามารถแจ้งเตือนกรณี Access Point ล้มเหลว, การสื่อสารกับโฮสต์ขัดข้อง, หรือสัญญาณอ่อนเกินไป
- 3.15 ใช้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนชนิด 18650 ความจุไม่น้อยกว่า 5,200 mAh
- 3.16 รองรับระยะเวลาใช้งานต่อเนื่องในโหมดพูด ~ 8 ชั่วโมง ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง
- 3.17 มีกำลังไฟสูงสุดไม่เกิน 1.5 วัตต์ เพื่อประหยัดพลังงาน

- 3.18 รองรับการชาร์จผ่านพอร์ต USB Type-C โดยตรงจากตัวเครื่อง และต้องมี AC Adapter/USB มาให้ในชุดอุปกรณ์
- 3.19 เป็นอุปกรณ์แบบติดตั้งตั้งโต๊ะ (Desktop) ตัวเครื่องเป็นสีดำ
- 3.20 ก้านไมโครโฟนมีขนาดประมาณ 210 × 30 × 25 มิลลิเมตร และเป็นก้านรูปทรงสี่เหลี่ยม

#### 4. ชุดจอรับภาพ LED สำหรับห้องประชุม

จำนวน 1 ชุด

- 4.1 เป็นจอแสดงผลแบบ LED Display สำหรับใช้งานภายในอาคาร (Indoor) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.80 เมตร × 1.60 เมตร หรือไม่น้อยกว่า 4.48 ตารางเมตร
- 4.2 เป็นจอแสดงผล LED Full Color Indoor ความละเอียดระดับ P1.86 หรือดีกว่า
- 4.3 โมดูล LED มีระยะห่างระหว่างเม็ดพิกเซล (Pixel Pitch) ไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตร โดยวัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดหนึ่งไปยังจุดศูนย์กลางของอีกหลอดหนึ่ง
- 4.4 เป็นจอภาพ LED Full Color Display ความละเอียดระดับ P1.86 หรือดีกว่า และมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.80 เมตร × 1.60 เมตร
- 4.5 มีความละเอียดภาพ (Screen Resolution) ไม่น้อยกว่า 2064 × 1204 พิกเซล
- 4.6 ตัวหลอดแสดงผลภาพ (LED Lamp) ที่ใช้จะต้องเป็นชนิด Surface Mount Device (SMD) หรือดีกว่า
- 4.7 ชุดโมดูลแสดงผล (Display Module) มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร × 160 มิลลิเมตร
- 4.8 มีค่าความสว่างของหน้าจอ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 nits
- 4.9 มีมุมมองภาพ (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 120 องศาในแนวตั้ง และ 120 องศาในแนวนอน
- 4.10 มีอัตราส่วนความเข้มแสง (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 3,000:1 หรือดีกว่า
- 4.11 มีระดับการประมวลผลระดับสี (Processing Grey Level) ไม่น้อยกว่า 12-bit
- 4.12 มีอัตราการรีเฟรชภาพ (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า 3,840 Hz
- 4.13 หลอดไฟแสดงผล (LED Lamp) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 4.14 เครื่องควบคุมการแสดงผลจอแอลอีดี (LED Controller) จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
  - 4.14.1 มีหน้าจอแสดงผลสี (Full Color LCD) พร้อมปุ่มควบคุมบนตัวเครื่อง
  - 4.14.2 รองรับการสลับสัญญาณภาพแบบ Seamless Switching
  - 4.14.3 มีฟังก์ชัน Black Screen, Freeze, Signal Detection และ Key Lock
  - 4.14.4 รองรับการปรับตั้งค่าด้วย Quick Knob Adjustment Settings
  - 4.14.5 ช่องสัญญาณขาเข้า (Video Input)
    - Composite Video (PAL, NTSC, PAL-M/N, SECAM) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - VGA Input มาตรฐาน VESA รองรับความละเอียดสูงสุด 1920×1080@60Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - DVI Input มาตรฐาน VESA รองรับความละเอียดสูงสุด 1920×1080@60Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - HDMI Input รองรับ 480i/p, 576i/p, 720p, 1080i/p, Color Depth 8/10/12 bit จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - USB Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 4.14.6 ช่องสัญญาณขาออก (Video Output)
- มีช่องสัญญาณออกแบบ DVI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - มีช่องสัญญาณออกแบบ DVI-I 24+5 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - รองรับความละเอียดสูงสุด 1920×1080@60Hz
- 4.14.7 การประมวลผลสัญญาณ (Video Processing)
- รองรับระบบแปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Sampling) ความละเอียด 12-bit ต่อสี  
Sampling Rate: 13.5 MHz สำหรับสัญญาณ Video และ 170 MHz สำหรับ RGB
  - รองรับ Digital Pixel Data Bit Depth 8/10/12 bit ต่อช่องสัญญาณ
  - รองรับการประมวลผล SDI มาตรฐาน 3 GHz
- 4.14.8 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 100–240V, 50/60Hz
- 4.14.9 มีค่าความน่าเชื่อถือ (MTBF) ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 4.15 ตู้ไฟและอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 4.15.1 ตู้คอนซูมเมอร์ (Consumer Unit)
- 4.15.1.1 เป็นตู้คอนซูมเมอร์บ็อกซ์ (Consumer Unit) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 4.15.1.2 หน้ากากตู้ผลิตจากวัสดุ พลาสติกโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) แข็งแรงทนความร้อน
- 4.15.1.3 ฝาบนของตู้ผลิตจากวัสดุ พลาสติก ABS มีความทนทาน ไม่เปราะแตกง่าย
- 4.15.1.4 สามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit)
- 4.15.1.5 สามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินขนาดพิกัด (Overload)
- 4.15.2 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protective Device – SPD)
- 4.15.2.1 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ขนาดรองรับกระแสไฟกระชากไม่น้อยกว่า 50 kA
- 4.15.2.2 เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ไฟกระชาก การเปิด-ปิดโหลดไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่เข้าสู่ระบบไฟฟ้า AC Power Line (TN-C-S) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 4.15.2.3 ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากติดตั้งบนราง DIN Rail 35 mm. และตัวป้องกันฯ เป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหายสามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 4.15.2.4 เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากตามมาตรฐาน IEC/IEEE Class I+II/Category C+B
- 4.15.2.5 รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Line Voltage) 400/230 โวลต์ 50 Hz และ 230 โวลต์ 50 Hz
- 4.15.2.6 มีค่าความสามารถในการรองรับแรงดันใช้งานต่อเนื่องสูงสุด (Max. Continuous Operating Voltage: Uc) 264 โวลต์ 50 Hz
- 4.15.2.7 ค่ากระแสปล่อยกระแสตามพิกัด (Nominal Discharge Current : In) ไม่น้อยกว่า 15 kA ต่อเฟส ที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec

- 4.15.2.8 ค่ากระแสปล่อยกระแสสูงสุด (Max. Discharge Current : I<sub>max</sub>) ไม่น้อยกว่า 50 kA ต่อเฟส ที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec
- 4.15.2.9 ค่ากระแสฟ้าผ่าที่กำหนด (Max. Lightning Impulse Current : I<sub>imp</sub>) ไม่น้อยกว่า 10 kA ต่อเฟส ที่รูปคลื่น 10/350  $\mu$ Sec (MOV)
- 4.15.2.10 ค่าความต่างศักย์ตกค้าง (Residual Voltage : U<sub>res</sub>) ไม่เกิน 1.2 kV ที่ Category B3/C1
- 4.15.2.11 ค่าความต่างศักย์ Clamping Voltage 310 โวลต์  $\pm 10\%$  ที่กระแสเกิน 100 mA / 50 Hz
- 4.15.2.12 ค่ากระแส TOVs Surge ทนได้มากกว่า 5 A / 50 Hz ภายในเวลา 0.3 วินาที
- 4.15.2.13 ค่าความต่างศักย์ Let-Through Voltage (TOVs) ต้องต่ำกว่า 270 โวลต์ เมื่อเกิด TOVs Surge Current
- 4.15.2.14 ค่าตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่า 25 nSec
- 4.15.2.15 รองรับช่วงความชื้น (Humidity Range) 12% – 90%
- 4.15.2.16 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 61643-11:2011, IEEE C62.41.1-2002 และต้องผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

## 5. ชุดกล้องสำหรับการประชุม

จำนวน 1 ชุด

- 5.1 เป็นกล้องชนิด CMOS Sensor ขนาด 1/2.8 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล รองรับความละเอียดสูงสุด 1920 x 1080 (Full HD) ที่อัตราเฟรมเรต 60fps
- 5.2 รองรับการซูมแบบออปติคัลไม่น้อยกว่า 20x และการซูมแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 10x
- 5.3 มีระบบลดสัญญาณรบกวนภาพทั้งแบบ 2D Noise Reduction และ 3D Noise Reduction เพื่อให้ภาพคมชัดแม้ในสภาพแสงน้อย
- 5.4 รองรับพอร์ตอินพุต/เอาต์พุตวิดีโออย่างน้อย ดังนี้: HDMI, SDI, LAN โดยสัญญาณ SDI ต้องส่งได้ไกลไม่น้อยกว่า 100 เมตร ที่ความละเอียด 1080p60
- 5.5 รองรับมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอ H.265 / H.264
- 5.6 รองรับการควบคุมผ่านพอร์ต RS232, RS485 และโปรโตคอล VISCA, PELCO-D, PELCO-P
- 5.7 รองรับการควบคุมแบบกิมบอล (PTZ) โดยใช้มอเตอร์คุณภาพสูง ให้การแพน/เอียงอย่างราบรื่น
  - มุมแพน (Pan) แนวนอน:  $\pm 100^\circ$
  - มุมเอียง (Tilt) แนวตั้ง:  $\pm 30^\circ$
- 5.8 รองรับการบันทึกตำแหน่ง Preset Position ไม่น้อยกว่า 255 จุด (สามารถเรียกใช้งานผ่านรีโมทได้ ไม่น้อยกว่า 10 จุด)
- 5.9 รองรับการสั่งงานผ่านรีโมทคอนโทรลอินฟราเรด
- 5.10 มีค่าการใช้พลังงานสูงสุด 18 W ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง DC 12V/2A
- 5.11 รองรับอุณหภูมิในการเก็บรักษาตั้งแต่  $-10^\circ\text{C}$  ถึง  $+60^\circ\text{C}$  และสามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ  $0^\circ\text{C}$  ถึง  $+45^\circ\text{C}$

**6. เครื่องกระจายสัญญาณ WIFI****จำนวน 1 ชุด**

- 6.1 รองรับพอร์ต Ethernet จำนวน 2 พอร์ต ความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ LAN/WAN Adaptive
- 6.2 รองรับพอร์ต PoE จำนวน 1 พอร์ต มาตรฐาน IEEE 802.3at/bt (หัวต่อแบบ RJ45)
- 6.3 มีเสาอากาศภายในชนิด Matrix Smart Antenna
- 6.4 รองรับกำลังส่งสัญญาณสูงสุด ไม่เกิน 20 dBm
- 6.5 รองรับการปรับระดับกำลังส่งได้ทีละ 1 dBm ในช่วง 1–23 dB
- 6.6 มีปุ่ม Reset สำหรับคืนค่าการตั้งค่าเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน (Factory Default)
- 6.7 มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP41
- 6.8 รองรับการใช้พลังงานสูงสุด ไม่เกิน 35 W
- 6.9 รองรับความชื้นขณะทำงานในช่วง 10% – 90% RH
- 6.10 มีไฟแสดงสถานะระบบ (System Indicator Light) สีฟ้า เพื่อแสดงสถานะการทำงานปกติ การเชื่อมต่อ และสถานะผิดปกติ

**7. เครื่องป้องกันเสียงพีดแบค****จำนวน 1 เครื่อง**

- 7.1 มีช่องสัญญาณขาเข้า (Input channel) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 7.2 รองรับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ (Rated voltage) 220V  $\pm$ 10% 50Hz
- 7.3 มีกำลังไฟฟ้าที่ใช้ (Power Consumption) ประมาณ 7W
- 7.4 รองรับความถี่ในการสุ่มสัญญาณ (Sampling Frequency) 32 kHz
- 7.5 รองรับการตอบสนองความถี่ (Frequency response): 125Hz - 15kHz (โหมต Speech), 20Hz - 15kHz (โหมต Music)
- 7.6 มีค่าความเพี้ยนสัญญาณ (Distortion) น้อยกว่า 0.1% @ 1kHz
- 7.7 มีอัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวน (Signal-to-Noise Ratio) มากกว่า 90 dB
- 7.8 ค่าหน่วงสัญญาณ (Signal delay): 7ms (โหมต Music), 11ms (โหมต Speech)
- 7.9 รองรับช่วงอุณหภูมิในการใช้งานตั้งแต่  $-10^{\circ}\text{C}$  ถึง  $+55^{\circ}\text{C}$
- 7.10 ความต้านทานขาเข้า (Input impedance):  $20\text{K}\Omega$
- 7.11 ความต้านทานขาออก (Output impedance):  $200\text{K}\Omega$

**8. ชุดอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย****จำนวน 1 ชุด**

- 8.1 ชุดอุปกรณ์ต้องประกอบด้วย อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย จำนวน 1 กล่อง และ อุปกรณ์แชร์ภาพหน้าจอแบบไร้สาย (Wireless Screen Share Dongle) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว หรือ ดีกว่า
- 8.2 สามารถส่งสัญญาณภาพแบบไร้สายจากคอมพิวเตอร์ (Computer), อุปกรณ์มือถือ (Smart Mobile Device) หรือแท็บเล็ต (Tablet) ไปยังจอแสดงผลได้
- 8.3 สามารถแสดงผลภาพจากอุปกรณ์ต้นทางได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 9 หน้าจอ
- 8.4 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพเอาต์พุตสูงสุด 4K@60Hz
- 8.5 รองรับมาตรฐานการเข้ารหัสสัญญาณภาพ (Video Encoding) อย่างน้อย H.264 / MVC / VP8

- 8.6 รองรับมาตรฐานการถอดรหัสสัญญาณภาพ (Video Decoding) อย่างน้อย H.264 / H.265 / VP9
- 8.7 มีพอร์ต HDMI ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต สำหรับแสดงผลภาพแยกจากกันได้
- 8.8 รองรับการจ่ายไฟผ่านสายสัญญาณ Power Over Ethernet (PoE)
- 8.9 มีพอร์ต Gigabit Ethernet (1Gbps) สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- 8.10 รองรับการเชื่อมต่อไร้สายในย่านความถี่ 2.4GHz/5GHz ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n/ac/a/ax
- 8.11 มีเสารับ-ส่งสัญญาณในตัว (Built-in) แบบ 2T2R รองรับระยะส่งสัญญาณสูงสุด ไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 8.12 รองรับฟังก์ชัน AirPlay สำหรับการส่งภาพแบบไร้สาย
- 8.13 มีพอร์ต USB 3.0, USB Type-C, และ Audio Out อย่างน้อยชนิดละ 1 พอร์ต
- 8.14 อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 8.14.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Cortex-A72 Dual-Core + Cortex-A53 Quad-Core
  - 8.14.2 หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) Mali T860MP4
  - 8.14.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
  - 8.14.4 หน่วยความจำภายใน (ROM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 8.14.5 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android 9.0 หรือดีกว่า
- 8.15 มีอุปกรณ์แชร์ภาพหน้าจอแบบไร้สาย (Wireless Screen Share Dongle) แบบพอร์ต USB Type-C พร้อม Adapter USB Type-A อย่างน้อย 2 ตัวต่อชุด
  - 8.15.1 สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์หรือซอฟต์แวร์เพิ่มเติม เมื่อเชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB Type-C
  - 8.15.2 รองรับการเชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยี NFC
  - 8.15.3 รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบไร้สายจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 และ 11, macOS 10.12 หรือสูงกว่า
  - 8.15.4 มีค่า Transmission Delay ไม่เกิน 0.15 วินาที
  - 8.15.5 รองรับความละเอียดสัญญาณสูงสุด 3840 × 2160 @ 30Hz
- 8.16 ชุดอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพแบบไร้สาย ต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และต้องยื่นหนังสือรับรองการรับประกันจากผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนในประเทศไทยที่จดทะเบียนถูกต้อง
- 8.16 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้ เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขาย

## 9. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่

จำนวน 2 เครื่อง

- 9.1 รองรับการชาร์จผ่านพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต/เครื่อง โดยสามารถจ่ายไฟ พร้อมกันทุกพอร์ต
- 9.2 กำลังจ่ายรวมต่อเครื่อง  $\geq 200$  วัตต์ (กระแสรวม  $\geq 40$  แอมแปร์ ที่ 5V DC)
- 9.3 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220–240V AC, 50/60Hz
- 9.4 แรงดันขาออกต่อพอร์ต 5V DC, กระแสต่อพอร์ต  $\geq 2A$ , และมี วงจรป้องกันกระแสเกิน/ลัดวงจร/ความร้อนเกินในระดับพอร์ตหรือเทียบเท่า

**10. กล่องเก็บชุดไมโครโฟนแบบไร้สาย****จำนวน 1 กล่อง**

- 10.1 รองรับการเก็บ ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายไม่น้อยกว่า 30 ชุด/กล่อง และจัดวางเป็นระเบียบ (มีช่อง/คั่นจัดเก็บหรือเทียบเท่า)
- 10.2 โครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ และแผงผนังไม้ MDF หรือไม้เนื้อแข็ง หรือวัสดุเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยต้องมีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับน้ำหนักบรรทุก
- 10.3 มีล้อเลื่อน 4 ล้อ และอย่างน้อย 2 ล้อมีระบบล็อก เพื่อความปลอดภัยขณะใช้งาน
- 10.4 มีมือจับ สำหรับเข็น/ยกเคลื่อนย้าย และมุกกันกระแทก หรือเทียบเท่า
- 10.5 ผิววัสดุทนการขีดข่วน/ทำความสะอาดง่าย และไม่มีขอบคม

**ข้อกำหนดด้านการติดตั้งและการรับประกัน**

1. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบการเดินสายสัญญาณภาพและเสียงภายในห้อง โดยจัดทำเป็นเอกสารฉบับพิมพ์ (Hard Copy) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด และจัดทำเป็นไฟล์ PDF ส่งให้กับผู้ซื้อ จำนวน 1 ชุด
3. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งชุดไมโครโฟนห้องประชุมแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
4. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งจอภาพ LED Full Color Display แบบ P1.86 หรือดีกว่า สำหรับใช้งานภายในอาคาร โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.80 เมตร x 1.60 เมตร (พื้นที่ไม่น้อยกว่า 4.48 ตารางเมตร) พร้อมชุดขาติดตั้งที่มีโครงสร้างทำจากวัสดุโลหะหรือเหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน และมีกรอบหุ้มรอบจอภาพให้เรียบร้อย ต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟ สายไฟที่เหมาะสมกับระบบ ติดตั้งระบบสายสัญญาณ และเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ พร้อมอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
5. ผู้เสนอราคาต้องจัดหาสายสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด พร้อมดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ชุดใหม่ และเชื่อมต่อระบบให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการทำงานของอุปกรณ์และระบบเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงาน พร้อมทั้งดูแลและประสานงานในการส่งมอบสินค้าหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดไปยังตัวแทนจำหน่ายหรือศูนย์บริการเพื่อดำเนินการตรวจสอบ รวมถึงให้บริการแบบ On-site Service
7. ภายในระยะเวลารับประกันการทำงานของระบบ หากระบบเกิดปัญหา ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งช่างเทคนิคเข้าดำเนินการตรวจสอบภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้ง และต้องดำเนินการแก้ไขให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้ง ทั้งนี้ หากมีความจำเป็นต้องใช้งานเร่งด่วน ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำ (Stand by) ไม่น้อยกว่า 1 คน
8. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการทดสอบระบบที่นำเสนอทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
9. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบที่นำเสนอ พร้อมอุปกรณ์เสริมทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน 90 วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
10. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งานและส่งมอบในรูปแบบไฟล์ให้แก่มือผู้เข้ารับการอบรม

11. ชุดไมโครโฟนห้องประชุมแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เครื่องควบคุมระบบไมโครโฟนแบบไร้สาย ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับประธาน ชุดไมโครโฟนแบบไร้สายสำหรับผู้ร่วมประชุม ชุดกล่องสำหรับการประชุม เครื่องกระจายสัญญาณ WIFI และเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ ทั้งหมดต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ต้องมีการรับประกันสินค้าและอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยผู้เสนอราคาต้องยื่นหนังสือรับรองการรับประกันจากผู้ผลิตหรือบริษัทตัวแทนของผู้ผลิตที่จดทะเบียนในประเทศไทย และต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือบริษัทตัวแทนของผู้ผลิตที่จดทะเบียนในประเทศไทย สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขาย