

- 5.3 อุปกรณ์ต้องสามารถส่งข้อมูลแบบ Non-Blocking
- 5.4 อุปกรณ์ต้องสามารถส่งข้อมูล แบบ Wirespeed performance
- 5.5 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานแบบ Full-duplex flow control ได้
- 5.6 อุปกรณ์ต้องมีลักษณะการทำงานแบบ Silent operation และ fanless
- 5.7 อุปกรณ์ต้องสามารถส่งข้อมูลโดยมี Packet buffer ไม่น้อยกว่า 128KB
- 5.8 สามารถใช้งานตามจำนวน Mac Address ได้ 4,000 Mac Address
- 5.9 อุปกรณ์ต้องใช้งานพลังงาน ในการทำงานแบบปกติ ไม่เกิน 15W
- 5.10 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ใน อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 5.11 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน FCC , EN
- 5.12 อุปกรณ์ต้องเป็น Sturdy metal case
- 5.13 มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองอะไหล่ 5 ปีจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์แก่ทางราชการในการให้บริการหลังการขาย

6. ระบบสายสัญญาณ UTP

6.1 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 5E

- 6.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 5E (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568-B.2, ISO/IEC 11801, EN50173, NEMA WC63.1 เป็นอย่างน้อย
- 6.1.2 รองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet, 155 Mbps ATM, TPDDI, ISDN, Broadband, VoIP เป็นอย่างน้อย
- 6.1.3 ผ่านการรับรองจาก UL Listed file number E197771 และ ผ่านการรับรองจากสถาบัน INTERTEK Report Number 3159185CRT-001
- 6.1.4 สามารถรองรับการทดสอบได้ 350 MHzและมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้

| Frequency (MHz) | Attenuation Max.(dB) | NEXT Min.(dB) | ELFEXT Min.(dB) | RL (dB) |
|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------|
| 100 | 22.0 | 38.3 | 24.0 | 20.1 |
| 200 | 32.4 | 33.8 | 17.7 | 18.0 |
| 350 | 44.9 | 30.1 | 12.9 | 16.3 |

- 6.1.5 มีค่า Propagation delay: 536 ns/100 m. max. ที่ 350 MHz
- 6.1.6 มีค่า Delay Skew: เท่ากับ 25 ns max.
- 6.1.7 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.

จ.อ. ศิวะณัฐ ๓๐๖๓
(๓๕๖๖๖ ๓๐๐๓๓)
จากช่างไฟฟ้า 3

- 6.1.8 มีค่า DC resistance เท่ากับ 9.38 ohms max./100 m.
- 6.1.9 มี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการลอกสาย
- 6.1.10 เป็นสาย UTP สีขาว ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 24 AWG CMR UL/NEC Rated ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มี Jacket เป็นแบบ FR PVC (Flame Retardant Polyvinyl Chloride) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง ของ Jacket เท่ากับ 5.3 mm.
- 6.1.11 ฉนวนหุ้มทองแดง ทำจาก Polyethylene ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.81 mm.
- 6.1.12 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 6.1.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้แร็ค
- 6.1.14 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี (มีเอกสารแสดง)
- 6.1.15 มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์แก่ทางราชการในการให้บริการหลังการขาย

6.2 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6

- 6.2.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801 เป็นอย่างน้อย
- 6.2.2 สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet, 100Base-Tx, Token Ring, 622Mbps ATM, TP- PMD, ISDN, Analog (Baseband, Broadband) และ Digital Video & Voice.
- 6.2.3 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771 และ ผ่านการรับรองจากสถาบัน INTERTEK Report Number 3159185CRT-002
- 6.2.4 สามารถรองรับการทดสอบ ได้ 600 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้

| Frequency (MHz) | Attenuation Max.(dB) | NEXT Min.(dB) | ELFEXT Min.(dB) | RL (dB) |
|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------|
| 250 | 32.0 | 42.9 | 21.2 | 17.3 |
| 500 | 49.2 | 37.5 | 14.6 | 15.2 |
| 600 | 54.8 | 36.5 | 13.0 | 14.7 |

- 6.2.5 มี Filler Slot ซึ่งทำจาก FRPE อยู่ตรงกลางโครงสร้างสาย
- 6.2.6 มี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการลอกสาย

จ.อ. - กุศลชัย สอนดี
(กุศลชัย สอนดี)
ทนาย 5/11/13

- 6.2.7 เป็นสาย UTP สีขาวชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG CMR UL/NEC Rated ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มี Jacket เป็น FR PVC ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางกลางของ Jacket เท่ากับ 6.4 mm.
- 6.2.8 ฉนวนหุ้มทองแดง ทำจาก Polyethylene ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.99 mm.
- 6.2.9 ค่า DC Resistance @ 20°C เท่ากับ 66.58 Ohms/Km. Max.
- 6.2.10 ค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 250 MHz
- 6.2.11 ค่า Delay Skew สูงสุดเท่ากับ 40 ns/100 m. max.
- 6.2.12 ค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.
- 6.2.13 รองรับ Voltage ได้เท่ากับ 300 volts AC หรือ DC
- 6.2.14 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 6.2.15 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้แร็ค
- 6.2.16 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี (มีเอกสารแสดง)
- 6.2.17 มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์แก่ทางราชการในการให้บริการหลังการขาย

7. สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งแขวนเสาภายนอก/ภายในอาคาร (Drop Wire Outdoor/Indoor) จำนวน.....เมตร มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

7.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, TIA/EIA-568-B.3, IEC 60793-2 และ ITU-T G.651 เป็นอย่างน้อย

7.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน ไม่น้อยกว่า 6 Core

7.3 สายใยแก้วนำแสงชนิด แขวนกับเสา(Aerial Cable) สามารถติดตั้งภายนอกอาคารและภายในอาคารได้

7.4 มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

| | |
|---------------------|---|
| Fiber Type | 50/125 |
| Typical Attenuation | 2.5 dB/km. @850 nm 0.7 dB/km. @1300 nm |
| Bandwidth | 500MHz/km. @850 nm 500MHz/km. @1300 nm |

จ.อ. ศิวะน ๑๐๖๓
(๕๐๕๓๓๓๓๓๓๓๓)
๓๓๓๓๓๓๓๓๓๓๓

| | |
|---|------------------------------|
| Core Diameter (μm) | 50.0 ± 2.5 |
| Core Non-circularity (%) | ≤ 5 |
| Core/Cladding Concentricity error (μm) | ≤ 1.5 |
| Cladding Non-circularity (%) | ≤ 1.0 |
| Cladding Diameter (μm) | 125 ± 1 |
| Coating Diameter (μm) | 245 ± 10 |
| Group Refractive Index | 1.483@ 850nm 1.479 1300nm |

- 7.5 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) หนา 2 mm. ทำด้วยวัสดุ PE with LSZH เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- 7.6 มี Rip Cord ช่วยในการลอกสาย
- 7.7 มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 mm. เพื่อป้องกันความชื้น
- 7.8 มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น
- 7.9 มี Messenger wire ขนาด ไม่น้อยกว่า 1.2 mm ติดมากับสายเพื่อรับแรงดึง
- 7.10 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ขนาดเท่ากับ 4.2mm ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 7.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1350 N และขณะใช้งาน 600 N
- 7.12 มีขนาด Cable Diameter เท่ากับ 9.4mm. มีขนาด Overall Diameter เท่ากับ 15mm. และ น้ำหนัก เท่ากับ 125 kg./km.
- 7.13 มีค่า Span Length < 50 เมตร
- 7.14 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่าและขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 7.15 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาดังแต่ -40°C ถึง 75°
- 7.16 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 7.17 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน TIA และ IEC

จ.อ. ฟู่อัน กองดี
(ฟู่อัน กองดี)
ท. ต. ง. โป. พ. 3

- Torsion Test TIA/EIA-455-85A ,IEC-60794-1-E7
- Tensile Test IEC-60794-1-E1A
- Impact Test TIA/EIA-455-25B ,IEC-60794-1-E4
- Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A ,IEC-60794-1-E6
- Compression test TIA/EIA-455-41A ,IEC-60794-1-E3
- Cable Bending Test IEC-60794-1-E11B
- Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B, IEC-60794-1-F5
- Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A, IEC-60794-1-F1

7.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Connector และ FDU

7.19 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี (มีเอกสารแสดง)

7.20 มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์แก่ทางราชการในการให้บริการหลังการขาย

8. กล่องตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคาร จำนวน 2 ตู้ มีคุณลักษณะทางเทคนิคดังนี้

8.1 เป็นกล่องตู้พักอุปกรณ์และกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ตามมาตรฐาน

8.2 ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก Electro galvanize ความหนา 1 mm. ไม่เกิดสนิมและมีน้ำหนักเบา

8.3 สีของตู้เป็นสีเทา-เทาเข้ม พ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electro-static Power Coating

8.4 ฝาหน้ามีกุญแจแบบ Push Handle Lock ฝึงเรียบเสมอฝาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

8.5 ด้านข้างทั้งสองด้าน เจาะกรึบระบายอากาศ และสามารถป้องกันน้ำเข้าในตู้ได้

8.6 ด้านหลังมีเหล็ก SUPPORT สองชั้นหนา 2 mm. สำหรับใช้ยึดตู้กับเสา

8.7 หลังจากสามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ขนาด 4" ได้หนึ่งตัว สามารถระบายความร้อนภายในตู้ได้ดี

8.8 ฝาตู้และหลังคาตู้มี Shield ยางรอบตู้เพื่อป้องกันน้ำไม่ให้เข้าภายในตู้

8.9 ฐานตู้เจาะรู 3 รู ขนาด ¼ นิ้ว และ 1 นิ้ว สำหรับเอาสายเข้าในตู้

8.10 ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย

8.11 ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนา 1.5 mm. สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้งภายในตู้ได้

8.12 แผ่นรอง (Plate) มีน๊อตStud ตัวผู้สามารถติดตั้ง Splice Tray ได้ 2 ชั้น (ซ้อนกัน) และสามารถติดตั้งรางไฟ 4 Outlet ได้ 1 ตัว

8.13 มีสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้

อ.อ. พิเศษ คงศักดิ์
(คุณลิขิต รพ.อ.คงศักดิ์)
พ.อ.อ.คงศักดิ์

เงื่อนไขในการเสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาจะต้องนำตัวอย่างอุปกรณ์ใน ข้อ 1, ข้อ 2 และข้อ 5 มาแสดงต่อคณะกรรมการเปิดซองสอบราคาในวันขึ้นซองสอบราคาพร้อมกับซองใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย หากไม่ดำเนินการมาทางคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาใบเสนอราคาของผู้เสนอราคารายนั้น
2. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแผนผังการติดตั้ง (Shop Drawing) มาพร้อมกับซองใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะทางด้านเทคนิคที่ทางเทศบาล ฯ กำหนดกับที่เสนอราคามาแล้วทำการอ้างอิงเอกสารเป็นหมายเลขเพื่อให้ทางคณะกรรมการตรวจสอบได้โดยง่ายหากไม่ดำเนินการมาทางคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาใบเสนอราคาของผู้เสนอราคารายนั้น

เงื่อนไขการติดตั้ง

1. ก่อนการติดตั้งผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์ทุกอย่างมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับหรือช่างผู้ควบคุมงานเพื่อบันทึกข้อมูลขึ้นหื้อ รุ่น หมายเลขประจำเครื่อง และทดสอบการทำงาน
2. สายนำสัญญาณจากกล้องไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ให้ใช้สาย UTP CAT5e
3. สายนำสัญญาณอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ไปยังเครื่องบันทึกภาพ ให้ใช้สาย UTP CAT6
4. สายนำสัญญาณต้องเดินร้อยในท่ออ่อน , ราง โลหะ หรือท่อ PVC ตามความเหมาะสมของพื้นที่และถูกต้องตาม

มาตรฐานการติดตั้ง

5. การเดินสายภายนอกอาคาร ถ้าผ่านเสาไฟฟ้าให้ยึดกับเสาไฟฟ้าได้
6. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งพร้อมทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ดี
7. ผู้ขายต้องซ่อมแซม ปรับปรุงสภาพพื้นที่ที่ปฏิบัติงานให้มีสภาพดีดั้งเดิม หรือชดใช้ในความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน โดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น
8. พร้อมติดตั้งและเซ็ระบบ
9. สอนการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV) ภายใน 30 วัน หลังจากติดตั้งระบบเสร็จ

จ.อ. ศิวชัย ๓๐๐๓
จ.อ. ศิวชัย กองคำ
จ.อ. ชัย ไพลำ ๑