

## ผนวก ๒

### ระบบเครื่องมือสำรวจและจัดทำแผนที่เกิดเหตุ

#### ๑. ระบบสื่อสารข้อมูลจากระบบปฏิบัติการมายังศูนย์ควบคุมส่วนกลาง แบบ Multiview ช่องทาง

##### ๑.๑ ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

##### ๑.๑.๑ อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- ๑.๑.๑.๑ อุปกรณ์ส่งภาพติดตั้งในกระเป่าสะพายหลังเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน
- ๑.๑.๑.๒ รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ USB ไม่น้อยกว่า ๕ พอร์ต บนตัวอุปกรณ์
- ๑.๑.๑.๓ อุปกรณ์เข้ารหัสสัญญาณภาพผ่านระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค แบบเรียลไทม์ ด้วยเทคโนโลยีแบบ H.264 เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑.๔ มีช่องทางการเชื่อมต่อ WiFi แบบ Dual-Band ที่ความถี่ ๒.๔ GHz หรือ ๕.๘ GHz เทคโนโลยีเข้ารหัสมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ ac/a/b/g/n MiMo
- ๑.๑.๑.๕ มีช่องสำหรับต่อ เสา Wireless ภายนอกที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒ dBi ที่สามารถรองรับ ๒.๔ GHz หรือ ๕.๘ GHz ได้)
- ๑.๑.๑.๖ ต้องรองรับการเชื่อมต่อแบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 BASE-T อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๑.๑.๑.๗ มีช่อง USB ที่สามารถเชื่อมต่อ 3G/4G Modem ได้อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑.๑.๑.๘ WiFi สามารถ เข้ารหัสแบบ 802.1x, 802.11i, WPA2, WPA and WEP 64/128 TKIP 128bit AES ได้
- ๑.๑.๑.๙ มีช่องรับสัญญาณภาพเข้า แบบ HDMI ชนิด A receptacle และ SD/HD-SDI เป็นหัว BNC แบบ ๗๕ โอม เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑.๑๐ มีระบบ Color Grading หรือการปรับสีแก้ไขของภาพวิดีโอได้
- ๑.๑.๑.๑๑ มีสีให้ปรับเลือกใช้งานได้ CDL/1024 1D LUT (รองรับสีได้ ๑๐-bit)
- ๑.๑.๑.๑๒ มีสีให้ปรับเลือกใช้งานได้ ๓๓x๓๓x๓๓ 3D LUT (รองรับสีได้ ๑๐-bit)
- ๑.๑.๑.๑๓ มี Video Scaler และ Deinterlacer
- ๑.๑.๑.๑๔ มี ช่อง SD Card สำหรับทำการบันทึกภาพได้
- ๑.๑.๑.๑๕ มีขายึดติดบนหัวกล้องได้ หรือ ขายึดไฟแฟลชได้
- ๑.๑.๑.๑๖ มีช่องเชื่อมต่อไฟภายนอกแบบ ๒ pin โดยตัวเชื่อมต่อเป็นแบบ LEMO
- ๑.๑.๑.๑๗ มีการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.264, Baseline, Main and High Profile
- ๑.๑.๑.๑๘ อุปกรณ์ต้องรองรับ Bit Rate ตั้งแต่ ๒๕๐ Kbps ถึง ๑๕ Mbps โดยแยกการส่งสัญญาณ ๑๕ Mbps ผ่านสาย LAN และ ๑๐ Mbps ผ่าน WiFi
- ๑.๑.๑.๑๙ มีการปรับ Test Pattern ในตัว
- ๑.๑.๑.๒๐ มีการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ AAC-LC, MPEG Layer ๒

พ.ม.ม. ทศพร

ทศพร



- ๑.๑.๑.๒๑ มีการกำหนดช่องทางการถ่ายทอดสดผ่าน Software หรือ Platform ดังต่อไปนี้  
Ustream, YouTube Live, Facebook & new Livestream เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑.๒๒ รองรับการเข้ารหัสสัญญาณภาพที่รองรับคุณภาพดังต่อไปนี้  
๑๐๘๐p ๒๓.๙๘/๒๔/๒๕/๒๙.๙๗/๓๐/๕๐/๕๙.๙๔/๖๐\*  
๑๐๘๐i ๕๐/๕๙.๙๔/๖๐  
๑๐๘๐PsF ๒๓/๒๔/๒๕/๒๙/๓๐  
๗๒๐p ๕๐/๕๙.๙๔/๖๐  
๕๗๖i  
๔๘๐i  
๔๘๐p (สำหรับ HDMI input เท่านั้น)  
๕๗๖p (สำหรับ HDMI input เท่านั้น)  
\*Ingests ๑๐๘๐p๕๐/๕๙/๖๐
- ๑.๑.๑.๒๓ มี Network Protocols ที่รองรับดังนี้ TCP/IP, UDP, HTTP, DHCP, NTP, SSL, IGMP เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑.๒๔ มี Transport Protocols ที่รับส่งสัญญาณภาพดังนี้ RTMP, RTP, RTSP, RTSP over HTTP และ MPEG-TS เป็นอย่างน้อย ( MPEG-TS สามารถ Upgrade license เพิ่มได้)
- ๑.๑.๑.๒๕ มีหน้า WebUI สำหรับ Configuration และ Control อุปกรณ์ หรือมีช่องทางอื่นที่ดีกว่า
- ๑.๑.๑.๒๖ มี Mobile App. ที่ผลิตด้วยเจ้าของแบรนด์เดียวกันและใช้งานควบคู่กับอุปกรณ์ได้
- ๑.๑.๑.๒๗ มีช่องสัญญาณเสียงเข้าแบบ Analog Line or Mic in, adjustable gain
- ๑.๑.๑.๒๘ มีช่องสัญญาณเสียงเข้าแบบ Embedded Audio Input
- ๑.๑.๑.๒๙ มีปุ่มเปิด ปิด และ สวิตช์ รีเซ็ท
- ๑.๑.๑.๓๐ มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑.๑.๑.๓๑ มีหน้าจอแสดงผลแบบ OLED LCD Display ที่มาพร้อมกับปุ่ม joystick สำหรับควบคุมอุปกรณ์ และ Config
- ๑.๑.๑.๓๒ Simcard สำหรับอุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ พร้อมใช้งาน Internet Data ได้ไม่จำกัด ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี จำนวน ๖ ซิม
- ๑.๒. อากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดเล็ก สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณอุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ พร้อมกระเป๋า จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๑.๒.๑ อากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ชนิด ๔ ใบพัด จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๑.๒.๑.๑ มีน้ำหนักพร้อมบินไม่เกิน ๒ กิโลกรัม
- ๑.๒.๑.๒ สามารถลอยตัวในแนวตั้งโดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm ๐.๕$  เมตร แนวราบไม่เกิน  $\pm ๑.๕$  เมตร

W.M.M. มณฑล  
๕

๖๓๙

- ๑.๒.๑.๓ ความเร็วในการบินไต่ระดับได้ไม่น้อยกว่า ๕ เมตร/วินาที
- ๑.๒.๑.๔ ความเร็วในการลดระดับได้ไม่น้อยกว่า ๓ เมตร/วินาที
- ๑.๒.๑.๖ ความเร็วในการบินสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ๑.๒.๑.๗ สามารถบินต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที
- ๑.๒.๒ ใบพัดสำรองที่ผลิตขึ้นสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบโดยเฉพาะ และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๒ ชุด
- ๑.๒.๓ แบตเตอรี่สำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดเล็ก จำนวน ๑๒ ก้อน มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๑.๒.๓.๑ มีความจุพลังงานไม่น้อยกว่า ๕๕๐๐ mAh
  - ๑.๒.๓.๒ มีแรงดันกระแสไฟอยู่ระหว่าง ๑๕ - ๑๖ Volt
  - ๑.๒.๓.๓ เป็นแบตเตอรี่ประเภท Litium-Polymer ขนาด ๔ เซลล์
  - ๑.๒.๓.๔ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๑.๒.๔ อุปกรณ์ควบคุมสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดเล็ก จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๑.๒.๔.๑ ใช้ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz
  - ๑.๒.๔.๒ สามารถควบคุมได้ไกลไม่น้อยกว่า ๓.๕ กิโลเมตร
  - ๑.๒.๔.๓ มีแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ mAh
  - ๑.๒.๔.๔ มีช่องสำหรับสัญญาณภาพออกเป็นแบบ USB และ HDMI
  - ๑.๒.๔.๕ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๑.๒.๕ กล้องสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดเล็ก จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๑.๒.๕.๑ มีเซ็นเซอร์เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว
  - ๑.๒.๕.๒ มีระบบการถ่ายภาพแบบ Mechanical Shutter ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า ๑/๒๐๐๐ วินาที
  - ๑.๒.๕.๓ สามารถบันทึกวิดีโอความละเอียด ไม่น้อยกว่า Full HD
  - ๑.๒.๕.๔ สามารถถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล
  - ๑.๒.๕.๕ มีระบบกันสั่นอย่างน้อย ๓ แกน (pitch, roll, yaw)
- ๑.๓ อุปกรณ์รับและแพร่สัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๑.๓.๑ ตัวเครื่องมาพร้อมชุด Rack rail kit สามารถติดตั้งบนตู้ Rack ได้โดยมีขนาดไม่เกิน 1U
    - ๑.๓.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวน ๔ Core หรือดีกว่า มีสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๓.๐ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
    - ๑.๓.๑.๒ มีหน่วยความจำ (RAM) ชนิด ECC DDR4-2400 หรือดีกว่า รวมขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย

พ.ท.ท. อช.พ.ท.

๓๓๓

- ๑.๓.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (HDD) ชนิด SATA หรือ SAS มีความจุไม่น้อยกว่า ๑TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๑.๓.๑.๔ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า ๐, ๑, ๕, ๑๐ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1GbE Base-T LAN จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑.๓.๑.๖ มี Power Supply แบบ ๘๐ Plus Platinum Level
- ๑.๓.๑.๗ มีระบบบริหารจัดการ การถ่ายทอดสัญญาณภาพ รองรับการดำเนินงาน ดังนี้
- ๑.๓.๑.๗.๑ ระบบต้องสามารถรองรับการเพิ่มอุปกรณ์รับสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุ สำหรับการเผยแพร่สื่อสตรีมมิงได้
- ๑.๓.๑.๗.๒ สามารถทำการบันทึกการถ่ายแบบเรียลไทม์ลงบนอุปกรณ์รับสัญญาณภาพและข้อมูลจากสถานที่เกิดเหตุได้โดยอัตโนมัติ
- ๑.๓.๑.๗.๓ มีระบบรักษาความปลอดภัยในการ รับ - ส่ง ข้อมูล
- ๑.๓.๑.๗.๔ สามารถรองรับการแพร่ภาพผ่านโปรโตคอลดังต่อไปนี้ Adobe Flash® RTMP (PTMPT,RTMPTE,RTMPS),Adobe Flash HTTP Dynamic Streaming (HDS), Apple® HTTP Live Streaming (HLS), MPEG-DASH, Microsoft® Smooth Streaming, RTSP/RTP และ MPEG2 Transport Protocol (MPEG-TS) ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๗.๕ สามารถรองรับการเล่นวิดีโอด้วย Flash Player, Adobe® AIR®, RTPM-compatible players, HDS-compatible, players, iPhone®, ipod®, ipad® (iOS3.0 or later), Quick time® Player (10.0 or later), Safari® (4.0 or later on OS X version 10.6), Roku® streaming devices, Quicktime Player, VLC media player และอุปกรณ์ IPTV set-top box ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๗.๖ สามารถรองรับการเข้ารหัสสัญญาณภาพและเสียงในการแพร่ภาพผ่านโปรโตคอลRTMP,RTSP/RTP,MPEG-TS และ ICY (SHOUT cast/Icecast) ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๗.๗ สามารถรองรับการเข้ารหัสภาพในการแพร่ภาพตามมาตรฐาน H.264,VP6, Sorenson Spark®, Screen Video v1 และ v2 ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๗.๘ สามารถรองรับการเข้ารหัสสัญญาณเสียงในการเผยแพร่เสียงตามมาตรฐาน AAC,AAC-LC,HE-AAC (accPlus) v1 และ v2 MP3,Speex , AC-3(Dolby®Digital) และ E-AC-3 (Doby Digital Plus) ได้เป็นอย่างน้อย

พ.ท.ท. อชพค

ทนาย



- ๑.๓.๑.๗.๙ สามารถรองรับไฟล์ในการสตรีมมิ่งแบบออนไลน์มาตรฐานดังต่อไปนี้ FLV (flash Video-.fly),MP4 (Quick Time container-.MP4, .f4v, .mov, .m4v, .mp4a, .3gp, และ.3g2), .ismv, .isma และ MP3 (.mp3) ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑.๗.๑๐ สามารถรองรับการแยกการเข้ารหัสสัญญาณภาพและเสียง (Transcoder) ในการถ่ายทอดสดได้ในตัว
- ๑.๓.๑.๗.๑๑ สามารถรองรับการรับชมสื่อผ่านอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้เป็นอย่างดี
- เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, OS และ Linux
  - อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Apple iOS และ Android รุ่นที่รองรับ

๒. อากาศยานไร้คนขับ ประเภท Fix-wing สำหรับทำแผนที่แบบความละเอียดถูกต้องสูง จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๒.๑ อากาศยานไร้คนขับ ประเภท Fix-wing จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้


- ๒.๑.๑ ความกว้างจากปลายปีกด้านซ้ายจนถึงปลายปีกด้านขวาไม่เกิน ๑๒๐ ซม.
- ๒.๑.๒ มีน้ำหนักพร้อมบินรวมไม่เกิน ๑,๔๐๐ กรัม
- ๒.๑.๓ ทำจากวัสดุ EPP Foam เสริมด้วยโครงสร้าง Carbon และวัสดุประสมเพื่อความแข็งแรง
- ๒.๑.๔ ใช้กระแสไฟฟ้าในการขับเคลื่อน โดยแหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ Lithium-Polymer ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ เซลล์
- ๒.๑.๕ มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Ground Modem) เพื่อรับข้อมูลและควบคุมระหว่างอากาศยานไร้คนขับแบบกับผู้ควบคุม โดยใช้ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และมีระยะทางในการส่งสัญญาณอยู่ระหว่าง ๓ - ๘ กิโลเมตร
- ๒.๑.๖ สามารถถอดปีกเพื่อการขนย้ายหรือเปลี่ยนเมื่อเกิดการชำรุดได้สะดวก โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือในการถอด
- ๒.๑.๗ มีระบบสำหรับควบคุมอากาศยานฯ ซึ่งออกแบบมาจากผู้ผลิตเดียวกันกับอากาศยานไร้คนขับ
- ๒.๑.๘ อากาศยานไร้คนขับปล่อยสู่อากาศได้โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องช่วย
- ๒.๑.๙ อากาศยานไร้คนขับทำการบินถ่ายภาพได้ในลักษณะ Stand-alone, PPK (Post Process Kinetic) หรือ RTK (Real Time Kinematic) ได้ โดยขณะทำการบินในลักษณะ RTK อากาศยาน อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับพิกัดภูมิศาสตร์จากการเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ที่ภาพพื้น
- ๒.๑.๑๐ อากาศยานไร้คนขับมีความเร็วในการบินระหว่าง ๔๐ - ๑๑๐ กม./ชม.
- ๒.๑.๑๑ อากาศยานไร้คนขับมีความสามารถต้านทานกระแสลมแรงได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ กม./ชั่วโมง
- ๒.๑.๑๒ อากาศยานไร้คนขับสามารถบินต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๕๕ นาที
- ๒.๑.๑๓ อากาศยานไร้คนขับสามารถบินกลับจุดเริ่มต้นได้เองเมื่อขาดการติดต่อ

W-M-M ๓๓/๓/๒๕๖๓

โทมัส



- ๒.๑.๑๔ อากาศยานไร้คนขับสามารถลงจอดได้เองโดยอัตโนมัติตามจุดที่กำหนด ทั้งลักษณะร่อนลงจอด เป็นเส้นตรงและร่อนลงจอดเป็นวงกลม
- ๒.๑.๑๕ อากาศยานไร้คนขับมีอุปกรณ์ควบคุม (Remote Control) ในการลงจอดในกรณีที่ผู้ควบคุม ต้องการควบคุมการลงจอดเอง
- ๒.๑.๑๖ อุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (Remote Control) ผ่านมาตรฐาน FCC, CE
- ๒.๑.๑๗ อากาศยานไร้คนขับมาพร้อมกับกล้องถ่ายภาพ RGB ที่ออกแบบมาเพื่ออากาศยานไร้คนขับ โดยเฉพาะ โดยมีรายละเอียดของไฟล์ภาพถ่ายไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล
- ๒.๑.๑๘ อากาศยานไร้คนขับมาพร้อมกับกล้องถ่ายภาพ RGB ที่มีขนาด Sensor รับภาพไม่ต่ำกว่า ๑ นิ้ว
- ๒.๑.๑๙ อากาศยานไร้คนขับบินที่ความสูง ๔๐๐ ฟุต สามารถถ่ายภาพครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ตารางกิโลเมตร ต่อการบิน ๑ เที่ยวบิน
- ๒.๑.๒๐ อากาศยานไร้คนขับมีความสามารถในการบังคับให้บินในลักษณะพิเศษได้ ไม่น้อยกว่า ๓ ลักษณะ
- ๒.๑.๒๑ กล้องที่มากับอากาศยานไร้คนขับมีความสามารถในการกันฝุ่นและกันกระแทก
- ๒.๑.๒๒ อากาศยานไร้คนขับมาพร้อมกล่องกันกระแทกออกแบบช่องภายในเข้ารูปมาโดยเฉพาะเพื่อการ ขนย้าย ขนาดไม่เกิน ๗๕ x ๕๗ x ๓๓ เซนติเมตร
- ๒.๒ ปีกสำรอกที่ผลิตขึ้นสำหรับอากาศยานไร้คนขับโดยเฉพาะ และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๓ แบตเตอรี่สำหรับอากาศยานไร้คนขับ ประเภท Fix-wing จำนวน ๘ ก้อน มีคุณสมบัติดังนี้
- ๒.๓.๑ ผลิตสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบโดยเฉพาะ
- ๒.๓.๒ ประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๒.๓.๓ เป็นแบตเตอรี่ Lithium-Polymer ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ เซลล์
- ๒.๓.๔ มีความจุพลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๗๐๐ mAh
- ๒.๓.๕ มีน้ำหนักไม่เกิน ๔๐๐ กรัม
- ๒.๔ เครื่องประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่สำหรับอากาศยานไร้คนขับเก็บข้อมูลพื้นที่เกิดเหตุ ประเภท Fix-Wing จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๒.๔.๑ ผลิตสำหรับแบตเตอรี่ของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบโดยเฉพาะ
- ๒.๔.๒ ประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๒.๔.๓ มีขั้วต่อลักษณะเฉพาะสำหรับแบตเตอรี่ของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๒.๔.๔ มี Function จัดการกระแสไฟให้เหมาะสมเพื่อการเก็บรักษาแบตเตอรี่
- ๒.๕ อุปกรณ์ติดตามอากาศยานไร้คนขับประเภท Fix-Wing จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๒.๕.๑ เสออากาศที่เครื่องรับสัญญาณสามารถพบได้เพื่อความสะดวกในการเก็บ
- ๒.๕.๒ เครื่องรับสัญญาณมีจอแสดงผลซึ่งมีเซ็นเซอร์ปรับแสงสว่างตามแสงภายนอก
- ๒.๕.๓ เครื่องรับสัญญาณมีช่องในการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ ช่อง
- ๒.๕.๔ เครื่องรับสัญญาณสามารถบันทึกเครื่องส่งได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ เครื่อง

W. M. M. 

๗๓๗



- ๒.๕.๕ เครื่องรับสัญญาณอาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AA จำนวน ๔ ก้อน
- ๒.๕.๖ เครื่องรับสัญญาณสามารถรับสัญญาณอยู่ในช่วงความถี่ ๔๓๓.๕๐ - ๔๓๔.๕๐ MHz ได้
- ๒.๕.๗ เครื่องรับสัญญาณมีน้ำหนักไม่เกิน ๕๕๐ กรัม
- ๒.๕.๘ เครื่องรับสัญญาณมีอุณหภูมิทำงานอยู่ระหว่าง -๑๐ - ๔๐°C
- ๒.๕.๙ เครื่องส่งสัญญาณสามารถส่งสัญญาณต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชั่วโมง
- ๒.๕.๑๐ เครื่องส่งสัญญาณมีไฟและสัญญาณเสียงบอกสถานะ


๒.๖ ใบพัดสำรองที่ผลิตขึ้นสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบโดยเฉพาะ และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๖ ใบ

๒.๗ ระบบควบคุมภาคพื้นดินในการวางแผนการบินอากาศยานไร้คนขับแบบ Fix-Wing มีคุณสมบัติดังนี้

- ๒.๗.๑ หน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 แบบ 8<sup>th</sup> Generation และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๑.๘ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๗.๒ ตัวเครื่องสามารถกันฝุ่นที่ได้มาตรฐานสากล IP52
- ๒.๗.๓ สามารถทำงานได้ตั้งแต่อุณหภูมิ ๐ - ๖๐°C
- ๒.๗.๔ จอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว
- ๒.๗.๕ มีช่องเสียบ USB จำนวนอย่างน้อย ๔ พอร์ต
- ๒.๗.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๒.๗.๗ สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ WiFi และ Bluetooth ได้
- ๒.๗.๘ มีช่อง Serial Port อย่างน้อย ๑ พอร์ต และพอร์ต VGA อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๒.๗.๙ ตัวเครื่องน้ำหนักไม่เกิน ๒.๒ kg
- ๒.๗.๑๐ แบตเตอรี่แบบ Li-ion ความจุไม่น้อยกว่า ๔,๒๐๐ mAh
- ๒.๗.๑๑ อุปกรณ์ต้องมาพร้อม อุปกรณ์จ่ายไฟ (Adapter), คู่มือ และกระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง

๓. อากาศยานไร้คนขับแบบหลายใบพัด Multicopter (ขนาดกลาง) สำหรับทำแผนที่ บันทึกภาพ วิดีโอและภาพนิ่ง จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

- ๓.๑ อากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ชนิด ๔ ใบพัด จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๑.๑ มีน้ำหนักพร้อมบินไม่เกิน ๕ กิโลกรัม
  - ๓.๑.๒ มีน้ำหนักบรรทุกทุกได้ไม่น้อยกว่า ๑.๕ กิโลกรัม
  - ๓.๑.๓ สามารถลอยตัวในแนวตั้งคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± ๐.๕ เมตร และแนวราบไม่เกิน ± ๑.๕ เมตร
  - ๓.๑.๔ ความเร็วในการบินไต่ระดับได้ไม่น้อยกว่า ๕ เมตร/วินาที
  - ๓.๑.๕ ความเร็วในการลดระดับได้ไม่น้อยกว่า ๓ เมตร/วินาที
  - ๓.๑.๖ ความเร็วในการบินสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง
  - ๓.๑.๗ สามารถต้านกระแสแรงลมได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร/วินาที
  - ๓.๑.๘ สามารถบินต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ นาที

W. M. M. 

ทศพร



- ๓.๑.๙ มีความสามารถในการป้องกันน้ำในระดับไม่น้อยกว่า IP43
- ๓.๑.๑๐ มีเซ็นเซอร์รอบตัวไม่น้อยกว่า ๓ ทิศทาง
- ๓.๑.๑๑ สามารถติดตั้งกล้องได้พร้อมกัน ๒ กล้อง
- ๓.๑.๑๒ มีอุปกรณ์รับสัญญาณ GNSS ๒ อุปกรณ์
- ๓.๒ ใบพัดสำรองที่ผลิตขึ้นสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบโดยเฉพาะ และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๓ แบตเตอรี่สำหรับอากาศยานไร้คนขับ ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๕ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๓.๑ มีความจุพลังงานไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ mAh
- ๓.๓.๒ มีแรงดันกระแสไฟอยู่ระหว่าง ๒๒ - ๒๓ Volt
- ๓.๓.๒ เป็นแบตเตอรี่ประเภท Lithium-Polymer ขนาด ๖ เซลล์
- ๓.๓.๓ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๓.๔ อุปกรณ์ควบคุมสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๔.๑ ใช้ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz
- ๓.๔.๒ สามารถควบคุมได้ไกลไม่น้อยกว่า ๓.๕ กิโลเมตร
- ๓.๔.๓ มีแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๔,๕๐๐ mAh
- ๓.๔.๔ มีช่องสำหรับสัญญาณภาพออกเป็นแบบ USB, HDMI และ SDI
- ๓.๔.๕ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๓.๕ อุปกรณ์แสดงผลสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๕.๑ หน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
- ๓.๕.๒ ความละเอียดของหน้าจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ x ๑๕๐๐ พิกเซล
- ๓.๕.๓ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ cd/m<sup>2</sup>
- ๓.๕.๔ ใช้ระบบปฏิบัติการ Android
- ๓.๕.๕ มีหน่วยความจำ ROM ไม่น้อยกว่า ๖๔GB และ RAM ไม่น้อยกว่า ๔GB
- ๓.๕.๖ รองรับสัญญาณ GNSS ระบบ GPS และ GLONASS
- ๓.๕.๗ มี Gyroscope, เข็มทิศ, ลำโพง, ไมโครโฟน และเซ็นเซอร์ปรับความสว่างหน้าจอ
- ๓.๕.๗ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๓.๖ อุปกรณ์รับสัญญาณ GNSS ภาคพื้นดินสำหรับอากาศยานไร้คนขับ แบบ Multi-Rotor ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๖.๑ มีความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งแนวราบไม่เกิน ๑ เซนติเมตร + ๑ ppm แนวตั้งไม่เกิน ๒ เซนติเมตร + ๑ ppm
- ๓.๖.๒ รองรับสัญญาณ GPS L1 & L2 เป็นอย่างน้อย
- ๓.๖.๓ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ CAN, UART และ USB

พ.ศ. ๓๐๖๖

๓๐๖๖





- ๓.๖.๔ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๓.๗ กล้องถ่ายภาพกำลังขยายสูง สำหรับติดตั้งบนอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๗.๑ มีน้ำหนักไม่เกิน ๖๐๐ กรัม
- ๓.๗.๒ มีเซ็นเซอร์เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘" และความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒ ล้านพิกเซล
- ๓.๗.๓ มีความสามารถในการขยายภาพแบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เท่า และแบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า ๖ เท่า
- ๓.๗.๔ สามารถบันทึกภาพ ถ่ายภาพ และดูภาพได้ในขณะใช้งาน
- ๓.๗.๕ สามารถติดตั้งและถอดออกจากอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ
- ๓.๗.๖ มีระบบกันสั่นโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 0.01^\circ$
- ๓.๗.๗ สามารถควบคุมองศากล้องมุมก้มไม่น้อยกว่า  $-90^\circ$  มุมเงยไม่น้อยกว่า  $+30^\circ$  และหมุนรอบได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 360^\circ$
- ๓.๗.๘ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- ๓.๘ กล้องตรวจจับความร้อน สำหรับติดตั้งบนอากาศยานไร้คนขับแบบ Multi-Rotor ขนาดกลาง ประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๘.๑ มีความสามารถในการตรวจจับภาพความร้อนแบบ Uncooled VOx Microbolometer
- ๓.๘.๒ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๖๔๐ x ๕๑๒
- ๓.๘.๓ วัดค่าความร้อน (High Gain) ได้ไม่น้อยกว่า  $-25^\circ$  ถึง  $135^\circ$
- ๓.๘.๔ วัดค่าความร้อน (Low Gain) ได้ไม่น้อยกว่า  $-40^\circ$  ถึง  $550^\circ$
- ๓.๘.๕ ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
๔. เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ชนิดสองความถี่ระบบ RTK จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๔.๑ ชุดเครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ชนิดสองความถี่ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๔.๑.๑ เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ชนิดสองความถี่สามารถสลับปรับเปลี่ยนเป็นทั้งสถานีอ้างอิง (Base Station) และสถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) ได้ในเครื่องเดียว
- ๔.๑.๒ สามารถรับสัญญาณดาวเทียม GPS L1, L2, L2C, L5, GLONASS L1,L2 และ BeiDou B1 และสามารถเพิ่มการรับสัญญาณดาวเทียม Galileo ได้
- ๔.๑.๓ เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียมแบบ GNSS ชนิดสองความถี่ มีช่องรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ช่อง
- ๔.๑.๔ สามารถปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ด้วยวิธี Static, Fast Static และ Real Time Kinematic (RTK) ได้

พ.ต.ท. กฤษณา

กวด

- ๔.๑.๕ ความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Static และ Fast static ทางราบ  $\pm (๓ \text{ mm} + ๐.๑ \text{ ppm}$  ของระยะเส้นฐานที่รังวัด) และความคลาดเคลื่อนในทางตั้ง  $\pm (๓.๕ \text{ mm} + ๐.๔ \text{ ppm}$  ของระยะเส้นฐานที่รังวัด)
- ๔.๑.๖ ความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Real Time Kinematic (RTK) ทางราบ  $\pm (๑๐ \text{ mm} + ๑ \text{ ppm}$  ของระยะเส้นฐานที่รังวัด) และความคลาดเคลื่อนในทางตั้ง  $\pm (๑๕ \text{ mm} + ๑ \text{ ppm}$  ของระยะเส้นฐานที่รังวัด)
- ๔.๑.๗ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับเครื่องควบคุมเครื่องหาค่าพิกัดด้วยดาวเทียม (Controller) โดยผ่านระบบ Bluetooth และระบบสายได้
- ๔.๑.๘ มีหน่วยความจำแบบภายใน (On board) สามารถบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมแบบ GNSS โดยในระบบ GPS แบบ L1, L2, L5 และระบบ GLONASS แบบ L1, L2 มีความจุไม่น้อยกว่า ๔ GB และสามารถเพิ่มได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๔.๑.๙ เสออากาศ, เครื่องรับสัญญาณ, แบตเตอรี่, วิทยุรับ - ส่งค่าปรับแก้, Bluetooth และ WIFI บรรจุเป็นชิ้นเดียวกัน
- ๔.๑.๑๐ มีไฟแสดงสถานะ (LED) ระดับแบตเตอรี่, การรับสัญญาณดาวเทียม, วิทยุภายใน, การคำนวณตำแหน่ง, การเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Bluetooth) และการบันทึกข้อมูล
- ๔.๑.๑๑ สามารถใส่หน่วยความจำแบบ MicroSDHC เพิ่มได้ รองรับความจุไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๔.๑.๑๒ ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมีช่องใส่ซิมการ์ด (Cellular Modem) รองรับการโอนถ่าย ข้อมูล 3.5G หรือดีกว่าได้
- ๔.๑.๑๓ ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและละอองน้ำไม่น้อยกว่า IP67
- ๔.๑.๑๔ มีปุ่มกดเฉพาะสำหรับการบันทึกข้อมูลดาวเทียมสำหรับการทำงานแบบ Static
- ๔.๑.๑๕ มีเครื่องส่งสัญญาณปรับแก้ (RTK Radio Modem) กำลังส่งไม่น้อยกว่า ๑ วัตต์ ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องรับสัญญาณ
- ๔.๑.๑๖ สามารถรับ - ส่งข้อมูลการปรับแก้ผ่านระบบ GSM Modem หรือ GPRS ได้
- ๔.๑.๑๗ มีแบตเตอรี่ภายในชนิด Li-ion สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๑๘ ชั่วโมง พร้อมเครื่องชาร์จ โฟชนิดเสียบเข้ากับตัวเครื่องรับสัญญาณ
- ๔.๑.๑๘ มีพอร์ต USB ๑ พอร์ต, RS232 ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และที่ชาร์จไฟ ๑ พอร์ต
- ๔.๑.๑๙ มีอุปกรณ์วัดความสูงของเสออากาศ ชุดขาตั้ง ชุดฐาน ที่มีช่องส่องหัวหมุด สำหรับติดตั้งเป็นสถานีฐาน
- ๔.๑.๒๐ มีอุปกรณ์เสริมในการทำงานประกอบด้วย Rover Pole สำหรับทำงาน RTK, ขากล้อง (Tripod), ที่ยึดระหว่างเครื่องควบคุม (Controller Bracket) กับ Pole, ฐานกล้อง (Tribach) และสายเชื่อมต่อ ข้อมูลต่างๆ
- ๔.๒ เครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องหาค่าพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS (Controller) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๔.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MHz
- ๔.๒.๒ มีหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB

พ.ท.ท. กฤษณะ

โจน

- ๔.๒.๓ มีหน่วยความจำสำรองภายในตัวเครื่อง แบบ Solid-State ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB และสามารถเพิ่ม หน่วยความจำแบบ CF card Type I หรือ Type II และ SD card ได้
- ๔.๒.๔ มีหน้าจอ LCD สี แบบระบบสัมผัส มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓.๕ นิ้ว
- ๔.๒.๕ มีช่องต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ USB , Serial(RS232) และ Bluetooth
- ๔.๒.๖ ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน IP67 และ MIL-STD-810F หรือดีกว่า
- ๔.๒.๗ สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๓๐ - ๖๐ C หรือดีกว่า
- ๔.๒.๘ มีระบบปฏิบัติการแบบ Windows Mobile เวอร์ชัน ๖ หรือใหม่กว่า
- ๔.๒.๙ รองรับการตกกระแทกที่ความสูง ๑.๕ เมตร
- ๔.๒.๑๐ สามารถประมวลผลเส้นฐานงาน STATIC ได้
- ๔.๒.๑๑ มีแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง แบบ Li-ion สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๒๐ ชั่วโมง
- ๔.๓ ดำเนินการ Upgrade เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ให้สามารถรองรับซิมการ์ดในระบบ GSM จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- ๔.๓.๑ ดำเนินการ Upgrade เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ให้สามารถรองรับซิมการ์ด ในระบบ GSM เพื่อให้เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS สามารถโอนถ่ายข้อมูลผ่านระบบ 3.5G หรือดีกว่าได้
- ๔.๓.๒ ชุด Upgrade เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS สามารถรองรับความเร็วบนเครือข่ายแบบ LTE, HSPA+, HSDPA, HSUPA, WCDMA, GSM, GPRS, EDGE หรือดีกว่าได้
- ๔.๔ โปรแกรมประมวลผลข้อมูลดาวเทียมระบบ GNSS (Processing Software) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณสมบัติดังนี้
- ๔.๔.๑ โปรแกรมประมวลผลข้อมูลดาวเทียม GNSS และปรับแก้โคจรข่ายเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับโรงงานผู้ผลิตเครื่องหาค่าพิกัดด้วยดาวเทียมระบบ GNSS ชนิดหลายความถี่
- ๔.๔.๒ สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ MS Window XP หรือใหม่กว่า
- ๔.๔.๓ สามารถแสดงรูปแผนที่และเมนูคำสั่งบนหน้าจอแสดงผลได้
- ๔.๔.๔ สามารถแสดงภาพเบื้องหลังจาก Google ได้โดยตรง
- ๔.๔.๕ สามารถประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม GPS ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static และ Kinematic
- ๔.๔.๖ สามารถใช้ทำนายดาวเทียมและวางแผนการรังวัดในแต่ละวันได้
- ๔.๔.๗ รองรับไฟล์ข้อมูล RINEX และแปลงข้อมูลสัญญาณดาวเทียมให้เป็นข้อมูลมาตรฐานแบบ RINEX ได้
- ๔.๔.๘ โปรแกรมต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและมี Hard Lock
- ๔.๔.๙ มีคู่มือการใช้งาน

พ.ท.ท. อนุพล

กมล



๕. เครื่องจัดเก็บข้อมูลภูมิประเทศแบบ 3D Lacer Scanner พร้อมโปรแกรมและอุปกรณ์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๑ เครื่องจัดเก็บข้อมูลภูมิประเทศแบบ 3D Lacer Scanner มีคุณสมบัติดังนี้

- ๕.๑.๑ ตัวเครื่องเก็บข้อมูลภูมิประเทศลักษณะ ๓ มิติ ประกอบด้วย กล้องถ่ายภาพแบบ HDR และเครื่องรับสัญญาณ GPS ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- ๕.๑.๒ แสงเลเซอร์ที่ใช้ในการสแกนข้อมูลเป็นชนิด Class1
- ๕.๑.๓ สามารถสแกนวัตถุที่ระยะใกล้สุดไม่เกิน ๐.๖ เมตร และระยะไกลสุดไม่น้อยกว่า ๗๐ เมตร
- ๕.๑.๔ มีความคลาดเคลื่อนของการวัดระยะด้วยแสงเลเซอร์ไม่เกิน  $\pm ๑$  มิลลิเมตรที่ระยะสแกน ๒๕ เมตร
- ๕.๑.๕ มีอัตราความเร็วในการสแกนข้อมูลสูงที่สุดไม่น้อยกว่า ๙๗๖,๐๐๐ จุดต่อวินาที
- ๕.๑.๖ มีมุมมองสแกนวัตถุ แนวราบไม่น้อยกว่า  $๓๖๐^{\circ}$  และแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $๓๐๐^{\circ}$
- ๕.๑.๗ มีฟองกลม ฟองยาวแบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบชดเชยการเอียงแกนกล้องแบบ Dual Axis Compensator
- ๕.๑.๘ มีช่วงการทำงานไม่น้อยกว่า  $\pm ๒^{\circ}$  พร้อมระบบเตือนเมื่อตัวเครื่องเอียงเกินระยะชดเชย
- ๕.๑.๙ มีหน่วยความจำสำหรับบันทึกข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๕.๑.๑๐ มีจอแสดงผล ควบคุมสั่งงานด้วยระบบสัมผัส (Touch screen)
- ๕.๑.๑๑ สามารถควบคุมสั่งงานตัวเครื่องด้วยเครื่องควบคุม ผ่านระบบไร้สายได้
- ๕.๑.๑๒ สามารถเรียกดูข้อมูลที่สแกนเสร็จแล้วบนหน้าจอแสดงผลและดูรายละเอียดการตั้งค่าในการสแกนได้
- ๕.๑.๑๓ สามารถเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับตัวเครื่องสแกนวัตถุสามมิติ ได้แก่ หมายเลขเครื่อง จำนวนครั้งที่เคยสแกนทั้งหมดได้
- ๕.๑.๑๔ สามารถแสดงค่าพิกัด GPS ของจุดตั้งกล้อง จำนวนดาวเทียมที่รับได้ ความแรงของสัญญาณดาวเทียม และค่าความถูกต้องแม่นยำของค่าพิกัดที่คำนวณได้
- ๕.๑.๑๕ สามารถตั้งค่าเปิดหรือปิดเซ็นเซอร์ประกอบการสแกนประกอบด้วย Inclinator, Compass, Altimeter และ GPS ได้
- ๕.๑.๑๖ สามารถแสดงข้อมูลประกอบการตั้งค่าพารามิเตอร์ในการสแกน ประกอบด้วย จำนวนจุด Point Clouds ทั้งหมด ระยะเวลาที่ใช้ในการสแกน (Scan Duration) ระยะห่างของข้อมูล Point Clouds แต่ละจุด (Point Distance) และขนาดไฟล์สแกน (Scan File Size) ได้
- ๕.๑.๑๗ สามารถตั้งค่าเปิดหรือปิดการถ่ายภาพสีภายในตัวเครื่องและมีโหมดการวัดแสงในการถ่ายภาพ ได้แก่ Even Weight Metering, Horizon Weighted Metering, และ Zenith Weighted Metering
- ๕.๑.๑๘ มีเสียงเตือนในระหว่างการสแกน เสียงเตือนเมื่อสแกนเสร็จ และเสียงเตือนเมื่อเครื่องมีปัญหา โดยสามารถตั้งค่าระดับความดังของเสียงเตือนและสามารถตั้งค่าเปิดหรือปิดเสียงเตือนได้
- ๕.๑.๑๙ สามารถตั้งค่าความสว่างของหน้าจอแสดงผล ตั้งเวลาพักหน้าจอ(Screen Saver) และสอบเทียบหน้าจอแสดงผลได้(Calibrate the display)
- ๕.๑.๒๐ แบตเตอรี่ภายในตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๔.๕ ชั่วโมง ต่อ ๑ ก้อน

พ.พ.พ. พ.พ.พ.

ท.พ.



๕.๑.๒๑ มีเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิภายในตัวเครื่อง สามารถเรียกดูข้อมูลอุณหภูมิบนหน้าจอแสดงผลได้

๕.๑.๒๒ ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำระดับ IP54 หรือดีกว่า

๕.๑.๒๓ สามารถปฏิบัติงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๕ - ๔๐ °C

๕.๑.๒๔ ตัวเครื่องเก็บข้อมูลภูมิประเทศลักษณะ ๓ มิติ พร้อมแบตเตอรี่มีน้ำหนักไม่เกิน ๔.๒ กิโลกรัม

๕.๑.๒๕ เครื่องเก็บข้อมูลภูมิประเทศลักษณะ ๓ มิติ ด้วยแสงเลเซอร์ (3D Laser Scanner) มีอุปกรณ์ประกอบด้วย

๕.๑.๒๕.๑ ตัวเครื่องสแกนวัตถุ ๓ มิติด้วยแสงเลเซอร์ (3D Laser Scanner) จำนวน ๑ เครื่อง  
บรรจุในกล่องแบบแข็ง จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๒๕.๒ มีแบตเตอรี่จำนวน ๒ ก้อน พร้อมแท่นชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๒๕.๓ มีชุดอุปกรณ์พร้อมน้ำยาทำความสะอาดตัวเครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๒๕.๔ มี Reference Spheres ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๔๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ลูก

๕.๑.๒๕.๕ มีขาตั้งกล่องแบบ ๓ ขาผลิตจากวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๒๕.๖ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด

๕.๒ เครื่องประมวลและแปลงข้อมูลภูมิประเทศแบบ 3D Lacer Scanner พร้อมแสดงผล และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๕.๒.๑ มีจอภาพชนิด Retina ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว

๕.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า Intel 8 Core และมีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz

๕.๒.๓ มีหน่วยความจำความเร็ว ๒,๖๖๖MHz ไม่น้อยกว่า ๖๔ GB. DDR4

๕.๒.๔ มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ความจุ ไม่น้อยกว่า ๑ TB

๕.๒.๕ มีอุปกรณ์ประมวลผลภาพเป็นแบบ Radeon Pro Vega 64 พร้อม หน่วยความจำ HBM2 ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๕.๒.๖ มีกล้อง Face Time HD ที่รองรับการแสดงผลพร้อมกันทั้งจอแสดงผลในแบบ FHD โดยสามารถแสดงเขตสีได้ไม่น้อยกว่า ๑ พันล้านสี

๕.๒.๗ มีการส่งสัญญาณภาพแบบดิจิทัลผ่าน Thunderbolt ๓

๕.๒.๘ มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๕.๒.๙ มีความสูงไม่เกิน ๕๒ ซม. ความกว้างไม่เกิน ๖๖ ซม. และความลึกฐานไม่เกิน ๒๒ ซม.

๕.๒.๑๐ มีน้ำหนักไม่เกิน ๙.๘ กก.

๕.๒.๑๑ ตัวเครื่องมาพร้อมอุปกรณ์เสริม ดังนี้

๕.๒.๑๑.๑ สายนำสัญญาณ จำนวน ๑ เส้น มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ Gbps

- มีการส่งสัญญาณภาพ Display Port (HBR3)

- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และจอแสดงผลที่รองรับ Thunderbolt ๓ หรือ USB Type C ได้

พ.ท.ม. ๒๖๖๖

๒๖๖๖



- ๕.๒.๑๑.๒ อุปกรณ์อ่านข้อมูลจากการ์ด SD ผ่านสายนำสัญญาณแบบ USB Type C จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติ ดังนี้
- สามารถโอนข้อมูลภาพถ่ายและภาพเคลื่อนไหวความละเอียดสูงไปยังอุปกรณ์อื่นที่ความเร็วระดับ UHS-II
  - สามารถใช้งานได้กับการ์ด SD แบบ UHS-II รวมถึงการ์ด SD ที่อาศัยอุปกรณ์แปลงขนาดประเภทที่เก๋กว่าได้
- ๕.๒.๑๑.๓ อุปกรณ์แปลงแบบหลายพอร์ต Digital AV แบบ USB Type C จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติ ดังนี้
- สามารถเชื่อมต่อเครื่องประมวลผลข้อมูลแผนที่แบบ ๓ มิติ ชนิดประจำที่ แบบที่ ๒ ที่รองรับ USB Type C หรือ Thunderbolt ๓ (USB-C) กับจอแสดงผล HDMI ได้
  - สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ USB แบบมาตรฐานและสายชาร์จ USB Type C ได้ในเวลาเดียวกัน
  - สามารถแพร่สัญญาณภาพจากจอแสดงผลไปยังเครื่องโทรทัศน์หรือจอภาพที่รองรับ HDMI ด้วยความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p ที่ ๖๐ Hz หรือ UHD (๓๘๔๐ x ๒๑๖๐) ที่ ๓๐ Hz ได้
- ๕.๒.๑๑.๑๔ อุปกรณ์แปลงแบบหลายพอร์ต USB Type C To VGA จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติ ดังนี้
- สามารถเชื่อมต่อ เครื่องประมวลผลข้อมูลแผนที่แบบ ๓ มิติ ชนิดประจำที่ แบบที่ ๒ ที่รองรับ USB Type C หรือ Thunderbolt ๓ (USB-C) กับจอแสดงผล VGA ได้
  - สามารถแพร่สัญญาณภาพจากจอแสดงผลไปยังเครื่องโทรทัศน์หรือจอภาพที่รองรับ VGA ด้วยความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
- ๕.๒.๑๑.๑๕ โปรแกรมจัดการงานสำนักงานใช้งานกับระบบปฏิบัติงานของเครื่องได้ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์

๖. คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพร้อมอุปกรณ์มองภาพแบบ ๓ มิติ จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย

๖.๑ เครื่องประมวลผลข้อมูลแผนที่แบบ ๓ มิติ จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- ๖.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า Xeon ๑๐ core และมี cache ไม่น้อยกว่า ๑๔M
- ๖.๑.๒ ติดตั้งระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งบนเครื่องมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ๖.๑.๓ มีหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB. DDR4
- ๖.๑.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบ SATA อย่างน้อย ๑ TB ที่ความเร็ว ๗๒๐๐ rpm
- ๖.๑.๕ มี Graphics Card NVIDIA Quadro P๑๐๐๐ หรือดีกว่า และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๖.๑.๖ มีช่อง USB ๓.๐ หรือดีกว่า อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๖.๑.๗ ตัวเครื่องน้ำหนักไม่เกิน ๑๙ กิโลกรัม

พ.พ.ม. อรุณพร

ไทน์

- ๖.๑.๘ อุปกรณ์ป้อนข้อมูลแบบไร้สาย
- ๖.๒ อุปกรณ์แสดงผลพร้อมอุปกรณ์ดูข้อมูล ๓ มิติ จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๖.๒.๑ อุปกรณ์แสดงผลมีพื้นที่การแสดงผลไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว
- ๖.๒.๒ อุปกรณ์แสดงผลมีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑๙๖๐ x ๑๐๘๐
- ๖.๒.๓ อุปกรณ์แสดงผลมีความถี่ในการแสดงผล (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า ๑๔๔ Hz
- ๖.๒.๔ อุปกรณ์แสดงผลมี Response time อย่างน้อย ๔ ms และ Brightness ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ cd/m<sup>2</sup>
- ๖.๒.๕ อุปกรณ์ดูข้อมูล ๓ มิติ มีคุณสมบัติดังนี้
- ๖.๒.๕.๑ มีตัวรับสัญญาณ Infrared ระหว่าง ๑.๕ และ ๑๓ ฟุต เป็นอย่างน้อย
- ๖.๒.๕.๒ มีตัวส่งสัญญาณ Infrared ระหว่าง ๑.๕ และ ๑๓ ฟุต เป็นอย่างน้อย
- ๖.๒.๕.๓ แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐ ชั่วโมง
- ๖.๒.๕.๔ มีไฟแสดงสถานะของระดับแบตเตอรี่
- ๖.๒.๕.๕ มีไฟแสดงสถานะขณะชาร์จแบตเตอรี่
- ๖.๒.๕.๖ ตัวอุปกรณ์มีขนาดไม่เกิน ๗x๗x๒ นิ้ว และน้ำหนักไม่เกิน ๖๐ กรัม
- ๖.๓ อุปกรณ์แสดงผล จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๖.๓.๑ อุปกรณ์แสดงผลมีพื้นที่การแสดงผลไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว
- ๖.๓.๒ อุปกรณ์แสดงผลมีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐
- ๖.๓.๓ อุปกรณ์แสดงผลมีความถี่ในการแสดงผล (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz
- ๖.๓.๔ อุปกรณ์แสดงผลมี Response time อย่างน้อย ๔ ms และ Brightness ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ cd/m<sup>2</sup>
- ๖.๔ ระบบจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐ TB จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย
- ๖.๔.๑ อุปกรณ์ควบคุมและจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- ๖.๔.๑.๑ มีหน่วยประมวล แบบ Intel Core i5 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz หรือดีกว่า
- ๖.๔.๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก ชนิด DDR3 แบบ SO-DIMM ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB โดยมีช่องสำหรับใส่หน่วยความจำดังกล่าวไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และรองรับการเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๖.๔.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB ชนิด SATAII ภายในตัวเครื่อง
- ๖.๔.๑.๔ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณภาพออกชนิด DVI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่องและชนิด Display Port จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน โดยไม่ใช้อุปกรณ์แปลง

พ.ม.ม กอฬพท

ทราณ



- ๖.๔.๑.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Mbps. หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๔.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB ๒.๐ ด้านหน้าอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และช่องต่อชนิด USB ๓.๐ ด้านหลังอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๖.๔.๑.๗ มีช่องต่อแบบ COM PORT ชนิด RS-232 ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖.๔.๑.๘ ปุ่มกดสำหรับเปิด - ปิดอุปกรณ์ด้านหน้า มีไฟสัญญาณแสดงสถานะอยู่บนปุ่มขณะที่เครื่องถูกเปิดใช้งาน
- ๖.๔.๑.๙ มีขนาด ๑๗๐ (กว้าง) x ๑๖๐ (ยาว) x ๕๐ (สูง) มิลลิเมตร (เฉพาะตัวเครื่อง)
- ๖.๔.๑.๑๐ สามารถเปิดใช้งานต่อเนื่องได้โดยไม่ปิด
- ๖.๔.๑.๑๑ สามารถรองรับการแสดงผลความละเอียด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ (Full HD)
- ๖.๔.๒ อุปกรณ์แสดงผลภาพสำหรับอุปกรณ์ควบคุมและจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- ๑.๔.๒.๑ อุปกรณ์แสดงผลมีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐
- ๑.๔.๒.๒ อุปกรณ์แสดงผลมีพื้นที่การแสดงผลไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว
- ๑.๔.๒.๓ อุปกรณ์แสดงผลมี Response time อย่างน้อย ๔ ms และ Brightness ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ cd/m<sup>2</sup>
- ๑.๔.๒.๔ อุปกรณ์แสดงผลมีความถี่ในการแสดงผล (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz
- ๖.๔.๓ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐ TB มีคุณสมบัติดังนี้
- ๖.๔.๓.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและบริหารการทำงานจากส่วนกลาง (Central Management System) ติดตั้งบนตู้ RACK ขนาด ๑๙ นิ้วได้
- ๖.๔.๓.๒ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Quad Core ความถี่ของสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz หรือดีกว่า
- ๖.๔.๓.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB ประเภท DDR4 ECC มีช่องใส่หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย สามารถขยายความจุที่ ๖๔ GB หรือมากกว่า
- ๖.๔.๓.๔ รองรับฮาร์ดดิสก์ขนาด ๒.๕ นิ้ว และขนาด ๓.๕ นิ้ว ประเภท SATA มีช่องใส่ฮาร์ดดิสก์ ภายในไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วย
- ๖.๔.๓.๕ รองรับการเพิ่มฮาร์ดดิสก์ผ่านระบบการเชื่อมต่อหน่วยต่อขยายความจุ (Expansion Unit) ได้ ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วย
- ๖.๔.๓.๖ สามารถรองรับการบริหารจัดการระบบจัดเก็บแบบ Single Volume ไม่น้อยกว่า ๑๐๘ TB
- ๖.๔.๓.๗ รองรับการทำ Hot Swap Drive เพื่อให้การบริการดูแลระบบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ
- ๖.๔.๓.๘ มีพอร์ตเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ ๑ Gb Ethernet LAN จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย รองรับการทำให้ Link Aggregation และ Fail over ได้

พ.๓-๓ กษฝพล  
 ๓

๓๓





- ๖.๔.๓.๙ มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB ๓.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๖.๔.๓.๑๐ มีพอร์ตเชื่อมต่อ Expansion จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๖.๔.๓.๑๑ มีพอร์ต PCIe Expansion x8 สำหรับต่ออุปกรณ์ส่วนขยายเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๖.๔.๓.๑๒ ฮาร์ดดิสก์ภายใน (Internal Drives) รองรับการกำหนดรูปแบบไฟล์ซิสเต็ม (File System) ประเภท Btrfs, EXT4 ได้
- ๖.๔.๓.๑๓ ฮาร์ดดิสก์ภายนอก (External Drives) รองรับการกำหนดรูปแบบไฟล์ซิสเต็ม (File System) ประเภท Btrfs, EXT4, EXT3, FAT, NTFS, HFS+ ได้
- ๖.๔.๓.๑๔ มีพัดลมระบายความร้อนภายในไม่น้อยกว่า ๔ ตัว สามารถปรับโหมดการทำงานได้
- ๖.๔.๓.๑๕ รองรับ Power Recovery
- ๖.๔.๓.๑๖ สามารถกำหนดเวลาเปิดและปิดอุปกรณ์อัตโนมัติได้
- ๖.๔.๓.๑๗ รองรับ WOL
- ๖.๔.๓.๑๘ มีภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ วัตต์
- ๖.๔.๓.๑๙ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน (Certification) จาก EAC, VCCI, CCC, RCM, FCC, CE, BSMI เป็นอย่างน้อย
- ๖.๔.๓.๒๐ สามารถรองรับจำนวน Internal Volume ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ Volume
- ๖.๔.๓.๒๑ สามารถรองรับจำนวน iSCSI Target ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ Target
- ๖.๔.๓.๒๒ สามารถรองรับจำนวน iSCSI LUN ได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ LUN
- ๖.๔.๓.๒๓ รองรับการทำ RAID เทคโนโลยีของฮาร์ดดิสก์ ประเภท Basic, JBOD, RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10 ได้
- ๖.๔.๓.๒๔ สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งานภายในได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ บัญชี และสร้างกลุ่มผู้ใช้งานภายในได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ กลุ่ม
- ๖.๔.๓.๒๕ สามารถสร้างไฟล์เดอร์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Folder) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ ไฟล์เดอร์
- ๖.๔.๓.๒๖ สามารถรองรับผู้ใช้งานบนระบบเครือข่ายที่เชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล CIFS/AFP/FTP พร้อมกันจำนวนไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ การเชื่อมต่อ
- ๖.๔.๓.๒๗ รองรับหรือสามารถใช้งานร่วมกับการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้แบบ Windows® Access Control List (ACL)
- ๖.๔.๓.๒๘ รองรับเทคโนโลยีการทำ High Availability
- ๖.๔.๓.๒๙ รองรับเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้แก่ VMware vSphere6 , Citrix และ OpenStack ได้
- ๖.๔.๓.๓๐ รองรับการทำ Snapshot Replication สำหรับไฟล์เดอร์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Folder) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ ไฟล์เดอร์
- ๖.๔.๓.๓๑ รองรับการทำ Snapshot Replication สำหรับไฟล์เดอร์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Folder) ทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๖๕,๕๓๖ หน่วย

พ.ม.ท กชพล

7๓๗

๖.๔.๓.๓๒ รองรับการบริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิดประเภท IP Camera ได้สูงสุดจำนวนไม่น้อยกว่า ๗๕ หน่วย มาตรฐานการบีบอัดไฟล์เป็นแบบ H.264 และ H.265 หรือดีกว่า

๖.๔.๓.๓๓ รองรับเทคโนโลยีการทำ VPN Server ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ Connections

๗. คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศแบบพกพา พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- ๗.๑ หน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า Core i7 แบบ 8<sup>th</sup> Generation ขึ้นไป และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz
- ๗.๒ อุปกรณ์ประมวลผลภาพ Graphic Nvidia Quadro P600w/ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔ GB GDDR5
- ๗.๓ อุปกรณ์แสดงผลมีพื้นที่การแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว
- ๗.๔ อุปกรณ์แสดงผลมีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐
- ๗.๕ มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB DDR4
- ๗.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบ SATA อย่างน้อย ๑ TB ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า ๕๔๐๐ rpm
- ๗.๗ น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกินกว่า ๒.๘ กิโลกรัม

๘. โปรแกรมรังวัดและจัดทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศและวิเคราะห์ข้อมูลจากอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณสมบัติดังนี้

- ๘.๑ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานทางการผลิตแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลขสามมิติ (Digital Photogrammetry) ประมวลผลภาพเชิงเลข (Digital Image Processing)
- ๘.๒ สามารถรองรับข้อมูลจากกล้องถ่ายภาพทางอากาศแบบฟิล์ม กล้องถ่ายภาพดิจิทัล และกล้องถ่ายภาพจากอากาศยานไร้คนขับได้
- ๘.๓ สามารถรองรับการประมวลผลข้อมูลภาพเชิงเลขจากกล้องถ่ายภาพทางอากาศรายละเอียดสูงเชิงเลขในโทนสีระบบ ๘ bits และ ๑๖ bits
- ๘.๔ สามารถแสดงผลแบบกราฟฟิกเพื่อดูภาพรวมของข้อมูล เช่น ตำแหน่งของ Photo, Models, Maps, DTMs points, Control points, Tie points ได้เป็นอย่างดี
- ๘.๕ สามารถใช้งานร่วมกับข้อมูลจากสถานีงานทาง Digital Photogrammetry อาทิเช่น ข้อมูลภาพ TIFF File และ ข้อมูล EO ในรูป TEXT File ได้เป็นอย่างดี
- ๘.๖ สามารถสร้าง จัดการ และประมวลผลโครงการที่มีพื้นที่และข้อมูลขนาดใหญ่ได้ หรือ Model และ จำนวนจุด Tie Points หรือ Pass Point ต่อ Block ได้
- ๘.๗ มีความสามารถจัดภาพภายใน (Interior Orientation : IO) และสนับสนุนข้อมูลทั้งภาพถ่ายเชิงเลขและภาพ Frame Camera ได้พร้อมทั้งมีหน้าต่างแสดงผลการจัดภาพดังกล่าว
- ๘.๘ สามารถนำเข้าข้อมูลการจัดภาพภายนอก (Exterior Orientation : EO) ในรูปแบบของ Text File ได้
- ๘.๙ สามารถกำหนดจำนวนจุดของจุดเชื่อมโยง (Tie points) และถ่ายโอนจุด (Points transfer) ได้อย่างอัตโนมัติ

พ.พ.ม. ๑๙/๒๖

ไกรยศ

- ๘.๑๐ สามารถคำนวณปรับแก้โครงข่ายสามเหลี่ยมอากาศด้วยวิธี Bundle Block Adjustment ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๘.๑๑ สามารถทำการเชื่อมต่อกับข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บในรูปแบบ Shapefile ได้
- ๘.๑๒ สามารถแสดงภาพในรูปแบบ Geo TIFF with Image Pyramid ภาพบีบอัดสูญเสียข้อมูล (Lossless Compression) ที่มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ หรือ JPEG ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๘.๑๓ สามารถรังวัดและเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลความสูงจากรูปจำลอง ๓ มิติได้
- ๘.๑๔ สามารถรังวัดและจัดเก็บข้อมูลความสูง (DTM) จากรูปจำลองสามมิติได้อย่างอัตโนมัติ
- ๘.๑๕ สามารถแสดงข้อมูลความสูงในลักษณะโครงข่ายจุด เส้นชั้นและแก้ไขข้อมูลความสูงแบบ Interactive ในรูปแบบข้อมูล GRID หรือ TIN ได้
- ๘.๑๖ สามารถรวมค่าข้อมูลแบบ Vector ลงไปในข้อมูล TIN หรือ DTM ได้
- ๘.๑๗ สามารถปรับแก้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศแบบ Image Rectification ได้
- ๘.๑๘ สามารถประมวลผลปรับแก้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศแบบ Orthophoto ได้
- ๘.๑๙ มี Function สามารถปรับปรุงคุณภาพของภาพ Orthophoto แบบ Dodging ได้ หรือมีเทคโนโลยีการทำงานที่ทำได้ในลักษณะเดียวกัน
- ๘.๒๐ สามารถต่อภาพ (Mosaic) แสดงแนวตัดภาพ (Cut-Line) และปรับความเข้ม (Tone Balance) ของภาพที่ต่อกันได้อย่างอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ
- ๘.๒๑ สามารถทำการวิเคราะห์ Histogram ของภาพโดยทำการเปรียบเทียบกับภาพอื่นๆ โดยสามารถบันทึกเก็บเป็นไฟล์เพื่อที่จะนำไปปรับโทนภาพของสีของภาพที่อยู่ภายใต้โครงการทั้งหมด
- ๘.๒๒ รองรับการพัฒนาในระบบในลักษณะการประมวลผลแบบ Distribute Processing โดยสามารถแบ่งการประมวลผลไปให้กับเครื่องภายในเครือข่ายเพื่อช่วยลดระยะเวลา ในการผลิตข้อมูลภาพสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวชี้ตำแหน่ง (Photogrammetric Cursor Mouse) ในแนวแกน X, Y และ Z แบบละเอียดได้
- ๘.๒๓ โปรแกรมทั้งหมดต้องสนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบ ๖๔ Bit ได้

\*\*\*\*\*

ว.ศ.ม. ๓๓  
๓๓/๓๓

๓๓

