

1. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ: ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Room) จำนวน 1 ห้อง

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- จอภาพ LED All in one touch screen เป็นชนิดระบบสัมผัสขนาดภายในไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว (วัดโดยแนวทแยงมุม)
- สามารถแสดงผลที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K
- มี Display Refresh Rate ไม่ต่ำกว่า 120 Hz
- มีมุมมองด้านข้าง +/- ไม่น้อยกว่า 176 องศา
- มี Display Colors 07billion (10-bit)
- จอภาพใช้เทคโนโลยี LED
- มีค่า Response time 5 ms
- มีช่องต่อสัญญาณเข้า ดังนี้
 - มี HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - มี VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มี RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มี USB สำหรับใช้ควบคุมการสัมผัสหน้าจอ (Touch screen)
- มีระบบ Multi-Touch สำหรับจอภาพระบบสัมผัส ชนิดที่สามารถรองรับการสัมผัสไม่น้อยกว่า 10 จุดพร้อมกัน
- มีลำโพงที่จอภาพแบบ Stereo ขนาดไม่น้อยกว่า 10W x 2
- ใช้ระบบไฟ 220V,50/60Hz
- มีระบบควบคุมสั่งการด้วยรีโมท
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Core i7
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 120 GB หรือ SATA ขนาดไม่น้อยกว่า 1TB
- มี Ethernet (RJ45) รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000
- มีระบบ Wireless Networking ชนิด 802.11 a/b/g/n
- มีระบบ Android ในตัวเครื่องสามารถสลับการใช้งานได้
- มีฟังก์ชันเลือกแบ่งหน้าจอสำหรับการเขียนพร้อมกัน
- มีเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 18 ภาษา
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows XP,Vista,7,8 และ Android
- มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการวาดรูปทรงเลขาคณิต
- สามารถบันทึกเส้นที่เขียนลงในโปรแกรม Microsoft Power Point ได้ทันที
- มีฟังก์ชันบันทึกสิ่งที่เขียนเป็นไฟล์ และสามารถเปิดเป็นไฟล์วิดีโอได้ทันที
- สามารถกำหนดค่าพื้นหลังเป็นสีต่างๆ ได้
- สามารถเขียนโต้ตอบกันได้ในระบบเครือข่ายเดียวกันในกรณีที่มีอุปกรณ์อย่างน้อย 2 ชุด

- สามารถส่งไฟล์ออกจากโปรแกรมได้ดังนี้ ty, iw, bmp, jpg, jpeg, gif, tif, tiff, png, htm, pdf, ppt, doc

มีซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Interactive ได้
2. รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7/8 เป็นอย่างน้อย
3. รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Interactive ที่มีคุณสมบัติ Multi touch ได้
4. มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานเช่น ดินสอ พู่กัน ไฮไลท์ ยางลบ และย้ายวัตถุ เป็นอย่างน้อย
5. สามารถอิมพอร์ตไฟล์จาก MS Word, Excel, PowerPoint ได้
6. สามารถอิมพอร์ตไฟล์รูปภาพได้
7. สามารถอิมพอร์ตไฟล์วิดีโอได้
8. สามารถบันทึกการสอนเป็นไฟล์วิดีโอได้
9. สามารถสร้าง classroom โดยโปรแกรมในชุดของจออัจฉริยะ ซึ่งสามารถจะแชร์สิ่งที่เขียนไปที่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ ในวงแลนเดียวกันได้

หลักเกณฑ์การพิจารณา

1. มีการรับประกันการใช้งานอุปกรณ์เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี โดยไม่คิดค่าซ่อมและค่าอะไหล่ในกรณีที่อุปกรณ์นั้นเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานปกติในระหว่างรับประกัน
2. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากบริษัทผู้ได้รับการแต่งตั้งหรือ อนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตให้นำเข้าและจัดจำหน่ายภายในประเทศไทยเท่านั้น โดยระบุชื่อโครงการ
3. เกณฑ์ราคากลางนี้เป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) แล้ว
4. เกณฑ์ราคากลางนี้เป็นราคาที่รวมค่าขนส่งและติดตั้งแล้ว
5. คุณสมบัติพื้นฐานตามเกณฑ์ราคากลางนี้เป็นคุณสมบัติขั้นต่ำ (Minimum Requirement) ภายในราคาที่กำหนด ในการจัดซื้อควรกำหนดคุณสมบัติเฉพาะเพิ่มเติมให้ตรงตามความต้องการ
6. ในการพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์ในส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) ให้คำนึงถึงผลิตภัณฑ์ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เช่น การลดหรือเลิกใช้วัสดุที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Reduction/Elimination of Environmentally Sensitive Materials), การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Material Selection), การออกแบบเพื่อจัดการซากเครื่องใช้ที่หมดอายุ (Design for End of Life), การยืดอายุการใช้งาน (Product Longevity/ Life Cycle Extension), การอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation), การบริหารจัดการซาก (End of Life Management), สมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร (Corporate Performance) หรือบรรจุภัณฑ์ (Packaging)
7. ควรพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์ในส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) ที่ได้รับมาตรฐานด้าน ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ: ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสื่อสารข้อมูล จำนวน 1 ชุด

ห้องปฏิบัติการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วยครุภัณฑ์จำนวน 3 รายการ ดังนี้

รายการที่ 1 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) ต้องมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้ (Router 1941/K9)

- 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างเป็นแบบ Modular Architecture และมีช่อง (Slot) สำหรับใส่ Interface Card อย่างน้อย 2 ช่อง
- 1.2 มีหน่วยความจำชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และสามารถขยายได้ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 1.3 มีหน่วยความจำชนิด FLASH สำหรับจัดเก็บซอฟต์แวร์และข้อมูล ไม่น้อยกว่า 256 MB และสามารถขยายได้ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.4 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseTX ชนิด RJ-45 อย่างน้อย 2 พอร์ต หรือดีกว่า
- 1.5 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ WAN ชนิด Serial Interface จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.6 มีสาย Serial Interface ชนิด V 35 DTE จำนวนอย่างน้อย 1 เส้น และ สาย Serial Interface ชนิด V 35 DCE จำนวนอย่างน้อย 1 เส้น หรือดีกว่า
- 1.7 มีสาย Console ความยาวไม่น้อยกว่า 6 ฟุต จำนวนอย่างน้อย 1 เส้น หรือเทียบเท่า
- 1.8 รองรับ Interface Module xDSL , ISDN, T1/E1 เป็นอย่างน้อย
- 1.9 สามารถใช้โพรโตคอลในการหาเส้นทาง (Routing Protocol) Static Routes , OSPF (Open Shorted Path First), BGP (Border Gateway Protocol), Enhanced IGRP (EIGRP) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.10 สามารถให้บริการ Multicast ด้วยโพรโตคอล Internet Group Management Protocol (IGMP), Independent Multicast Sparse Mode (PIM SM), PIM Source Specific Multicast (SSM) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.11 รองรับการให้บริการทำ VPN และสามารถทำการเข้ารหัสข้อมูลได้ (Encryption) ตามมาตรฐาน IPSec, SSL ได้
- 1.12 สามารถทำ 802.1q VLAN, Point-to-Point Protocol (PPP), Multilink Point-to-Point Protocol (MLPPP) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.13 รองรับการให้บริการ Feature Firewall, Intrusion Prevention และ Application Services ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.14 รองรับการให้บริการ Content Filtering และ Flexible Packet Matching (FPM) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.15 สามารถทำ QoS (Quality of Service) ดังต่อไปนี้ Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Hierarchical QoS, Policy Based Routing (PBR), Performance Routing (PFR), Network-Based Advanced Routing (NBAR) เป็นอย่างน้อย

- 1.16 สามารถดูแลจัดการด้วย SNMP, Remote Monitoring (RMON), Syslog และ NetFlow ได้เป็นอย่างดี
- 1.17 ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน 220 โวลต์ และที่ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.18 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.19 มีมาตรฐานความปลอดภัย UL, EN, IEC เป็นอย่างน้อย

รายการที่ 2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย Layer 2 ต้องมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

(WS-C2960+TC-L)

- 2.1 มีพอร์ตแบบ 10/100 BASE-T จำนวน ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.2 มีพอร์ตแบบ Gigabit Ethernet ชนิด SFP และ 1000BaseT Uplink จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.3 อุปกรณ์ต้องมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 6 Mpps
- 2.4 อุปกรณ์ต้องมี Forwarding bandwidth ไม่น้อยกว่า 16 Gbps
- 2.5 มีสาย Console จำนวนอย่างน้อย 1 เส้น
- 2.6 สนับสนุนการทำงาน Active Virtual LAN (VLANs) ได้ไม่น้อยกว่า 255 VLANs
- 2.7 สนับสนุน Protocol IEEE 802.1x ได้
- 2.8 สนับสนุนการทำ VLAN และ Private VLAN ได้
- 2.9 สามารถป้องกันการโจมตีโดยการทำให้ Port Security, IP Source Guard, Dynamic ARP Inspection ได้
- 2.10 รองรับการจ่ายไฟสำรองผ่าน External Redundant Power Supply
- 2.11 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI หรือ Command Line Interface/Telnet ได้เป็นอย่างดี
- 2.12 อุปกรณ์ต้องสามารถทำ QoS แบบ 4 Egress Queues, Weighted Tail Drop (WTD), Shaped Round Robin (SRR) ได้เป็นอย่างดี
- 2.13 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 2.14 สนับสนุน Protocol IEEE802.1D, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.3ad ได้เป็นอย่างดี
- 2.15 มีมาตรฐานความปลอดภัย UL, EN, IEC เป็นอย่างน้อย
- 2.16 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.17 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางรายการที่ 1

รายการที่ 3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ต้องมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

(AIR-AP1815I-S-K9)

- 3.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานเป็นอิสระได้โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ควบคุมและรองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม

- 3.2 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในชนิด Dipole สำหรับความถี่ 2.4GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 2 dBi และความถี่ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi
- 3.3 เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz โดยที่อุปกรณ์ต้องทำงานแบบ MIMO 2Tx และ 2Rx ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.4 อุปกรณ์ต้องรองรับ Bluetooth 4.1 (including BLE) หรือดีกว่า
- 3.5 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/b/g/n/ac ได้เป็นอย่างน้อย และอุปกรณ์ต้องรองรับเทคโนโลยี MU-MIMO
- 3.6 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 867 Mbps
- 3.7 มีพอร์ต Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน IEEE802.3af ได้
- 3.8 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้
- 3.9 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 3.10 สามารถเข้ารหัสข้อมูลแบบ WPA, WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.11 สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายแบบ Ethernet ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้
- 3.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 3.13 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL , EN และ FCC
- 3.14 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 3.15 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางรายการที่ 1

เงื่อนไข

1. บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าทุกรายการเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันตรวจรับเสร็จสิ้น โดยไม่คิดค่าแรง ค่าอะไหล่ ค่าเดินทาง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าที่พักรักษาฯ และในช่วงรับประกัน หากอุปกรณ์ที่ใช้ใด ๆ เกิดความเสียหาย ใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มาทดแทนภายในไม่เกิน 48 ชั่วโมง (นับรวมวันหยุดราชการและวันนักขัตฤกษ์) นับจากวันที่ได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัยทุกช่องทาง เช่น โทรศัพท์ โทรสาร E-mail หรือช่องทางอื่น ๆ ที่สามารถติดต่อได้

2. บริษัทจะต้องดำเนินการส่งมอบสินค้าและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน 60 วัน นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญากับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

3. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตประจำประเทศไทย เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

4. อุปกรณ์ทุกรายการ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ ของค้างสต็อก ของตกรุ่น ของที่เคยผ่านการใช้งานมาแล้ว ของตัวอย่าง หรือของที่ดัดแปลงจากรุ่นที่ด้อยกว่า เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดของทางมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ: ชุดปฏิบัติการทางโทรคมนาคม จำนวน 1 ชุด

ชุดปฏิบัติการทางโทรคมนาคม ต้องมีคุณลักษณะขั้นต่ำและประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังนี้

1. คุณลักษณะทั่วไปของชุดตรวจสอบสาย Fiber Optic แบบ Power Meter

- 1.1. เป็นเครื่องมือตรวจสอบสายไฟเบอร์ออฟติก
- 1.2. สามารถทำการทดสอบได้ทั้งสายไฟเบอร์ออฟติกประเภท Multi-mode และ Single-mode
- 1.3. รองรับการใช้งานประเภท CATV และ Telecom
- 1.4. มีพอร์ตสำหรับทำการทดสอบเป็นแบบ FC, SC และ ST
- 1.5. สามารถทำการวัด Optical Power และ Loss ที่ความยาวคลื่น 850nm, 1300nm, 1310 nm, 1490 nm, 1550 nm และ 1625 nm โดยใช้ Optical Source ความยาวคลื่น 850nm, 1300nm, 1310 nm, 1490nm, 1550 nm และ 1625 nm
- 1.6. Optical Source รองรับ battery AA Alkaline และ Charger
- 1.7. สามารถ Modulation แสงได้ทั้ง CW, 270 Hz, 1 kHz และ 2 kHz
- 1.8. สามารถแสดงหน่วยวัดออกมาได้เป็น dBm หรือ mw
- 1.9. มี Backlight สำหรับทำงานในที่มืดแสงสว่างไม่เพียงพอ
- 1.10. มีชุดฝึกทดสอบสาย Fiber Optic ที่มีค่า Attenuation Loss 2 – 60 dB

2. คุณลักษณะทั่วไปของชุดทดสอบสาย Fiber Optic แบบ OTDR

- 2.1. เป็นเครื่องทดสอบเส้นใยแก้วนำแสง (Optical Time Domain Reflector)
- 2.2. สามารถทำการทดสอบได้ทั้ง Single Mode และ Multi Mode
- 2.3. รองรับกล่องสำหรับการตรวจสอบหน้าสัมผัสของสายใยแก้วนำแสงสามารถเปลี่ยนหัว Connector SC, FC และ ST เป็นอย่างน้อย
- 2.4. เครื่องรองรับมาตรฐาน IP65
- 2.5. จอแสดงผลเป็น LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว แบบ Touch Screen
- 2.6. สามารถบันทึกผลการทดสอบได้
- 2.7. สามารถทำการวัด OTDR ที่ความยาวคลื่น 850nm, 1300nm, 1310 nm และ 1550 nm
- 2.8. มี Event Dead Zone ไม่เกิน 1.5 เมตร ที่ความยาวคลื่น 850nm, 1300nm, 1310 nm และ 1550 nm
- 2.9. มี Attenuation Dead Zone ไม่เกิน 8 เมตร ที่ความยาวคลื่น 850nm, 1300nm, 1310 nm และ 1550 nm

3. คุณลักษณะทั่วไปของการทดสอบการเชื่อมต่อ Ethernet

- 3.1. ใช้ในการระบุและแก้ปัญหาการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย
- 3.2. สามารถตรวจสอบระบบเครือข่ายแบบ Ethernet แบบ Copper
- 3.3. สามารถทดสอบสายเคเบิล โดยสามารถตรวจสอบ ความยาวสาย และ ระยะซัด
- 3.4. สามารถค้นหาปลายสายเคเบิล โดยการส่งสัญญาณไปกระพริบที่พอร์ตของ Switch

- 3.5. สามารถแสดง Nearest switch , VLAN , Switch Model, Slot และ Port ในกรณีที่ Switch รองรับและทำการ Enable Cisco Discovery (CDP) หรือ LLDP (Link Layer Discovery Protocol)
- 3.6. สามารถทำการวัด PoE แสดงระดับแรงดันไฟฟ้าและแสดงคู่สายที่ใช้งานได้
- 3.7. สามารถบันทึกจัดทำรายงานผลการทดสอบได้ โดยจัดเก็บไว้ที่ Cloud
- 3.8. สามารถทำการ Ping Test ไปที่ Router หรือ Gateway ได้

4. คุณลักษณะทั่วไปของเครื่องเชื่อม (Fusion Splicer) สาย Fiber Optic

- 4.1. สามารถเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วชนิด Single Mode และ Multi Mode ตามมาตรฐาน ITU-T G.652/657 (SM : Single Mode) และ G.651 (MM : Multimode) ได้
- 4.2. เครื่องเชื่อมสายเคเบิลใยแก้วใช้การทำงานแบบ Core Alignment
- 4.3. สามารถทำฟังก์ชันได้ทั้งแบบ Automatic , Manual และ Semi Auto ได้
- 4.4. ต้องมีฟังก์ชันทดสอบความทนทานของสายเคเบิลใยแก้วที่ผ่านการเชื่อมต่อ (Tension Test or Proof Test)
- 4.5. ต้องมีฟังก์ชันทดสอบการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วแบบอัตโนมัติ (Automatic Arc test or Arc check) และจะต้องมีระบบป้องกันอันตรายอันเกิดจากการ Arc ได้
- 4.6. ต้องมีโปรแกรมการตรวจสอบผลการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 4.7. ต้องมีหน่วยความจำในการเก็บผลการ Fusion ของสายเคเบิลใยแก้วและต้องสามารถนำข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำออกมาเพื่อจะทำ Report ภายนอกได้
- 4.8. ต้องมีโหมด Power Save เพื่อประหยัดพลังงานในขณะไม่ได้ใช้งานตามเวลาที่กำหนดได้
- 4.9. ต้องมีปุ่มกด หรือ Keypad ในการเลือกฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ได้
- 4.10. ต้องมีจอแสดงผล (Display Monitor) เป็นชนิด Liquid Crystal Display (LCD) แบบจอสีติดตั้งอยู่กับตัวเครื่อง (Main Unit) เพื่อดูสภาพของสาย Optical Fiber ก่อนและหลังทำ การ Fusion Splice
- 4.11. ต้องมีแท่ง Electrodes ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วทั้งสองด้านให้ติดกันและสามารถถอดเปลี่ยนแท่ง Electrodes ได้ง่าย

5. คุณลักษณะทั่วไปของเครื่องเชื่อม (Fusion Splicer) สาย Fiber ขนาดมือถือ

- 5.1. สามารถเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วชนิด Single Mode และ Multimode ได้
- 5.2. เครื่องเชื่อมสายเคเบิลใยแก้วใช้การทำงานแบบ Cladding Alignment
- 5.3. สามารถทำฟังก์ชันได้ทั้งแบบ Automatic , Manual และ Semi Auto ได้
- 5.4. ต้องมีโปรแกรมการตรวจสอบผลการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 5.5. ต้องมีช่องสำหรับหน่วยความจำในการเก็บผลการ Fusion ของสายเคเบิลใยแก้วและต้องสามารถนำข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำออกมาเพื่อจะทำ Report ภายนอกได้
- 5.6. ต้องมีโหมด Power save เพื่อประหยัดพลังงานในขณะไม่ได้ใช้งานตามเวลาที่กำหนดได้
- 5.7. ต้องมีปุ่มกด หรือ Keypad ในการเลือกฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ได้

- 5.8. ต้องมีจอแสดงผล (Display Monitor) เป็นชนิด Liquid Crystal Display (LCD) แบบจอสีขนาด 320x240 pixel ติดตั้งอยู่กับตัวเครื่อง (Main Unit) เพื่อดูสภาพของสาย Optical Fiber ก่อนและหลังทำการ Fusion Splice
- 5.9. ต้องมีแท่ง Electrodes ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วทั้งสองด้านให้ติดกันและสามารถถอดเปลี่ยนแท่ง Electrodes ได้ง่าย
- 5.10. เครื่องน้ำหนักไม่เกิน 900 กรัม

6. ข้อกำหนดทางเทคนิค

6.1. Optical Sources

- 6.1.1. Laser type : FP-LD
- 6.1.2. Power output (minimum)
- 6.1.3. 850/1300/1310/1550 Source : -7 dBm
- 6.1.4. Battery life 45 hours
- 6.1.5. Stability : 0.15
- 6.1.6. Adjustable step size (dBm) < 0.5

6.2. Optical Power Meter

- 6.2.1. Detector type : InGaAs
- 6.2.2. Calibrated wavelengths : 850 nm, 1300 nm, 1310 nm, 1490 nm, 1550 nm, 1625nm
- 6.2.3. Power measurement range : +26 to -50 dBm
- 6.2.4. Resolution : 0.01 dB
- 6.2.5. Battery Operating Time : 240 hours

6.3. Optical Variable Attenuator

- 6.3.1. Wavelengths : 1310/1490/1550/1625nm
- 6.3.2. Resolution : 0.05dB
- 6.3.3. Insertion Loss : < 2.0dB
- 6.3.4. Attenuating Accuracy : ±0.8dB
- 6.3.5. Return Loss at Input / Output : >35dB
- 6.3.6. Max input : +20dBm
- 6.3.7. Rechargeable batteries : 8.4V
- 6.3.8. Operating Time : 40 Hours

6.4. OTDR (Optical Time Domain Reflector)

- 6.4.1. Display : 7 inch TFT-LCD with LED Backlight
- 6.4.2. Interface : 1 RJ45 Port , 3 USB Port
- 6.4.3. Battery : Lithium
- 6.4.4. Operating time : 12 Hours
- 6.4.5. Charging Time : <4 Hours

- 6.4.6. Power Saving : Backlight Off Disable 1 to 99 minutes
- 6.4.7. Data Storage : Internal memory 4GB
- 6.4.8. Dynamic Range (dB)
- 6.4.9. 850/1300 : 19/21
- 6.4.10. 1310/1550 : 35/33
- 6.4.11. Pulse Width
- 6.4.12. Single Mode : 3ns, 5ns, 10ns, 20ns, 50ns, 100ns, 200ns, 500ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s, 10 μ s, 20 μ s
- 6.4.13. Multi Mode : 3ns, 5ns, 10ns, 20ns, 50ns, 100ns, 200ns, 500ns, 1 μ s, 2 μ s Testing Distance
- 6.4.14. Testing Distance
- 6.4.15. Single mode: 100m, 500m, 2km, 5km, 10km, 20km, 40km, 80km, 120km, 160km, 240km
- 6.4.16. Multi-mode: 500m, 2km, 5km, 10km, 20km, 40km
- 6.4.17. Sampling Resolution : Minimum 5cm
- 6.4.18. Linearity : ≤ 0.05 dB
- 6.4.19. Distance Resolution : 0.01m
- 6.4.20. Reflectance Accuracy : Single mode: ± 2 dB, multi-mode: ± 4 dB
- 6.4.21. IOR Setting : 1.4000 – 1.7, 0.0001 step
- 6.4.22. Units : Km, miles, Feet
- 6.4.23. OTDR Trace Format : User selectable automatic or manual set-up
- 6.4.24. Fiber Event Analysis
- 6.4.25. Reflective and non-reflective events: 0.01 to 1.99dB (0.01dB steps)
- 6.4.26. Reflective: 0.01 to 32dB (0.01dB steps)
- 6.4.27. Fiber end/break: 3 to 20dB (1dB steps)
- 6.4.28. Testing Modes
- 6.4.29. Visual fault locator: Visible red light for fiber identification and troubleshooting
- 6.4.30. Light source: Stabilized Light Source (CW, 270Hz, 1kHz, 2kHz output)

6.5. Fusion Splicer

- 6.5.1. Fiber type \geq Single mode(SM), Multi mode(MM)
- 6.5.2. Splice loss \leq 0.02 dB (SM), 0.01 dB (MM)
- 6.5.3. Fiber count : Single fiber
- 6.5.4. Fiber Cleave length : 5 – 16 mm
- 6.5.5. Cladding diameter : 125 μ m
- 6.5.6. Coating diameter : 250 μ m and 900 μ m

- 6.5.7. Splice cycle time < 10 seconds
- 6.5.8. Heat shrink oven cycle time < 40 seconds(60mm sleeve)
- 6.5.9. Storage memory of splice > 2,000 splices
- 6.5.10. Tension test or Mechanical proof test > 1.96N
- 6.5.11. No. of splice with protection sleeve of Heating with battery > 80 splice
- 6.5.12. Display monitor > 3.5 inch. LCD color
- 6.5.13. Magnification > 304 X
- 6.5.14. Terminal port : USB2.0
- 6.5.15. Weight (Main body) < 2 Kg
- 6.5.16. Operation temperature : -10°C to +50°C
- 6.5.17. Rechargeable battery : Lithium Ion or Lithium Polymer
- 6.5.18. Power supply
 - 6.5.18.1. AC Adapter : 220V, 50/60 Hz
 - 6.5.18.2. DC output voltage : 12 V

6.6. Fusion Splice (ขนาดมือถือ)

- 6.6.1. Fiber type ≥ Single mode(SM), Multi mode(MM)
- 6.6.2. Splice loss < 0.03 dB (SM), 0.01 dB (MM)
- 6.6.3. Fiber Cleave length : 5 – 16 mm
- 6.6.4. Cladding diameter : 125μm
- 6.6.5. Coating diameter : 250μm and 900μm
- 6.6.6. Splice cycle time < 7 seconds
- 6.6.7. Heat shrink oven cycle time < 40 seconds(60mm sleeve)
- 6.6.8. No. of splice with protection sleeve of Heating with battery > 60 splice
- 6.6.9. Display monitor > 2.8 inch. LCD color
- 6.6.10. Magnification > 140 X
- 6.6.11. Terminal port : USB2.0 (mini usb plug)
- 6.6.12. Rechargeable battery : Lithium Ion
- 6.6.13. Power supply
 - 6.6.13.1. AC Adapter : 100-240VAC, 50/60 Hz

7. อุปกรณ์ประกอบ

- 7.1. เครื่อง Optical Power meter จำนวน 2 ชุด
 - 7.1.1. กระเป๋าใส่อุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด
- 7.2. เครื่อง Optical Light Source จำนวน 2 ชุด
 - 7.2.1. กระเป๋าใส่อุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด
- 7.3. เครื่อง Optical Variable Attenuator จำนวน 1 ชุด
 - 7.3.1. กระเป๋าใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- | | |
|---|---------------|
| 7.4. Adapter SC และ ST | จำนวน 2 ชุด |
| 7.5. เครื่อง OTDR | จำนวน 1 ชุด |
| 7.5.1. กระเป๋าใส่อุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |
| 7.6. ชุดทดสอบการเชื่อมต่อ Ethernet | จำนวน 1 ชุด |
| 7.7. เครื่อง Fusion Splice | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.1. High precision fiber Cleaver | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.2. Fiber Stripper หรือ Jacket remover | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.3. Sleeve Loader | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.4. AC Adapter พร้อมสาย | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.5. Hard Carrying case | จำนวน 1 ใบ |
| 7.7.6. Alcohol botton with alcohol 99.8% | จำนวน 2 ชุด |
| 7.7.7. Kim wipes | จำนวน 2 กล่อง |
| 7.7.8. Spair Electrodes | จำนวน 2 ชุด |
| 7.8. เครื่อง Fusion Splice แบบมือถือ | จำนวน 4 ชุด |
| 7.8.1. High precision fiber Cleaver | จำนวน 4 ชุด |
| 7.8.2. Fiber Stripper หรือ Jacket remover | จำนวน 4 ชุด |
| 7.8.3. Protection sleeve | จำนวน 200 อัน |
| 7.8.4. AC&DC Adapter พร้อมสาย | จำนวน 4 ชุด |
| 7.8.5. Hard Carrying case | จำนวน 4 ใบ |
| 7.8.6. Alcohol botton with alcohol 99.8% | จำนวน 4 ชุด |
| 7.8.7. Kim wipes | จำนวน 4 กล่อง |
-
8. ชุดปฏิบัติการทางโทรคมนาคมจะต้องเป็นสินค้าที่มาจากยี่ห้อเดียวกันเท่านั้น
 9. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมีศูนย์บริการภายในประเทศไทย
 10. มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี