



บันทึกข้อความ

บันทึกข้อความวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
เลขที่ 896
วันที่ 12 / พ.ย. 2565
เวลา 10.00 น.

ส่วนราชการ งานพัสดุ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ที่ ผบ. ๐๖๔/๒๕๖๕

วันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเผยแพร่ประกาศประชาพิจารณ์รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ตามที่ งานพัสดุวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีได้จัดทำประกาศเพื่อประชาพิจารณ์รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ จำนวน ๓ รายการ ดังนี้

๑. ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA จำนวน ๑ ชุด วงเงินงบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๒. ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ สาขาแมคคาทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด วงเงินงบประมาณ ๒,๕๔๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๓. ครุภัณฑ์เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ ชุด วงเงินงบประมาณ ๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

เพื่อให้การประชาสัมพันธ์การประชาพิจารณ์เป็นไปอย่างทั่วถึง และเหมาะสม มีความโปร่งใส คุ่มค่า และประหยัด งานพัสดุ จึงขออนุญาตเผยแพร่ประกาศประชาพิจารณ์รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ในเว็บไซต์ของวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(นายรัฐวิชัย วรวัชรพัฒนกุล)

หัวหน้างานพัสดุ

อ.กณ

๑. ๒๒๒ ทน. อานปร:ชา.สัน.น. ,
ทน. อาน.อนุ.น.น.น.น.

๑๕ พย ๖๕



ประกาศวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
เรื่อง ประชาพิจารณ์รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

ด้วยวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ได้รับจัดสรรงบประมาณงบลงทุนค่าครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ ซึ่งมีรายการดังนี้

๑. ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA ๑ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๓,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๒. ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ สาขาแมคคาทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๒,๕๔๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๓. ครุภัณฑ์เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๙๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี มีความประสงค์ให้บุคลากรสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถานประกอบการ และบุคคลทั่วไปที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญได้พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ และข้อทักท้วง เพื่อให้เกิดความเหมาะสม เปิดเผย มีความโปร่งใส คุ่มค่า และประหยัด

ผู้มีความประสงค์จะพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ และข้อทักท้วง ให้จัดส่งเอกสารได้โดยตรงระหว่าง วันที่ ๒๔ - ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ ด้วยตนเองหรือทางไปรษณีย์เจ้าหน้าที่งานพัสดุกลาง วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ๔๔/๓ ถนนจันทคามวิถี ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐ โทร. ๐๓๙-๓๑๑๑๔๘ ต่อ ๑๑๓ ดูรายละเอียดได้ที่ www.technicchan.ac.th ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕

(นายวีระชัย สมบัติกำไร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|------------------|
| 1. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) | จำนวน 2 ชุด |
| 2. อุปกรณ์เครือข่ายต่อเชื่อม (Access Switching) | จำนวน 4 ชุด |
| 3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ เลเยอร์ 3 สำหรับผู้สอน | จำนวน 2 ชุด |
| 4. อุปกรณ์ Wireless LAN Controller | จำนวน 2 ชุด |
| 5. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาอากาศภายใน | จำนวน 4 ชุด |
| 6. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 36U) | จำนวน 2 ตู้ |
| 7. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) | จำนวน 2 เครื่อง |
| 8. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับ Config System | จำนวน 11 เครื่อง |
| 9. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้ | จำนวน 10 ชุด |
| 10. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้ | จำนวน 1 ชุด |
| 11. สมาร์ททีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน | จำนวน 1 ชุด |
| 12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU | จำนวน 2 เครื่อง |
| 13. ตู้เหล็กบานเปิด | จำนวน 2 ตู้ |
| 14. ชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมไมค์ลอย | จำนวน 1 ชุด |
| 15. ระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายและอบรมการใช้งาน | จำนวน 1 ระบบ |

ทิพย์สุดา อติเกษม

(นางทิพย์สุดา อติเกษม)

ประธานกรรมการ

ศรัทธา

(นายศรัทธา ศรีชาติ)

กรรมการ

พ

(นายฉัตรพฤษ์ สิริทิพย์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

1. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router)

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางส่งผ่านข้อมูลโดยเป็นตัวกลางสำหรับใช้ส่งต่อข้อมูลจากระบบเครือข่ายต้นทางไปยังระบบเครือข่ายปลายทางโดยสามารถที่จะทำการเชื่อมโยงเส้นทางสัญญาณสื่อสารที่แตกต่างกันได้

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 อุปกรณ์เป็นแบบ Modular โดยมีสล็อตสำหรับใส่อินเตอร์เฟซ (Interface) ไม่น้อยกว่า 2 สล็อต พร้อมหุ้ยด์อุปกรณ์แร็ค (Rack)
- 1.2.2 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512MB
- 1.2.3 มีหน่วยความจำแบบ Compact Flash ไม่น้อยกว่า 256MB
- 1.2.4 มีพอร์ต USB ที่รองรับการจัดเก็บ Operating System และ Configuration ไปยังหน่วยความจำภายนอกได้
- 1.2.5 มีพอร์ต Serial Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 1.2.6 มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 1.2.7 มีพอร์ต Serial จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 1.2.8 รองรับการทำงานต่อระบบเครือข่าย ด้วยอินเตอร์เฟซ (Interface) ดังต่อไปนี้
 - 1.2.8.1 Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
 - 1.2.8.2 Serial, ADSL, FXS, FXO,
- 1.2.9 สนับสนุน IPv4 Routing ได้แก่ Static, OSPF, RIP, EIGRP และ OSPF
- 1.2.10 สนับสนุน IP Multicast ได้แก่ IGMPv3, PIM SM, PIM SSM, DVMRP
- 1.2.11 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL, EN และ IEC เป็นอย่างน้อย

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของวิทยาลัย ในการบริการหลังการขาย

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

สมชาย ศรีชาติ

(นายสมชาย ศรีชาติ)

กรรมการ

ส.ท.

(นายฉัตรพลฤกษ์ สิทิน)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

1.3.2 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต

1.3.3 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

2. อุปกรณ์เครือข่ายต่อเชื่อม (Access Switching)

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมระบบ Network ภายในเข้าด้วยกัน สามารถแบ่งและแยกสัญญาณ Network รับและส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเครือข่ายให้สื่อสารกันได้ และเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ไอทีและอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ เข้ามาเชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกัน

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

2.2.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

2.2.3 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้

2.2.3.1 IEEE802.1d, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w

2.2.3.2 IEEE802.3u, IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad

2.2.4 มี Switching capacity 56 Gbps และ Forwarding rate 41.66 Mpps หรือดีกว่า

2.2.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16K address

2.2.6 สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs

2.2.7 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9 KB

2.2.8 รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3af (PoE) และ 802.3at (PoE+) ได้ ไม่น้อยกว่า 195 Watts

2.2.9 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ศรัทธา ศรีชาติ

(นายศรัทธา ศรีชาติ)

กรรมการ

สตีฟ สตีฟ

(นายฉัตรพฤษ สตีฟ)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

2.2.10 สามารถทำ Port Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.11 สามารถทำ DHCP option เช่น 12, 66, 67, 82, 129 และ 150 ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.12 สามารถทำ IGMP v1 and v2 Snooping และ Storm Control ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.13 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.14 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS

2.2.15 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้

2.2.15.1 Port based

2.2.15.2 802.1p VLAN priority based

2.2.15.3 IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based

2.2.15.4 Differentiated Services (DiffServ)

2.2.16 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer , per VLAN และ per port

2.2.17 สามารถทำ Security อย่างน้อยดังนี้

2.2.17.1 IEEE 802.1X (Authenticator role)

2.2.17.2 Port Security

2.2.17.3 Storm control

2.2.17.4 Dos prevention

2.2.18 สามารถทำ Denial-of-Service (DOS) attack prevention ได้

2.2.19 สนับสนุนการใช้งานโปรโตคอล CDP ได้

2.2.20 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.21 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ HTTP; RADIUS; port mirroring; TFTP upgrade; DHCP client; BOOTP; SNMP; ping; syslog

2.3 รายละเอียดอื่นๆ

2.3.1 รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของวิทยาลัย ในการบริการหลังการขาย

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชาติ

(นายศาสตราจารย์ ดร. ศิริชาติ)

กรรมการ

นายจักรพฤกษ์ สัทิม

(นายจักรพฤกษ์ สัทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

- 2.3.2 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 2.3.3 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ เลเยอร์ 3 สำหรับผู้สอน

3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ในการทำ Routing (หาเส้นทางการรับส่งข้อมูลระหว่างเน็ตเวิร์ก) มีการใช้งาน VLAN และต้องให้อุปกรณ์ Computer ที่อยู่ใน แต่ละ VLAN สามารถติดต่อกันได้ ทำงานได้ทั้งในส่วนของ layer 2 และ layer 3

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.66 Mpps
- 3.2.2 รองรับการทำ Stacking/Clustering ด้วย bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 320 Gbps และสามารถทำ stacking/clustering ได้อย่างน้อย 8 เครื่อง
- 3.2.3 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ-45) รวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 3.2.4 มีพอร์ต 1Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3.2.5 รองรับการเพิ่มหน่วยจ่ายไฟสำรอง สามารถถอดเปลี่ยนได้และทำงานทดแทนกันได้ทันที
- 3.2.6 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 3.2.7 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 3.2.8 รองรับการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 3.2.9 สนับสนุนการทำ spanning tree ได้ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE 802.1s/w, IEEE802.1p และ IEEE802.1Q ได้
- 3.2.10 สามารถทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ศรัทธา

(นายศรัทธา ธีรชาติ)

กรรมการ

สัท

(นายจักรพฤกษ์ สัทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

- 3.2.11 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ Static Route , Routed Access (RIP, EIGRP Stub, OSPF - 1000 routes), PBR, PIM Stub Multicast (1000 routes)), PVLAN, VRRP, PBR, CDP, QoS, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder และ SSO
- 3.2.12 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPFv3 , EIGRP , BGPv4 และ IS-ISv4 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.2.13 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (IPv4 และ IPv6 Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้
- 3.2.14 สามารถทำ Network Segmentation ด้วย VRF, VXLAN, LISP, TrustSec, SGT, MPLS ,mVPN
- 3.2.15 สามารถเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSH, Web UI, NTP, Syslog, และ SNMPv3 ได้
- 3.2.16 สนับสนุนการทำงาน Automation ร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง แบบ NETCONF/YANG และ Python ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.2.17 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ Differentiated services code point (DSCP) ได้
- 3.2.18 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL

3.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.3.1 รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของวิทยาลัย ในการบริการหลังการขาย บริษัทที่เสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ
- 3.3.2 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 3.3.3 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชาติ
(นายศาสตราจารย์ ศิริชาติ)

กรรมการ

นายฉัตรพฤษย์ สิริทิม
(นายฉัตรพฤษย์ สิริทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

4 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller

4.1 รายละเอียดทั่วไป

อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ และต้องรองรับทำงานในลักษณะ High Availability (HA)

4.2 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.2.1 มีพอร์ท 1 / 2.5 Multigigabit Ethernet อย่างน้อย 4 พอร์ท ซึ่งรองรับการรวมพอร์ทตามมาตรฐาน IEEE 802.1AX Link Aggregation
- 4.2.2 มีพอร์ท 10G/Multigigabit Fiber อย่างน้อย 2 พอร์ท
- 4.2.3 สามารถควบคุม Access Point โดยสามารถรองรับขยายการควบคุมอุปกรณ์ Access Point ได้ถึง 250 เครื่องเป็นอย่างน้อย และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 5000 เครื่อง
- 4.2.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac Wave1/Wave2 และ 802.11ax
- 4.2.5 สามารถรองรับการทำ VLAN ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q VLAN tagging
- 4.2.6 สามารถรองรับการทำ AVC (Application Visibility and Control) เพื่อควบคุมการใช้งานของ Client ได้
- 4.2.7 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP)
- 4.2.8 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA), Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 4.2.9 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x ได้
- 4.2.10 รองรับการทำงาน Spectrum Intelligence, Bluetooth Low Energy (BLE), SSO, Wireless QoS, analytics, OpenDNS, mDNS, IPsec, rogue detection ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.11 สามารถจัดการสัญญาณโดยใช้ Radio Resource Management (RRM)
- 4.2.12 สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้
- 4.2.13 สามารถทำ ACL ได้
- 4.2.14 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ Serial Port ได้
- 4.2.15 สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V1, V2c, V3

กิตติศักดิ์ คำแดง

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

สมชาย ศรีชาติ

(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

กรรมการ

สมชาย ศรีชาติ

(นายฉัตรพฤษ์ สีทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

4.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.3.1 รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของวิทยาลัย ในการบริการ หลังการขาย บริษัทที่เสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ
- 4.3.2 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย FCC, IEC/EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 4.3.3 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถควบคุม Wireless Access Point (ในรายการที่ 5) เพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4.3.4 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 4.3.5 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

5. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาอากาศภายใน

5.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กระจายสัญญาณออกไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่ในรัศมีการกระจายสัญญาณโดยรอบ

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ Wireless Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2.2 อุปกรณ์ต้องมีการทำงานแบบ 2x2 MU-MIMO 2 spatial streams
- 5.2.3 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5 GHz
- 5.2.4 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 2.4 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi และ ความถี่ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 5 dBi
- 5.2.5 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac และ IEEE 802.11ax ได้
- 5.2.6 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 1.488 Gbps เป็นอย่างน้อยสำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax
- 5.2.7 สนับสนุนการทำ Maximal ratio combining (MRC) ได้

กิตติศักดิ์ ศรีเกษม

(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ชัชวาล

(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

กรรมการ

SV

(นายฉัตรพฤษ สิริทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

5.2.8 สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้

5.2.9 สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้

5.2.10 สนับสนุนการทำ Uplink/downlink OFDMA, TWT, BSS coloring, Intelligent Capture และ Application Hosting ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.11 สนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

5.2.12 สนับสนุนการทำของ Bluetooth Low Energy (BLE) 5

5.2.13 สนับสนุนการทำ Secure infrastructure ดังนี้

Trustworthy systems

5.2.13.1 Image signing

5.2.13.2 Secure Boot

5.2.13.3 Trust Anchor module

5.2.14 สนับสนุนมาตรฐานการเข้ารหัส และความปลอดภัย Advanced Encryption Standard (AES) สำหรับ Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), Wi-Fi Protected Access (WPA3) และ 802.1X เป็นอย่างน้อย

5.2.15 มีพอร์ต 10/100/1000 Base-T Ethernet (RJ-45) ที่สามารถรองรับ Power over Ethernet (PoE) 802.3af/at จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

5.2.16 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

5.2.17 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส

5.2.18 รองรับการทำหน้าที่ Wireless Controller ในตัว สามารถเชื่อมต่อควบคุมการทำงานของ อุปกรณ์ Access Point ในระบบได้

5.3 รายละเอียดอื่นๆ

5.3.1 รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของวิทยาลัย ในการบริการหลังการขาย บริษัทที่เสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ

5.3.2 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Wireless LAN Controller (ในรายการที่ 4) เพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

กิตติพงศ์ ศรีทอง

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ช.ช.ร.

(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

กรรมการ

ช.ช.ร.

(นายฉัตรพฤกษ์ สีสิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

5.3.3 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1, EN 300 328 (v2.1.1) และ 47 CFR FCC Part 15B เป็นอย่างน้อย

5.3.4 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต

5.3.5 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

6. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 36U)

6.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ Server Computer และ อุปกรณ์ Network ต่างๆ รวมถึงสายสัญญาณ (Network Cable) เอาไว้ข้างในเพื่อความสะดวกในการจัดเก็บอุปกรณ์และการบริหารจัดการสายสัญญาณ

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 - เป็นตู้Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร

6.2.2 มีความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

6.2.3 มีพัดลมระบายความร้อนภายในตู้อย่างน้อย 2 ตัว

6.2.4 มีปลั๊กไฟชนิดมีกราวด์ อย่างน้อย 6 Outlet

6.2.5 มีถาด Fix สำหรับใส่อุปกรณ์ อย่างน้อย 1 ถาด

6.3 รายละเอียดอื่นๆ

6.3.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.3.2 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ทิพย์สุดา คลังเกษม

(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ชัชวาล

(นายชัชวาล ศรีชาติ)

กรรมการ

สว

(นายฉัตรพฤษ์ สิทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

7. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS)

7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า ที่สามารถทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองให้กับ
เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้า

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.2.1 มีกำลังไฟฟ้า 2000VA /1200W หรือดีกว่า
- 7.2.2 เป็นเทคโนโลยีแบบ Line Interactive Design with Stabilizer
- 7.2.3 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า 220 V , 50 Hz.
- 7.2.4 มีแรงดันไฟฟ้าขาออก 220 VAC, 50 Hz.
- 7.2.5 สามารถสำรองไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่ Computer Load
- 7.2.6 มี Output Outlet สำหรับสำรองไฟไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และสำหรับป้องกันไฟกระชากจำนวน 1 ช่อง
- 7.2.7 มี Circuit Breaker ชนิด Reset ได้ เพื่อป้องกันการ Short Circuit
- 7.2.8 ตัวถังผลิตด้วยพลาสติกคุณภาพสูงปราศจากไฟดูด หรือไฟรั่ว

7.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 7.3.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7.3.2 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291-2553
- 7.3.3 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001
- 7.3.4 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ทิพย์สุดา คลังเกษม
(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ช.พ.
(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

กรรมการ

ช.
(นายฉัตรพฤษ์ สีสิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

8. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับ Config System

8.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสามารถพกพาติดตัวได้สะดวก ใช้ได้ทั้งกับไฟฟ้าและแบตเตอรี่

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 8.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 8.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 3200 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือสูงกว่า และมี Slot ว่างสำหรับเพิ่มขยายหน่วยความจำหลักอย่างน้อย 1 Slot
- 8.2.4 มีหน่วยความจำสำรองชนิด Solid State Drive ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB แบบ M.2 PCIe NVMe จำนวน 1 หน่วย
- 8.2.5 มีหน่วยประมวลผลภาพ (Graphics Controller) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB แบบ GDDR5 หรือดีกว่า
- 8.2.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45แบบ Built in จำนวน 1 Port
- 8.2.7 สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wireless AC พร้อม Bluetooth v5.0 หรือดีกว่า
- 8.2.8 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB แบบ 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และแบบ USB 3.2 Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8.2.9 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแสดงผลภายนอกแบบ HDMI ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลักอย่างละ 1 พอร์ต
- 8.2.10 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ FHD ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- 8.2.11 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.3 megapixel หรือ 720p HD หรือดีกว่าที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง
- 8.2.12 มีแบตเตอรี่ชนิด Li-Polymer แบบ 38 Wh หรือดีกว่า ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง หรือดีกว่า

นางทิพย์สุดา คลังเกษม

(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

นายศุภราช ศรีชาติ

(นายศุภราช ศรีชาติ)

กรรมการ

นายฉัตรพฤษ สีสิม

(นายฉัตรพฤษ สีสิม)

กรรมการและเลขานุการ



ร่าง คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 13/17

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

8.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 8.3.1 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน บริษัทที่เสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ
- 8.3.2 มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบพกพา และมีวัสดุภายในที่ป้องกันการกระแทกจากภายนอก
- 8.3.3 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา หรือบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาบริษัทโดยตรง ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 8.3.4 ได้รับหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาบริษัท

9. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้

9.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ สามารถพับเก็บเพื่อประหยัดพื้นที่ได้ และผู้เรียนสามารถนั่งเรียนได้จำนวน 2 ที่นั่ง

9.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1. มีขนาดไม่น้อยกว่า 160 x 60 x 75 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 9.2.2. โครงขาอบสีขาว แกนขาเหล็กชุบโครเมียมหรือดีกว่า
- 9.2.3. มีปลั๊กไฟชนิดมีกราวด์ 2 ช่อง จำนวน 4 ชุด ติดตั้งริมขอบโต๊ะด้านยาวใส่กล่อง PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 60 X 80 มม.
- 9.2.4. เก้าอี้โครงสร้างเหล็กกลมชุบโครเมียม ปลายขาปิดด้วยพลาสติกหรือยาง

9.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 9.3.1. รับประกันสินค้า 1 ปี
- 9.3.2. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ทิพย์สุดา คลังเกษม

(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ศรัทธา ศรีชาติ

(นายศรัทธา ศรีชาติ)

กรรมการ

ณัฏฐ์ พงษ์สิทธิ์

(นายณัฏฐ์ พงษ์สิทธิ์ สัทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

10. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้

10.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นโต๊ะสำหรับสำหรับผู้สอน

10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 10.2.1. มีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 120 x 73 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 10.2.2. ขาโต๊ะทำด้วยไม้เทียมหรือดีกว่าหรือเหล็กมีความแข็งแรงทนทานหรือเป็นแบบมีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้
- 10.2.3. แผ่น Top ด้านบนมีความหนา ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร
- 10.2.4. มีแผ่นบังด้านหลังโต๊ะผลิตด้วยไม้หรือเหล็ก
- 10.2.5. เก้าอี้โครงสร้างเหล็กหรืออลูมิเนียมแบบมีพนักพิง หรือดีกว่า

10.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 10.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 10.3.2. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

11. สมาร์ททีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน

11.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสมาร์ททีวีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน รับสัญญาณจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ

11.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 11.2.1. เป็นโทรทัศน์ LED ชนิดสมาร์ททีวี ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 11.2.2. ความละเอียดในการแสดงภาพ 1920x 1080 Full HD หรือดีกว่า
- 11.2.3. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1. สัญญาณเข้า HDMI x 2
 - 2. ช่องต่อสัญญาณ USB x 1
- 11.2.4. สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบมีสายหรือไร้สาย
- 11.2.5. น้ำหนักตัวเครื่อง (Weight) ไม่เกิน 2.2 กิโลกรัม

11.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 11.3.1. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

พิมพ์ดีด คลังเกษม

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ส.ร.ช.

(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

SV

(นายฉัตรพฤษย์ สีสิม)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

12.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ในการปรับอากาศให้ภายในห้องที่ต้องการให้เย็นลง และคงที่

12.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 12.2.1. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 12.2.2. เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU
- 12.2.3. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
- 12.2.4. ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสาย
- 12.2.5. ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส

12.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 12.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 12.3.2. ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5
- 12.3.3. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)
- 12.3.4. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

13. ตู้เก็บของบานทึบ

13.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้สำหรับเก็บของบานทึบ

13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 13.2.1. ตู้เหล็กบานเปิดทึบ
- 13.2.2. ผลิตจากเหล็กพ่นสี มีกุญแจล็อก
- 13.2.3. บานเปิดทึบ 2 ประตู

13.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 13.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 13.3.2. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ทิพย์สุดา ศรีเกษม

(นางทิพย์สุดา ศรีเกษม)

ประธานกรรมการ

นายศุภราช ศรีชาติ

(นายศุภราช ศรีชาติ)

กรรมการ

นายฉัตรพฤษ์ สิริทิม

(นายฉัตรพฤษ์ สิริทิม)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

14. ชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมไมค์ลอย

14.1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดระบบเสียงห้องเรียน เครื่องเสียงห้องเรียน ไมโครโฟน ลำโพง พร้อมเครื่องขยายเสียง

14.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 14.2.1. เป็นเครื่องขยายเสียงขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 14.2.2. สามารถเล่นไฟล์ MP3, สัญญาณบลูทูธ
- 14.2.3. มีช่องต่อสัญญาณไมค์อินพุตชนิดอเนกประสงค์ อย่างน้อย 1 ช่อง
- 14.2.4. มีช่องต่อสัญญาณไมค์อินพุตชนิดXLT อย่างน้อย 1 ช่อง
- 14.2.5. มีช่องต่อสัญญาณอินพุตชนิด RCA อย่างน้อย 1 ช่อง
- 14.2.6. มีโวลุ่มปรับแต่งเสียง Bass, Treble และ ความดัง ที่แผงด้านหน้า
- 14.2.7. มีขั้วต่อลำโพง 4-16 โอห์ม หรือ มากกว่านี้
- 14.2.8. มีชุดไมโครโฟนไร้สาย อย่างน้อย 1 ตัว
- 14.2.9. ลำโพงชนิดแขวนติดผนัง ดอกลำโพงไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 คู่

14.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 14.3.1. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

15.ระบบไฟฟ้าระบบเครือข่ายและอบรมการใช้งาน

15.1. รายละเอียดทั่วไป

ติดตั้งระบบปลั๊กไฟ พร้อมระบบสายสัญญาณ ให้พอเพียงพอการใช้งานของอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสม ต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง

15.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.2.1. ระบบไฟฟ้าต้องมีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าเมนหลักและเมนย่อยทั้งหมดพร้อมต่อกราวด์ลงดิน
- 15.2.2. ติดตั้งปลั๊กไฟชนิดมีกราวด์ให้เพียงพอต่อการใช้งาน
- 15.2.3. ติดตั้งระบบสายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้เพียงพอต่อการใช้งาน
- 15.2.4. สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายเป็นชนิด UTP Category 6
- 15.2.5. Connector เป็นชนิด RJ-45
- 15.2.6. สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณต้องใส่รางหรือกล่องแบบอลูมิเนียมตามพื้นห้องและผนังห้อง

วิมลสิทธิ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ชัชวาล
(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

ชว
(นายฉัตรพฤกษ์ สีทิม)



ร่าง คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 17/17

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ Central LAB การพัฒนาสารสนเทศด้านเครือข่าย CCNA 1 ชุด

15.3. รายละเอียดอื่นๆ

15.3.1. ดำเนินการติดตั้งระบบให้ใช้งานได้และปลอดภัยต่อการใช้งาน และรับประกัน 1 ปี

15.3.2. ต้องจัดให้มีการอบรมผู้สอนจำนวน 2 วัน

15.3.3. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

15.3.4. อุปกรณ์ตาม ข้อ 1 ถึง ข้อ 15 ต้องติดตั้ง ให้พร้อมใช้งาน

ทิพย์สุดา คลังเกษม
(นางทิพย์สุดา คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ส.ร.ร.
(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)

กรรมการ

ส.ร.ร.
(นายฉัตรพฤษ สีสิม)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 1/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1 ชุดฝึกทักษะทางด้านแมคคาทรอนิกส์ | จำนวน 4 ชุด |
| 2 ชุดฝึกการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าในงานแมคคาทรอนิกส์ | จำนวน 5 ชุด |
| 3 อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้กับชุดทดลอง | จำนวน 1 ชุด |

คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|---|---------------|
| 1 ชุดฝึกทักษะทางด้านแมคคาทรอนิกส์ | จำนวน 4 ชุด |
| <u>ภายในชุดฝึกประกอบด้วย</u> | |
| 1.1 ชุดฝึกระบบอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.1.1 โมดูลจ่ายชิ้นงาน | จำนวน 1 โมดูล |
| 1.1.1.1 โมดูลจ่ายชิ้นงานผลิตจากโลหะปลอดสนิม | |
| 1.1.1.2 แม็กกาซีนบรรจุชิ้นงานมีความจุไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น | |
| 1.1.1.3 มีกระบอกสูบลั่นชิ้นงานไม่น้อยกว่า 1 กระบอก | |
| 1.1.2 โมดูลสายพานลำเลียง | จำนวน 1 โมดูล |
| 1.1.2.1 มีความยาวของสายพานไม่น้อยกว่า 500 มม. | |
| 1.1.2.2 ชุดขับเคลื่อน สามารถถอดเปลี่ยนมอเตอร์แบบ Stepping motor ,เซอร์โวมอเตอร์ และดีซีมอเตอร์ 24 Vdc | |
| 1.1.3 กระบอกสูบลั่นชิ้นงานไม่น้อยกว่า 2 กระบอก | |
| 1.1.4 รางรับชิ้นงานไม่น้อยกว่า 2 ราง | |
| 1.1.5 วาล์วควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 6 ตัว | |
| 1.1.6 โมดูลวาล์ว | จำนวน 1 โมดูล |
| 1.1.6.1 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยไฟฟ้าดันกลับด้วยสปริงไม่น้อยกว่า 2 ตัว | |

 ทัญญพศ์ คลังเกษม

(นางทัญญพศ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายณพดล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 2/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

1.1.6.2	วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยไฟฟ้าดันกลับด้วยไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.7	รีเลย์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 ตัว	
1.1.8	อินดักทีฟเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.9	คาปาซิทีฟเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.10	โฟโต้เซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.11	ไฟเบอร์ออปติกเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.12	เอ็นโค้ดเดอร์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
1.1.13	โมดูลเชื่อมต่ออินพุตและเอาต์พุต	จำนวน 1 โมดูล
1.1.13.1	มีจุดเชื่อมต่ออินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด	
1.1.13.2	มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด	
1.1.13.3	รองรับการสื่อสารผ่านระบบ CC-Link หรือดีกว่า	
1.1.14	ชุดชิ้นงานทดสอบ	จำนวน 1 ชุด
1.1.14.1	มีชิ้นงานต่างสีกันไม่น้อยกว่า 3 สี	
1.1.15	แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 700 x 400 มม.	จำนวน 1 แผ่น
1.1.16	รางยึดอุปกรณ์	จำนวน 1 ราง
1.1.17	รางเก็บสายไฟ	จำนวน 1 ราง
1.1.18	ชุดกรองและปรับระดับแรงดันลม	จำนวน 1 ชุด
1.1.19	แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 V	จำนวน 1 ชุด
1.1.20	ปั๊มลมความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร	จำนวน 1 ตัว
1.2	ชุดฝึกหุ่นยนต์แบบ Collaborative	จำนวน 1 ชุด
	ภายในชุดฝึกประกอบด้วย	
1.2.1	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ Collaborative	จำนวน 1 ตัว
	มีคุณสมบัติดังนี้	


.....
(นางทิพย์สุนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ


.....
(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ


.....
(นายพนพล เถลิ้มพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 3/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 1.2.1.1 หุ่นยนต์เป็นชนิดตั้งโต๊ะ
- 1.2.1.2 มีจำนวนแกนในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 4 แกน
- 1.2.1.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 750 กรัม
- 1.2.1.4 แขนกลมีระยะเอื้อม(Reach) ไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร
- 1.2.1.5 มีความแม่นยำในการทำงาน(Repeatability)ไม่น้อยกว่า ± 0.05 มิลลิเมตร
- 1.2.1.6 แกนที่ 1 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -160 ถึง +160 องศา
- 1.2.1.7 แกนที่ 2 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -25 ถึง +85 องศา
- 1.2.1.8 แกนที่ 3 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -25 ถึง +105 องศา
- 1.2.1.9 แกนที่ 4 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -180 ถึง +180 องศา
- 1.2.1.10 แกนที่ 1 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 1.2.1.11 แกนที่ 2 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 1.2.1.12 แกนที่ 3 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 1.2.1.13 แกนที่ 4 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 1.2.1.14 รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด 100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
- 1.2.1.15 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP
- 1.2.1.16 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.2.1.17 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.2.1.18 ช่อง I/O รองรับสัญญาณขนาด 24 V DC
- 1.2.1.19 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.1.20 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.1.21 มีช่องเชื่อมต่อ Encoder Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.1.22 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 1.2.1.23 มีช่องเชื่อมต่อกับสวิตช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.1.24 มีสวิตช์ฉุกเฉินพร้อมสายเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม,

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

.....

(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ

.....

(นายพนตล เณลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 4/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

1.2.1.25 หุ่นยนต์มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณลมรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ End Effector

1.2.1.26 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows

1.2.1.27 เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยให้ยื่นขอเช่าเสนอราคา

- | | | |
|---------|--|--------------|
| 1.2.2 | ชุดหัวดูดจับชิ้นงานแบบขั้นครึ่ง | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.2.1 | วาล์วกำเนิดแรงดันสุญญากาศ | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.2.2 | วาล์ว 3/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้าดันกลับด้วยสปริง | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.2.3 | แผงวางชิ้นงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 3x3 ช่อง | จำนวน 1 แผง |
| 1.2.2.4 | แผ่นฐานอลูมิเนียมสำหรับยึดหุ่นยนต์ | จำนวน 1 แผ่น |
| 1.2.2.5 | โครงอลูมิเนียมโปรไฟล์ไม่น้อยกว่า 430x300 มม. | จำนวน 1 ชุด |

1.3 ชุดฝึกอบรมควบคุมทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการสำหรับฝึกประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้าและระบบควบคุมอัตโนมัติ

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.3.1 คุณลักษณะและคุณสมบัติของชุดฝึกปฏิบัติ
- 1.3.1.1 วัสดุสำหรับการทำโครงสร้างของชุดฝึกปฏิบัติการ
- 1.3.1.1.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึกเป็นเหล็กหรือดีกว่า
- 1.3.1.1.2 มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 500 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 1.3.1.1.3 มีแผงโลหะสำหรับการฝึกวางเรียงติดตั้งบนฐานโครงสร้างและสามารถถอดออกจากโครงสร้างได้

กิตติศักดิ์ คลังเกษ

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

.....

(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ

.....

(นายพนพล เฉลิพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 5/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

1.3.1.1.4 โครงสร้างมีช่องเปิด 2 ด้าน สำหรับช่วยมอง เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต ตรวจสอบ และควบคุมการฝึก

1.3.1.1.5 ชุดฝึกออกแบบให้มีช่องร้อยแบบสไลด์เปลี่ยนปรับระยะได้ชนิดมีแผ่นโฟมป้องกันฝุ่น ไม่น้อยกว่า 1 จุด

1.3.1.2 ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 1 เฟสแรงดัน 220V พิกัดกระแสไม่เกิน 10A

1.3.1.2.1 ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ

1.3.1.2.2 ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)

1.3.1.2.3 ระบบกรองสัญญาณรบกวนของภาคแหล่งจ่ายไฟในภาคควบคุม (EMI Filter) พิกัดไม่น้อยกว่า 5A

1.3.1.2.4 ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC พิกัด ไม่น้อยกว่า 50W

1.3.1.3 ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller

1.3.1.3.1 ติดตั้งตัวควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller จำนวน 1 ตัว

1.3.1.3.2 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม

1.3.1.3.3 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม

1.3.1.3.4 รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และภาคเอาต์พุต 16 ช่อง หรือมากกว่า

1.3.1.3.5 มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet

ทิพย์สุดทรัพย์ คลังเกษม

(นางทิพย์สุดทรัพย์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ

(นายพนพล เจริญพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

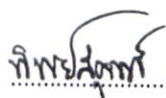
หน้า 6/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 1.3.1.3.6 มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 / Modbus Function
- 1.3.1.3.7 มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC-Link IE
- 1.3.1.3.8 สามารถสร้างสัญญาณพัลส์ได้ 4 แคน ความถี่สูงสุด 200 KHz หรือดีกว่า
- 1.3.1.4 อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมอื่น ๆ ที่มีการติดตั้งบนแผงฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.3.1.4.1 มีชุดรีเลย์ควบคุม 24VDC ชุดหน้าคอนแทก (Contact) แบบ DPDT ชนิดมีตัวป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ จำนวน 2 ตัว
 - 1.3.1.4.2 มีแมกเนติกส์คอนแทกเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.3.1.4.3 มีชุดฟิวส์ป้องกันสำหรับระบบไฟแสดงผลแบบติดตั้งบนราง Din Rail จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.1.4.4 มี Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์ 2 ทางแบบมือหมุน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.3.1.4.5 มี Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์ 3 ทางแบบมือหมุน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.3.1.4.6 มี Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.3.1.4.7 มีสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ 24VDC (Illuminated Pushbutton Switch) ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 1.3.1.4.8 มีสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch) จำนวน 8 ตัว หรือมากกว่า
 - 1.3.1.4.9 มีหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp) ชนิด LED แบบมีหม้อแปลงแรงดัน จำนวน 8 ตัว หรือมากกว่า
 - 1.3.1.4.10 มีหลอดแสดงสถานะ 220-230VAC (Pilot Lamp) ชนิด LED แบบมีหม้อแปลงแรงดัน จำนวน 1 ตัว หรือมากกว่า
 - 1.3.1.4.11 มีปุ่มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency) จำนวน 1 ตัว
 - 1.3.1.4.12 มีอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว จำนวน 1 ตัว

 นิตยพร คลังเกษม

(นางนิตยพร คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนพล เถลิ้มพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

1.3.1.5 วงจรป้องกันหรือฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1.5.1 มีวงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control Power) จำนวน 1 วงจร

1.3.1.5.2 มีวงจรยืนยันการเริ่มทำงานของเครื่องจักรกล (Master) จำนวน 1 วงจร

1.3.1.5.3 มีวงจรป้องกันการทำงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน 1 วงจร

1.3.1.5.4 มีวงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC (PLC Error) จำนวน 1 วงจร

1.3.1.5.5 มีวงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน 1 วงจร

1.3.1.6 รายละเอียดคุณลักษณะอื่นๆ ของชุดฝึกปฏิบัติการ มีดังต่อไปนี้

1.3.1.6.1 มีสายสื่อสารชนิด Ethernet Port หัวสาย RJ-45 แบบ Industrial สำหรับ Download Program ของ PLC ความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวน 2 เส้น

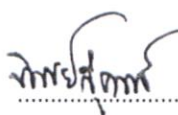
1.3.1.6.2 มีกล่องบรรจุภัณฑ์แบบพลาสติกโปร่งแสงเนื้อแข็ง ทนทาน มีฝาปิด สำหรับเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าในระหว่างการฝึกปฏิบัติการ จำนวน 1 ใบ

1.3.1.6.3 มีเทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ และ เทอมินัลของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีการติดตั้งแผ่นป้องกันอันตรายการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)

1.3.1.6.4 มีชุดปรับมุมและยกระดับเทอมินัล เพื่อสะดวกในการต่อเข้าสายไฟจากภายนอกตู้ จำนวน 1 ชุด

1.3.1.6.5 ชุดฝึกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง

1.3.1.6.6 ใช้สายไฟในการวางเรียงที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (Cable Standard) มอก TIS.11 Part 3-2553 หรือ IEC 60227 (IEC02)

 นัตถพร สุขตัน

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนพล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 8/18

รหัสครุภัณฑ์

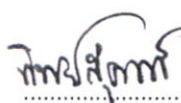
ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 1.3.1.6.7 ใช้ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ในการฝึกปฏิบัติการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ตามมาตรฐาน
- 1.3.1.6.8 ติดตั้งระบบการเดินสายดิน (Grounding Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวน ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน
- 1.3.1.6.9 ชุดสายไฟ AC ที่ใช้เป็นแหล่งจ่ายให้กับชุดปฏิบัติการ มีความยาวไม่น้อย 2.5 เมตร และใช้สายไฟที่มีคุณสมบัติสามารถใช้งานในลักษณะงานเคลื่อนไหว (Movement Flexible) โดยติดตั้งพร้อม Power Plug Safety
- 1.3.1.6.10 ตู้เหล็กปิดทึบ 2 บาน ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด 800 x 400 x 800 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 1.3.1.6.11 สายไฟฟ้าสำหรับวางเรียงตู้ควบคุม ขนาด 1x1ตร.ม. 5 สี สีละ 3 ม้วน (ม้วนละ 100 เมตร)
- 1.3.1.6.12 เครื่องมือสำหรับวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย
 - คีมตัดสาย ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้วไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - คีมปอกสายไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้วไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - คีมย้ำหางปลา ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - ชุดไขควง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.3.2 รายละเอียดอื่นๆ ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกทักษะทางด้านแมคคาทรอนิกส์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้กับชุดทดลอง

1.3.2.1 คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ใช้การพิมพ์ 4 สีโดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึก ปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิค ของผู้ผลิตสินค้า

 นทีพิชญ์ สุคนธ์

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนพล เกลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 9/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 1.3.2.2 แบบไฟฟ้าสำหรับฝึกการประกอบและวางเรียง โดยใช้รูปแบบหรือใช้หลักการเขียนแบบที่มีความนิยมในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีรายละเอียดของแบบไฟฟ้าที่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนการสอนแบบไฟฟ้า ที่อยู่ในภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้
- 1.3.2.3 คู่มือการฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม จะต้องมียางานที่สอดคล้องกับชุดฝึกปฏิบัติการ และมีใบงานโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน พร้อมแสดงโปรแกรมตัวอย่างไว้ในแต่ละใบงาน
- 1.3.2.4 มีโต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับวางชุดทักษะแมคคาทรอนิกส์ พร้อมเก้าอี้สำหรับให้นักเรียนนั่งเรียนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2 ชุดฝึกการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าในงานแมคคาทรอนิกส์

จำนวน 5 ชุด

2.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส (Three Phase Power Supply) แบบค่าคงที่

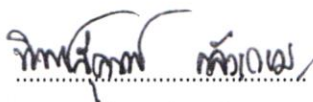
จำนวน 1 ชุด

- 2.1.1 มีเบรกเกอร์แบบสามเฟส พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10 แอมป์
- 2.1.2 มีเบรกเกอร์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว (Three Earth Leak Circuit Breaker) พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ ตรวจจับสนกระแสรั่วไหล 30 มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
- 2.1.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะแต่ละเฟส แบบไฟลัดแลมป์ (Pilot Lamp)
- 2.1.4 มีสวิตช์ฉุกเฉิน
- 2.1.5 มีจุดต่อใช้งานขนาด 4 มิลลิเมตร (4mm. Safety Socket) L1, L2, L3, N, PE

2.2 เครื่องวัดกระแส และหม้อแปลงกระแส

จำนวน 1 ชุด

- 2.2.1 มีมิเตอร์แสดงผลแบบอนาล็อก(แบบเข็ม) ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า 90 x 90 มิลลิเมตร
- 2.2.2 มิเตอร์สามารถแสดงค่ากระแสได้ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์
- 2.2.3 มีหม้อแปลงกระแสแยกอิสระ จำนวน 3 ตัว เพื่อใช้ต่อแสดงผลกับเครื่องวัดกระแส หรือนำไปใช้ร่วมกับงานอื่น
- 2.2.4 มีสวิตช์เลือก(Selector Switch)แสดงค่ากระแสแต่ละเฟสใช้งานร่วมกับเครื่องวัดกระแส



(นางทิพย์สุนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายณพดล เถลิ้มพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 10/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- | | | |
|-------|---|-------------|
| 2.3 | เครื่องวัดแรงดัน(AC Voltmeter) และสวิตช์เลือก (Selector Switch) | จำนวน 1 ชุด |
| 2.3.1 | มีมิเตอร์แสดงผลแบบอนาล็อก(แบบเข็ม) ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า 90 x 90 มม. | |
| 2.3.2 | มีมิเตอร์สามารถแสดงค่าแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ | |
| 2.3.3 | มีสวิตช์เลือก (Selector Switch) แสดงค่าแรงดันแต่ละเฟสใช้งานร่วมกับเครื่องวัดแรงดัน (AC Voltmeter) | |
| 2.4 | Magnetic Contactor มีขดลวด(coil) สำหรับแรงดันไฟ 220 Vac | จำนวน 5 ชุด |
| 2.4.1 | มี Main Contact พิกัดแรงดัน 380 โวลต์ และพิกัดกระแส 16 แอมป์หรือดีกว่า หน้าสัมผัส 3 ชุด | |
| 2.4.2 | มี Auxiliary Contact หน้าสัมผัสเปิด (NO) 2 ชุด และหน้าสัมผัสปิด (NC) 2 ชุด | |
| 2.5 | Thermal Overload Relay | จำนวน 1 ชุด |
| 2.5.1 | สามารถปรับกระแสโอเวอร์โหลดได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 1.1-1.5 แอมป์ หรือกว้างกว่า | |
| 2.5.2 | สามารถทดลอง Trip และ Reset ได้ | |
| 2.6 | TIME ON DELAY สำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Vac / 50 Hz | จำนวน 2 ชุด |
| 2.6.1 | สามารถตั้งเวลาได้ | |
| 2.6.2 | มีหน้าสัมผัสใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ชุด | |
| 2.7 | PILOT LAMP | จำนวน 2 ชุด |
| 2.7.1 | มีสีต่างกันอย่างน้อย 4 สี | |
| 2.7.2 | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มม. | |
| 2.8 | LIMIT SWITCH มีหน้าสัมผัส 1 NO/NC | จำนวน 2 ชุด |
| 2.8.1 | พิกัดหน้าสัมผัสแรงดันไฟฟ้า 220 VAC หรือดีกว่า | |
| 2.8.2 | พิกัดหน้าสัมผัสกระแสไฟฟ้า 10 A หรือดีกว่า | |
| 2.9 | PUSH BUTTON SWITHC | จำนวน 2 ชุด |
| 2.9.1 | พิกัดแรงดันไฟฟ้าหน้าสัมผัส 220 VAC หรือดีกว่า | |
| 2.9.2 | มีหน้าสัมผัสใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ชุด | |

.....

(นางทิพย์สุนทร์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

.....
(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ

.....
(นายนพดล เจติมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 11/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

2.10 SELECTOR SWITCH (OFF – ON)

จำนวน 1 ชุด

2.10.1 พิกัดแรงดันไฟฟ้าหน้าสัมผัส 220 VAC หรือดีกว่า

2.10.2 มีหน้าสัมผัสใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ชุด

2.11 MINIATURE CIRCUIT BREAKER 6 AT แบบ 1 P

จำนวน 1 ชุด

2.11.1 พิกัดแรงดันไฟฟ้า 220 V หรือดีกว่า

2.11.2 พิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 A หรือดีกว่า

2.12 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบอินดักชัน 3 เฟส สำหรับแรงดันไฟฟ้า 380/660V 4P กำลังไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.12.1 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส (เดลต้า/สตาร์) 380V/660V หรือดีกว่า

2.12.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1340 rpm

2.12.3 มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.37 KW

2.13 มอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์สำหรับไฟฟ้า 1 เฟส กำลังไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.13.1 มีพิกัดความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 1330 rpm

2.13.2 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 1 เฟส 220V

2.14 โต๊ะปฏิบัติการ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

2.15.1 ขนาดพื้นโต๊ะไม่น้อยกว่า 1,500 x 500 มม.

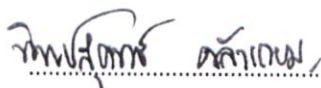
2.15.2 พื้นโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลเคลือบด้วยเมลามีน หนา 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.

2.15.3 ขาโต๊ะทำจากเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 นิ้ว หนา 1.3 มม. เคลือบสีฝุ่นอีพ็อกซี

2.15.4 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบนมีความสูงไม่น้อยกว่า 800 มม.

2.15.5 ขาโต๊ะปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.

2.15.6 มีสายเสียบไฟ VCT ขนาดสายไฟไม่น้อยกว่า 5x1.5 มม² ความยาวสายไม่น้อยกว่า 1500 มม. สำหรับต่อเข้ากับ Power socket จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด



(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนตล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 12/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 2.15 แก้อั้วห้วกลม โดยมีโครงสร้างเป็นเหล็ก และพื้นเป็นไม้ หรือวัสดุที่ดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.16 ชุดโครงสำหรับใส่แผงทดลอง (PANEL) ได้อย่างน้อย 2 ชั้น โครงยาวไม่น้อยกว่า 1450 มม. แต่ไม่ยาวกว่าโต๊ะปฏิบัติการ และรางใส่แผงทำจากวัสดุอลูมิเนียม
- 2.17 สัญญาณเสียงไซเรน 220Vac / 50 Hz จำนวน 1 ชุด
- 2.18 รีเลย์ชนิด Latching สำหรับแรงดัน 220 Vac มีหน้าสัมผัส 1NO จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.19 สายเสียบต่อวงจรสำหรับชุดฝึกการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าในงานแมคคาทรอนิกส์ ขนาดหัวเสียบเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. ไม่น้อยกว่า 50 เส้น
- 2.20 แผงทดลองมีจุดต่อใช้งานขนาด 4 มม.

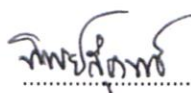
3 อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้กับชุดทดลอง

จำนวน 1 ชุด

3.1 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล

จำนวน 5 ชุด

- 3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.1.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

 คลังเกษม,

(นางทิพย์สุนันธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนตล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

3.1.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.7 มีแป้นพิมพ์ไม่น้อยกว่า 103 ปุ่ม และเมาส์ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม

3.1.8 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

3.2 โปรแกรมควบคุมและประกอบการเรียนรู้ระบบ AI จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

- 1 เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน
- 2 การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน
- 3 เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่มีความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้
- 4 โปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการศึกษาพื้นฐานหุ่นยนต์ เพื่อเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ได้ในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง
- 5 โปรแกรมสามารถใช้งานร่วมกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
- 6 มีเอกสารคู่มือประกอบการฝึกอบรมภาษาไทย ที่มีรายละเอียดเนื้อหาตรงกับอุปกรณ์ที่นำเสนอ

คุณสมบัติทางเทคนิค

3.2.1 เป็นโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะโดยสามารถใช้งานควบคุมระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมได้ในแพลตฟอร์มเดียวกัน

3.2.2 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยกว่าดังนี้

- 3.2.2.1 โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ
- 3.2.2.2 โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
- 3.2.2.3 โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
- 3.2.2.4 โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)

(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ

(นายพนตล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 14/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 3.2.2.5 โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
- 3.2.2.6 โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
- 3.2.2.7 โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
- 3.2.2.8 โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
- 3.2.2.9 โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
- 3.2.2.10 โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
- 3.2.2.11 โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้หรือไม่
- 3.2.2.12 โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง 2 ทาง ออกมาพร้อมกัน
- 3.2.2.13 โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- 3.2.3 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2.3.1 โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่ รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
 - 3.2.3.2 โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
- 3.2.4 โปรแกรมมีโมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุ โดยใช้ CPU ประมวลผลได้
- 3.2.5 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2.5.1 โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
 - 3.2.5.2 โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
 - 3.2.5.3 โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
 - 3.2.5.4 โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า
- 3.2.6 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LineNotify ได้
- 3.2.7 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- 3.2.8 โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้

(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนต เกลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



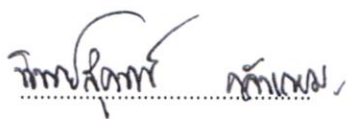
ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 15/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

- 3.2.9 โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2.9.1 โมดูลปุ่มกด
 - 3.2.9.2 โมดูลแสดงผลรูปภาพ
 - 3.2.9.3 โมดูล LED
 - 3.2.9.4 โมดูลแสดงผลข้อความ
- 3.2.10 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2.10.1 โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
 - 3.2.10.2 โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
 - 3.2.10.3 โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - 3.2.10.4 โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera
- 3.2.11 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2.11.1 โมดูล AvgColor
 - 3.2.11.2 โมดูล BgSubtract
 - 3.2.11.3 โมดูล Binary
 - 3.2.11.4 โมดูล ImageCrop
 - 3.2.11.5 โมดูล QrBarcode
 - 3.2.11.6 โมดูล RecordVideo
- 3.2.12 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการแปลงไฟล์รูปภาพให้เป็นข้อความได้
- 3.2.13 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้
- 3.2.14 โปรแกรมสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมด้วยโปรโตคอลไม่น้อยกว่าดังนี้ Modbus , EtherCAT, CAN Open



(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายณพดล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 16/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

3.3 เครื่องพิมพ์พลอกลายไฟ

- 3.3.1. สามารถพิมพ์ไทยและอังกฤษได้
- 3.3.2. รองรับพลอกลาย PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-6.5 มม.
- 3.3.3. ความกว้างเทปที่ใช้ได้ 3.5 มม., 6 มม., 9 มม., 12 มม., 18 มม., 24 มม., 36 มม. หรือดีกว่า
- 3.3.4. มีความละเอียดในการพิมพ์ 360 dpi หรือดีกว่า
- 3.3.5 มีความเร็วในการพิมพ์ Tube printing : 40mm/sec ,Label printing : 60mm/sec หรือดีกว่า
- 3.3.6 มีจำนวนอักขระ 826 และจำนวนสัญลักษณ์ 456 หรือดีกว่า
- 3.3.7 พลอกลายสำหรับพิมพ์ 5 ม้วน ขนาด 2.5 มม.
- 3.3.9 ผ้าหมึกพิมพ์สีดำยาว 100 มม. สำหรับใส่เครื่องพิมพ์พลอกลายไฟ 5 ม้วน
- 3.3.10 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้

3.4 โต๊ะ พร้อมเก้าอี้

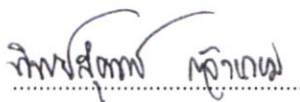
จำนวน 6 ชุด

- 3.4.1 โต๊ะปฏิบัติการมีขนาดไม่น้อยกว่า 750x1450x750 มม.
- 3.4.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้าน ด้วย PVC หรือดีกว่า
- 3.4.3 โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 25x25 มม. เคลือบสีอีพอกซี ผ่านกระบวนการอบความร้อน
- 3.4.4 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับโต๊ะ
- 3.4.5 ลักษณะตัวคานยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ
- 3.4.6 เก้าอี้ปฏิบัติการหัทกลม จำนวน 2 ตัว

3.5 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง

จำนวน 2 เครื่อง

- 3.5.1 เครื่องปรับอากาศแยกส่วน(Split Type)เป็นเครื่องที่ได้รับฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 SEER ตามเกณฑ์ปี 2015(พ.ศ.2558)จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)และได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก.)2134-2553



(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายณพดล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2566

หน้า 17/18

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

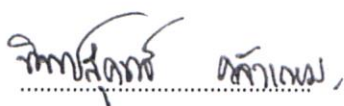
3.5.2 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนเป็นเครื่องประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานภายในประเทศที่มีมาตรฐานสูง และมีความชำนาญในการผลิตเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.5.3 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน(Split Type) ขนาดทำความเย็นไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air Cooled Split Type air conditioner) ไม่ใช่สารทำความเย็นชนิดทำลายโอโซน เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดลมเป่า ถูกออกแบบเพื่อติดตั้งนอกอาคาร และเครื่องเป่าลมเย็นชนิดแขวนหรือตั้ง หรือติดผนัง ที่เหมาะกับการติดตั้งภายในอาคาร ทั้งชุดประกอบเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

3.5.4 ชุดคอนเดนซิ่ง(Condensing Unit) ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์(Compressor), ติดตั้งบนสปริงหรือลูกยางลดการสั่นสะเทือน ของคอมเพรสเซอร์, แผงควบแน่น(Condenser), พัดลมพร้อมมอเตอร์, สวิตช์แม่เหล็ก(Magnetic contactor) ข้อต่อพร้อมวาล์วบริการ, ช่องอัดเต็มและล้นท่อ, ขั้วต่อสายดิน, ชุดหน่วงเวลา(Delay Timer)กรณีไม่มีชุดหน่วงเวลาที่เทอร์โมสตัทอิเล็กทรอนิกส์, วงจรป้องกันภาระเกิน(Overload Protector), ตัวเก็บประจุ(Capacitor), สวิตช์ควบคุมความระดับความดันน้ำยา(Hi-Low Presser switch) มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนหรือกระแสสูงกว่าปกติ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.5.5 ชุดคอนเดนซิ่ง(Condensing Unit)ใช้ชนิดที่ถูกออกแบบมาสำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โดยตรง

3.5.6 ชุดแฟนคอยล์(Fan coil Unit)ต้องประกอบด้วยแผงอีวาพอเรเตอร์(Evaporator) พัดลมพร้อมมอเตอร์ แผงเปลือกนอก(Enclosure Panel) พร้อมฉนวนบุเพื่อไม่ให้ไอน้ำควบแน่นบนแผงเปลือกนอก ถาดระบายน้ำที่รับน้ำที่ควบแน่นจากแผงอีวาพอเรเตอร์ แผ่นกรองอากาศ ขั้วต่อสายดินและขั้วต่อสายไฟฟ้าสำหรับสวิตช์ปรับความเร็วมอเตอร์พัดลม อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น พัดลมชุดแฟนคอยล์ใช้ชนิดครอสโฟลว์(Cross Flow Fan) หรือพัดลมแบบกรงกระรอก(Squirrel Cage) แผงกรองอากาศเป็นแบบอะลูมิเนียม หรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างได้ง่าย



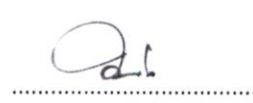
(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนพล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

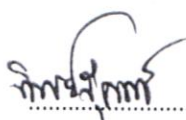
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

3.5.7 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิให้เทอร์โมสตัตอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Thermostat)ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 18 – 30 °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้อง แม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ ± 1 °C หรือละเอียดมากกว่า

3.5.8 การติดตั้งตามมาตรฐานกาติดตั้ง ทั้งระบบไฟฟ้าและระบบน้ำยาและการเดินท่อทองแดงระหว่าง Condensing Unit และ Fan Coil Unit และชิ้นส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆจะต้องไม่มีจุดต่อและการเดินท่อทองแดงต้องหุ้มฉนวน Close Cell หนาไม่น้อยกว่า $\frac{3}{4}$ นิ้ว และ พันด้วยเทปพันท่อ แล้วให้ใส่ชุดรางครอบท่อ PVC ขนาด SD-75 ให้เรียบร้อย และสวยงาม

รายละเอียดอื่นๆ

- 1 บริษัทผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์เป็นระยะเวลา 1 ปี
- 2 มีการฝึกอบรมการใช้งานชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์ให้กับครูที่สนใจ ไม่น้อยกว่า 2 ท่าน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน
- 3 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4 มีคู่มือการใช้งานชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์ภาษาไทย จำนวน 1 ชุดและไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf , *.dog) บันทึกเข้าฐานข้อมูลที่กำหนดให้เรียบร้อย
- 5 มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบต่างๆให้พร้อมสำหรับการใช้งานของชุดปฏิบัติการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้สาขาแมคคาทรอนิกส์

 นกขณ

(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ



(นายบรรจง มะลาไสย)

กรรมการ



(นายพนตล เฉลิมพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับงานสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ประกอบด้วย

- 1) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สำหรับสถานีฐาน (Base Station) จำนวน 1 เครื่อง
- 2) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สำหรับสถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) จำนวน 2 เครื่อง
- 3) เครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS (Controller) จำนวน 3 เครื่อง
- 4) เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม จำนวน 2 เครื่อง
- 5) คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลข้อมูลสำรวจ จำนวน 4 เครื่อง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีฐาน (Base Station)

- 2.1.1 สามารถรับและบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบ BDS ,GPS ,GLONASS ,SBAS ,Galileo มีความเร็วในการบันทึกข้อมูลการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 Hz. มีช่องรับสัญญาณดาวเทียมไม่น้อยกว่า 336 ช่องรับสัญญาณ หรือดีกว่า
- 2.1.2 มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Real Time Kinematic ทางราบ (Horizontal) ± 8 mm + 1 ppm และทางตั้ง (Vertical) ± 15 mm + 1 ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.3 มีความละเอียดของค่าพิกัดทางราบ (Horizontal) ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static ± 2.5 mm + 0.5 ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.4 มีความละเอียดของค่าพิกัดทางตั้ง (Vertical) ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static ± 5 mm + 0.5 ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.5 มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Code Differential GNSS Positioning ทางราบ (Horizontal) ± 0.4 m หรือดีกว่า และทางตั้ง (Vertical) ± 0.8 m หรือดีกว่า ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.6 สามารถรองรับการปฏิบัติงานแบบ RTK ผ่านสัญญาณโทรศัพท์
- 2.1.7 สามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้ LEMO port และมีช่องสำหรับต่อเสาสัญญาณ (radio antenna), ช่องสำหรับใส่ซิมการ์ด (SIM card slot)
- 2.1.8 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ : 4G Modem หรือดีกว่า
- 2.1.9 มีหน่วยความจำ สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสัญญาณดาวเทียม (Data Storage) รวมไม่น้อยกว่า 8 GB

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ

(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

- 2.1.10 ช่วงอุณหภูมิการทำงาน of เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 2.1.11 สามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CMR, RTCM ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.12 รูปแบบข้อมูลการส่งออกข้อมูล GPS: NMEA 0183 สนับสนุน NTRIP protocol ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.13 ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67
- 2.1.14 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และสามารถรับและส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ WIFI ได้
- 2.1.15 มีแบตเตอรี่ภายใน (Internal battery) แบบ Lithium-ion และสามารถทำงานติดต่อกันโดยแบตเตอรี่ 1 ก้อน ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง (static mode) , 6 ชั่วโมง (internal UHF base mode) , 8 ชั่วโมง (rover mode) พร้อมอุปกรณ์ประจำ
- 2.1.16 มีจานรับสัญญาณแบบภายในหรือภายนอกเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
- 2.1.17 มีระบบการสื่อสาร NFC
- 2.2 คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีแบบเคลื่อนที่ (Rover Station)
 - 2.2.1 สามารถรับและบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบ BDS ,GPS ,GLONASS ,SBAS ,Galileo มีความเร็วในการบันทึกข้อมูลการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 Hz. มีช่องรับสัญญาณดาวเทียมไม่น้อยกว่า 336 ช่องรับสัญญาณ หรือดีกว่า
 - 2.2.2 มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Real Time Kinematic ทางราบ (Horizontal) $\pm 8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ และทางตั้ง (Vertical) $\pm 15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - 2.2.3 มีความละเอียดของค่าพิกัดทางราบ (Horizontal) ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static $\pm 2.5 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm}$ ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - 2.2.4 มีความละเอียดของค่าพิกัดทางตั้ง (Vertical) ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static $\pm 5 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm}$ ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - 2.2.5 มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Code Differential GNSS Positioning ทางราบ (Horizontal) $\pm 0.4 \text{ m}$ และทางตั้ง (Vertical) $\pm 0.8 \text{ m}$ ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - 2.2.6 สามารถรองรับการปฏิบัติงานแบบ RTK ผ่านสัญญาณโทรศัพท์
 - 2.2.7 สามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้ LEMO port และมีช่องสำหรับต่อเสาสัญญาณ (radio antenna), ช่องสำหรับใส่ซิมการ์ด (SIM card slot)
 - 2.2.8 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ : 4G Modem หรือดีกว่า

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม,
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ

(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

- 2.2.9 มีหน่วยความจำ สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสัญญาณดาวเทียม (Data Storage) รวมไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.2.10 ช่วงอุณหภูมิการทำงานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 2.2.11 สามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CMR, RTCM ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.12 รูปแบบข้อมูลการส่งออกข้อมูล GPS: NMEA 0183 สนับสนุน NTRIP protocol ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.13 ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67
- 2.2.14 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth ได้ และสามารถรับและส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ WIFI ได้
- 2.2.15 มีแบตเตอรี่ภายใน (Internal battery) แบบ Lithium-ion และสามารถทำงานติดต่อกันโดยแบตเตอรี่ 1 ก้อน ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง (static mode) , 6 ชั่วโมง (internal UHF base mode) , 8 ชั่วโมง (rover mode) พร้อมอุปกรณ์ประจุ
- 2.2.16 มีงานรับสัญญาณแบบภายในหรือภายนอกเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
- 2.2.17 มีระบบการสื่อสาร NFC
- 2.3. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS (Controller)**
- 2.3.1 มีหน้าจอแสดงผลความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 dpi ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว ชนิดจอสี
- 2.3.2 ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการ Android
- 2.3.3 มีหน่วยความจำชนิด RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.3.4 มี Flash memory 64 GB และสามารถเพิ่มหน่วยความจำภายนอกแบบ TF Card หรือ Micro SD card ได้
- 2.3.5 มีระบบการใช้งานแบบสัมผัส (Touch Screen)
- 2.3.6 ตัวเครื่องประมวลผลด้วย Processor MT6735 Quad-core 1.3 GHz หรือ Octa Core 2.0 GHz
- 2.3.7 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และ Wi-Fi ได้
- 2.3.8 มีกล้องดิจิทัลในตัวเครื่องสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 MP
- 2.3.9 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ USB หรือ Micro USB
- 2.3.10 เครื่องควบคุมมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 520 กรัม
- 2.3.11 มีช่องสำหรับใส่ SIM Card จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.3.12 ใช้แบตเตอรี่ภายใน สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ชัชพล เดชบุรัมย์
(นายชัชพล เดชบุรัมย์)

กรรมการ

นางสาวนัยนา ศรีภักดี
(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

2.3.13 เป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS

2.3.14 สามารถบันทึกข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้

2.3.15 มีโปรแกรมรองรับการใช้งานสำเร็จรูป ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องและมียี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องภายในตัวเครื่อง เพื่อการแสดงผลข้อมูลสถานะดาวเทียม ควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและบันทึก จัดเก็บข้อมูลสัญญาณดาวเทียมระบบ GNSS ได้

2.3.16 ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67

2.4. คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

2.4.1 คุณสมบัติเฉพาะด้านกายภาพ

2.4.1.1 เป็นเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกโดยใช้สัญญาณจากดาวเทียมแบบพกพาที่มีเสาอากาศรับ สัญญาณดาวเทียม GPS ภายในตัวเครื่อง

2.4.1.2 มีขนาดเล็กสำหรับพกพาติดตัวได้สะดวก ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2.1 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 4.0 นิ้ว

2.4.1.3 จอแสดงผลเป็นหน้าจอสี 65,000 สีที่มีความคมชัดสูง แบบ TFT ความละเอียดไม่น้อยกว่า 240 x 320 pixels ความกว้างหน้าจอแสดงผล 1.4 x 1.7 นิ้ว หรือกว้างกว่า

2.4.1.4 เป็นเครื่องมือที่สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส

2.4.1.5 มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 7.0 GB

2.4.1.6 สามารถรองรับหน่วยความจำภายนอก (External Memory) ได้ แบบ microSD card

2.4.1.7 มีเครื่องวัดความกดดันบรรยากาศ (Barometric Altimeter) ภายในตัวเครื่อง

2.4.1.8 มีเข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์แบบ 3 แกน ภายในตัวเครื่อง

2.4.1.9 สามารถใช้ไฟจากแบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ขนาด AA จำนวน 2 ก้อนโดยสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

2.4.1.10 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB port ได้

2.4.1.11 เป็นเครื่องมือที่สามารถกันน้ำได้ลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตรเป็นเวลาครึ่งชั่วโมง ตามมาตรฐาน IPX7 หรือ ดีกว่า

2.4.2 คุณสมบัติเฉพาะด้านภาครับสัญญาณและมาตรฐานด้านแผนที่

2.4.2.1 มีเครื่องรับสัญญาณ GPS ที่รองรับระบบ WAAS/EGNOS

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์
(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ

นางสาวนัยนา ศรีภักดี
(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

2.4.2.2 สามารถกำหนดรูปแบบภาครับสัญญาณระบบดาวเทียมทำงานร่วมกันได้ทั้งระบบ GPS และ GLONASS

2.4.2.3 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลค่าพิกัดได้ทั้งแบบ Lat/Lon, UTM/UPS, MGRS และอื่นๆ รวมถึงมีระบบพิกัดแบบที่สามารถกำหนดค่าเองได้ (User Grid)

2.4.2.4 สามารถแสดงค่าพิกัดบนพื้นหลักฐานแผนที่ได้หลายพื้นหลักฐานเช่น WGS84, WGS72 เป็นต้น

2.4.2.5 สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ ของพื้นหลักฐานอ้างอิง (User Datum) เพื่อให้ได้ค่าพิกัดตรงกับพื้นหลักฐานอ้างอิงต่างๆ ได้

2.4.3 คุณลักษณะเฉพาะความต้องการด้านความสามารถการทำงาน

2.4.3.1 สามารถแสดงผลลัพท์ค่าพิกัด ข้อมูลแผนที่และข้อมูลนำทาง ผ่านหน้าจอแสดงผลได้เป็นอย่างดี

2.4.3.2 สามารถค้นหาตำแหน่งอำเภอจากการสะกดตามตัวอักษรได้

2.4.3.3 สามารถทำงานผ่านเมนูคำสั่งทั้งภาษาไทยและสามารถเปลี่ยนเป็นภาษาอังกฤษได้

2.4.3.4 สามารถ Zoom In – Zoom Out และ เลื่อนแผนที่ได้

2.4.3.5 สามารถนำทาง (Navigation) ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ โดยแสดงเป็นระยะทาง, ทิศทาง และสามารถแสดงในลักษณะของ Graphic ให้เห็นได้

2.4.3.6 สามารถแสดงระยะทาง ความเร็วในการเดินทาง และเวลาพระอาทิตย์ขึ้นหรือตก

2.4.3.7 สามารถตั้งค่าเตือนเมื่อเข้าใกล้ จุดเฝ้าระวัง (Proximity) จาก Waypoints ที่กำหนด หรือตำแหน่งที่ต้องการได้

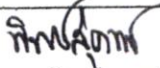
2.4.3.8 สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) จาก Track Log โดยการเดินรอบแปลงที่ดินได้

2.4.3.9 มีฟังก์ชัน ปฏิทิน เพื่อใช้ดูเวลาพระอาทิตย์ขึ้น / พระอาทิตย์ตก ความเป็นไปได้ในการล่าสัตว์และตกปลา

2.4.3.10 มีฟังก์ชัน เครื่องคำนวณ เพื่อใช้เครื่องมือ เป็นเสมือนเครื่องคิดเลข และสามารถเลือกเครื่องคิดเลขแบบมาตรฐาน (Standard) หรือ วิทยาศาสตร์ (Scientific) ได้

2.4.3.11 มีฟังก์ชัน นาฬิกาจับเวลา เพื่อใช้เครื่องมือเป็นเสมือน นาฬิกาจับเวลาได้

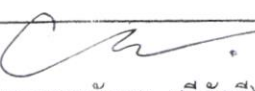
2.4.3.12 สามารถบันทึกข้อมูลพิกัดเป็น Waypoints ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 จุดโดยสามารถกำหนดรูปสัญลักษณ์ (Icon) ของ Waypoints สำหรับแสดงในหน้าจอเครื่องได้ และสามารถค้นหาตำแหน่งที่เก็บไว้จากการสะกดตามตัวอักษรได้


(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ


(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ


(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

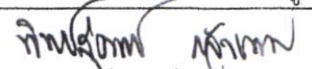
จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

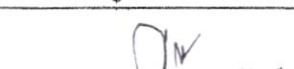
- 2.4.3.13 สามารถทำการหาค่าเฉลี่ยตำแหน่งของจุด Waypoint เพื่อให้ตำแหน่งถูกต้องแม่นยำมากขึ้นได้
- 2.4.3.14 สามารถบันทึกข้อมูลค่าพิกัดแบบ Track Log ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 จุด และสามารถแยกจัดเก็บได้ไม่น้อยกว่า 200 Save Tracks
- 2.4.3.15 สามารถบันทึกข้อมูลเป็นเส้นทางได้ไม่น้อยกว่า 200 เส้นทาง
- 2.4.3.16 สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศหรือดาวเทียมหรือข้อมูลภาพรูปแบบ JPEG ตรึงข้อมูลค่าพิกัด (Rectify) เพื่อทำงานแสดงผลภายในตัวเครื่องได้
- 2.4.3.17 สามารถกำหนดเงื่อนไขการหลีกเลี่ยงเส้นทางตามประเภทเส้นทางได้
- 2.4.3.18 รองรับการแสดงข้อมูลตาราง น้ำขึ้น - น้ำลง (Tide tables) ได้
- 2.4.3.19 สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย เพื่อโอนถ่ายข้อมูล (Waypoint, Track, Route) ระหว่างเครื่องมือรุ่นเดียวกันได้
- 2.4.3.20 สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆแบบไร้สายได้เช่น ตัววัดคลื่นหัวใจ (Heart Rate Monitor), เซ็นเซอร์อุณหภูมิ (tempe sensor)
- 2.4.3.21 รองรับโปรแกรมสำหรับการนำเข้า-ส่งออกข้อมูล กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียด เช่นชื่อตำแหน่งที่ใช้ประจำได้
- 2.4.3.22 รองรับโปรแกรมแผนที่สำหรับการแสดงผลเรียกดูข้อมูลแผนที่และข้อมูลภายในตัวเครื่องมือ เช่น Waypoint, Track, Route โดยเครื่องมือต้องเชื่อมต่อทำงานแสดงผลร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4.4.คุณลักษณะเฉพาะความต้องการด้านข้อมูลแผนที่ประเทศไทย

- 2.4.4.1 มีข้อมูลแผนที่ประเทศไทยความละเอียดสูง ครอบคลุมขอบเขตประเทศไทยทั้งหมด มีรายละเอียดความต้องการชั้นข้อมูล และสามารถแสดงผลลัพท์ของข้อมูล ดังนี้
 - 2.4.4.1.1 ข้อมูลขอบเขตการปกครองตั้งแต่ระดับประเทศ และ จังหวัด
 - 2.4.4.1.2 ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางถนน ตั้งแต่ถนนทางหลวงแผ่นดิน 1-4 หลัก ถนนทางหลวงชนบท ถนนภายในเขตเทศบาล และถนนทางด่วน
 - 2.4.4.1.3 ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางรถไฟ และตำแหน่งสถานีรถไฟ
 - 2.4.4.1.4 ข้อมูลเส้นทางรถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้า รฟม. และตำแหน่งทางเข้า - ออกสถานีรถไฟฟ้า
 - 2.4.4.1.5 ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางน้ำ และแหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เขื่อน และตำแหน่งท่าเรือ
 - 2.4.4.1.6 ข้อมูลตำแหน่งสถานที่สำคัญ (Point of Interest) ไม่น้อยกว่า 1,300,000 ตำแหน่ง ได้แก่


(นางทิพย์สุนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ


(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ


(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

2.4.4.1.6.1 ตำแหน่งสถานที่หน่วยงานราชการต่าง ๆ

2.4.4.1.6.2 ตำแหน่งสถานที่สาธารณูปโภค เช่น สำนักงานประปา สำนักงานไฟฟ้า สำนักงาน
โทรคมนาคม

2.4.4.1.6.3 ตำแหน่งสถานที่สำคัญสำหรับชุมชน เช่น โรงพยาบาล อนามัย โรงเรียน สถานี
ตำรวจ ดับเพลิง ตลาด ศาสนสถาน

2.4.4.1.6.4 ตำแหน่งสถานที่เอกชนสำคัญ เช่น บิมน้ำมัน แก๊ส ร้านสะดวกซื้อ

2.4.4.1.6.5 ตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติ
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

2.4.4.1.7 ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยต้องติดตั้งส่งมอบมาพร้อมเครื่องมือมีความละเอียดสูงในมาตรฐาน
มาตราส่วน 1 : 4,000 ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองสำคัญ และ 1 : 20,000 นอกเขตอำเภอเมือง
สำคัญ และสามารถทำการแสดงหลักฐานความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลตำแหน่งสถานที่สำคัญ
โดยมีความคลาดเคลื่อนทางค่าพิกัดไม่มากกว่า 20 เมตร

2.4.4.1.8 สามารถคำนวณเส้นทางจากจุดเริ่มต้น ไปยังที่หมายได้ โดยใช้ข้อมูลแผนที่ชุดนี้ และสามารถ
บอกระยะทาง, เส้นทาง, ทิศทางการเลี้ยว ตามถนนที่อยู่บนแผนที่ชุดนี้ได้

2.4.4.1.9 ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยที่ติดตั้งส่งมอบเป็นข้อมูลแผนที่ที่ทันสมัยล่าสุด (ไม่เกิน 1 ปี นับจากปี
ที่ส่งมอบ) และเป็นข้อมูลแผนที่ที่มีลิขสิทธิ์จากเจ้าของผู้ผลิตถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมต้อง
สามารถแสดงหนังสือหลักฐานรับรองจากเจ้าของข้อมูลแผนที่โดยตรง ระบุชื่อทางการค้า และ
Version ปัจจุบัน

2.4.4.1.10 ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยต้องได้รับการปรับปรุงข้อมูลแผนที่ให้ทันสมัยภายในระยะเวลา 1 ปี
สูงกว่า Version ที่ได้ส่งมอบ ด้วยข้อมูลลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

2.5 คุณลักษณะเฉพาะของคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลข้อมูลสำรวจ

2.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Tread) และ
มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost
หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.9 GHz จำนวน 1 หน่วย

2.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน
ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB

ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

ปิย
(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ

นางสาวนัยนา ศรีภักดี
(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

2.5.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

2.5.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.5.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.5.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

2.5.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

2.5.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

2.5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.5.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

3. อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

3.1 ขาตั้งแบบสามขา (Tripod) ชนิดปรับเลื่อนได้ จำนวน 1 ขา

3.2 ฐานกล้อง (Tribrach) แบบสามเส้า ซึ่งมีฟองกลมและกล้องส่องหัวหมด จำนวน 1 ชุด

3.3 กล้องสำหรับบรรจุชุดรับสัญญาณดาวเทียม GNSS และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

3.4 แบตเตอรี่พร้อมแท่นชาร์จ

3.5 อากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 ชุด

4. เงื่อนไข

4.1 อุปกรณ์ทุกรายการของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนไม่เก่าเก็บ และต้องได้มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

4.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้นำเข้าในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องพร้อมเอกสาร

กิตติพงษ์ ภูพาน
(นางทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ

กนก
(นายชัยฉลอม เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ

กนก
(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)

กรรมการและเลขานุการ



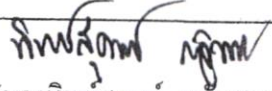
รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 900,000 บาท

- 4.3 ผู้เสนอราคาหรือตัวแทนต้องมีศูนย์บริการมาตรฐานเป็นของตนเอง
- 4.4 คุณภาพตามคุณสมบัติเฉพาะนี้ จะต้องเป็นคุณภาพตามคุณสมบัติเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตโดยไม่มีการดัดแปลง หรือปรับปรุง (Modify) ในภายหลัง
- 4.5 ผู้เสนอราคาต้องเคยมีผลงานในการขายเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมให้กับหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจมาก่อน โดยมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 1,000,000 บาท ต่อ 1 สัญญาโดยแนบเอกสารประกอบ
- 4.6 มีหนังสือรับประกันคุณภาพ รับประกันการซ่อมฯ พร้อมอะไหล่ และอุปกรณ์ทั้งหมด โดยไม่คิดมูลค่าภายในกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.7 มีคู่มือการใช้เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด ต่อเครื่อง
- 4.8 มีการจัดฝึกอบรมจนสามารถใช้งานเป็น และความคุมดูแลระบบได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น


(นางทิพย์สุนันท์ คลังเกษม)

ประธานกรรมการ


(นายชัยฉลอง เดชบุรีรัมย์)

กรรมการ


(นางสาวนัยนา ศรีภักดี)
กรรมการและเลขานุการ