

ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อกล้องโทรทัศน์วงจรปิด พร้อมติดตั้ง
โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน ๒๒๕ ตัว

๑. หลักการและเหตุผล

ความปลอดภัยในสถานศึกษา ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการศึกษาให้ปลอดภัย โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ตระหนักในความสำคัญและเล็งเห็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย จะต้องร่วมกันหาแนวทางที่เป็นรูปธรรมในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้ได้เรียนรู้อย่างมีความสุข เป็นไปตามหลักสูตร มีทักษะชีวิตที่จะดูแลตนเองให้ปลอดภัย ท่ามกลางสภาพแวดล้อมทางสังคม อุบัติเหตุ และอุบัติเหตุ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ตัวนักเรียน

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีบทบาทสำคัญช่วยป้องกันทรัพย์สินและลดเหตุร้ายที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งยังสามารถจับภาพและบันทึกวิดีโอที่เป็นประโยชน์ในการชี้ตัวผู้กระทำผิด ช่วยให้นักเรียนมีความปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้น เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรม โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จึงดำเนินการทำโครงการปรับปรุงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดภายในโรงเรียนให้ครอบคลุมจุดเสี่ยงทุกจุดในโรงเรียน

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อดูแลความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ของนักเรียนและบุคลากรภายในบริเวณโรงเรียน และลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ของนักเรียนในการมั่วสุม ประพฤติตนไม่เหมาะสมกับวัยเรียน และสภาพนักเรียน
- ๒.๒ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัย บริเวณพื้นที่ที่ไม่มีครูเวร หรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำอยู่
- ๒.๓ เพื่อป้องกันการเกิดเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นในรูปแบบต่างๆ
- ๒.๔ เพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นพยานหลักฐานประกอบในการพิจารณาคดี
- ๒.๕ เพื่อช่วยในติดตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- ๒.๖ เพื่ออำนวยความสะดวกและช่วยประชาสัมพันธ์ต่อการปฏิบัติงานของครูอาจารย์และเจ้าหน้าที่ ในกรณีที่มีเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นภายในบริเวณโรงเรียน

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่ประกอบกิจการในลักษณะเดียวกับงานจ้างตาม TOR นี้
- ๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม



- ๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับที่ยื่นเสนอราคาวงเงินไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาท) นับจากวันทำงานแล้วเสร็จ

๔. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

๔.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

- ๔.๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครอบคลุมบริเวณต่างๆ ตามที่คณะกรรมการกำหนด
- ๔.๑.๒ สินค้าจะต้องเป็นของแท้ ของใหม่ไม่เคยใช้มาก่อน ไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะตรงตามที่กำหนด สามารถติดตั้งใช้งานได้ ภายในสภาวะแวดล้อมในประเทศไทยได้ โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงใดๆ พร้อมรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๔.๑.๓ ผู้เสนอราคาต้องมีแผนผังการทำงานของอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด พร้อมแนบเอกสารเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑.๔ ผู้เสนอราคาต้องมีแผนผังการติดตั้งอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด พร้อมแนบเอกสารเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑.๕ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่นำเสนอ พร้อมแนบเอกสารให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา ว่าผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามข้อกำหนด หรือดีกว่าข้อกำหนดทุกประการ โดยผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบในหน่วยวัดเดียวกันทุกประการ พร้อมทั้งระบุหัวข้อในแบบรูปหรือแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ตรงกับข้อกำหนด
- ๔.๑.๖ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๗ ผู้เสนอราคาต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้งานและการดูแลรักษา ให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้

๔.๒ คุณสมบัติการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

- ๔.๒.๑ การติดตั้งหมายรวมถึงการติดตั้งทั้งหมด ทั้งตัวเครื่อง รางเก็บสายไฟฟ้า การเดินสายไฟฟ้าและระบบสายไฟสำหรับเชื่อมต่อระบบ อุปกรณ์ระบบทั้งหมด โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



- ๔.๒.๒ การเดินสาย ขนาดสาย และอุปกรณ์ให้ถือกฎของการไฟฟ้านครหลวงหรือตามมาตรฐานอื่น ๆ
- ๔.๒.๓ มาตรฐานในการผลิตและการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า จะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบ การทดสอบและวิธีการติดตั้งมีมาตรฐาน เช่น มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วสท. สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ๔.๒.๔ ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการก่อนการติดตั้ง
- ๔.๒.๕ อุปกรณ์รายการต่าง ๆ ของงานระบบกล่องโทรศัพท์วงจรปิด จะต้องสามารถใช้ได้กับ AC Supply ขนาด ๒๒๐ V/๕๐ Hz ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง
- ๔.๒.๖ อุปกรณ์ขั้วต่อสายสัญญาณของระบบกล่องวงจรปิด ต้องอยู่ภายในมาตรฐานงานติดตั้งกล่องวงจรปิด
- ๔.๒.๗ สายไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการติดตั้งต้องมีมาตรฐานของ มอก. (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
- ๔.๒.๘ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ไม่ทำให้โครงสร้างส่วนต่างๆ หรือระบบใดๆ ของอาคารที่จะติดตั้งนั้นเสียหาย หรือทำงานผิดปกติ หรือไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของอาคาร โดยการติดตั้งให้ปรึกษาผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรหรือสถาปนิกแล้วแต่กรณี
- ๔.๓ **กล่องโทรศัพท์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกสำนักงาน จำนวน ๒๒๕ ตัว**
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๓.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
- ๔.๓.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)
- ๔.๓.๓ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๐๐๔ Lux สำหรับการแสดงภาพสี (Day Mode) และไม่มากกว่า ๐.๐๕ Lux สำหรับแสดงภาพขาวดำ (Night Mode) หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔ ใช้เทคโนโลยี Infrared (IR) สำหรับการแสดงภาพในกรณีที่มีค่าความเข้มของแสง ๐ LUX ได้ และระยะทำงานไกลสุด ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร
- ๔.๓.๕ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- ๔.๓.๖ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว
- ๔.๓.๗ มีเลนส์ขนาด ๓.๖ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- ๔.๓.๘ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range หรือ Digital Wide Dynamic Range) ได้
- ๔.๓.๙ สามารถปรับความเร็วของ Shutter speed ๑/๑๐๐,๐๐๐ s ถึง ๑ s หรือดีกว่า



- ๔.๓.๑๐ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - ๔.๓.๑๑ สามารถส่งสัญญาณภาพไปแสดงได้อย่างน้อย ๓ แหล่ง
 - ๔.๓.๑๒ ได้รับมาตรฐาน ONVIF Profile S,G (Open Network Video Interface Forum)
 - ๔.๓.๑๓ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔, H.๒๖๕ เป็นอย่างน้อย
 - ๔.๓.๑๔ มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำ แบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
 - ๔.๓.๑๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๑๖ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -๓๐ °C to ๖๐ °C เป็นอย่างน้อย
 - ๔.๓.๑๗ สามารถรองรับมาตรฐาน Pv๔, IPv๖, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP, IGMP,
 - ๔.๓.๑๘ SMTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, QoS, ๘๐๒.๑X, UDP, ICMP, ARP, TLS ได้เป็น อย่างน้อย
 - ๔.๓.๑๙ ตัวกล่องรองรับสัญญาณ Audio
 - ๔.๓.๒๐ ตัวกล่องได้รับมาตรฐาน IP๖๗ หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๒๑ การรับประกันสินค้า มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และต้องมีหนังสือรับประกัน คุณภาพสินค้า จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มี สำนักงานในประเทศไทย เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบและสินค้าเถียงภาษี มี เอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
 - ๔.๓.๒๒ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ สาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย มีเอกสารแนบเพื่อให้ คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๔ อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ ๑๖ ช่อง จำนวน ๑๖ ตัว**
- มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๔.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
 - ๔.๔.๒ สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG๔ หรือ H.๒๖๔, H.๒๖๕ หรือ ดีกว่า
 - ๔.๔.๓ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - ๔.๔.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๔.๔.๕ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง


หน้า | ๔

- ๔.๔.๖ สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐x๒,๑๖๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๘,๒๙๔,๔๐๐ pixel
- ๔.๔.๗ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน "HTTP หรือ HTTPS", SMTP, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP ได้เป็นอย่างดี
- ๔.๔.๘ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาด ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๖ TB
- ๔.๔.๙ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๔.๑๐ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv๔ และ IPv๖ ได้
- ๔.๔.๑๑ รองรับจำนวน User ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ User
- ๔.๔.๑๒ รองรับข้อมูลการบันทึกสูงสุด (Maximum recording bit rate) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒๐ Mbit/s
- ๔.๔.๑๓ มีช่องเชื่อมต่อ Alarm Input ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และช่อง Relay Output ไม่น้อย ๒ ช่อง
- ๔.๔.๑๔ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง โดยจะต้องมี USB ๓.๐ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๔.๑๕ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ๔.๔.๑๖ สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- ๔.๔.๑๗ อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย
- ๔.๔.๑๘ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- ๔.๔.๑๙ การรับประกันสินค้า มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบและสินค้าเลียนภาชี มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๔.๒๐ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๑๖ ช่อง จำนวน ๘ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๕.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
- ๔.๕.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๓๐ Gbps
- ๔.๕.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address



- ๔.๕.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๔.๕.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- ๔.๕.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- ๔.๖ **อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน ๑๓ ตัว**
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๖.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
- ๔.๖.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ Gbps
- ๔.๖.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address
- ๔.๖.๔ รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ VLAN
- ๔.๖.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- ๔.๖.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- ๔.๖.๗ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่องมีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- ๔.๗ **เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๑KVA จำนวน ๑๘ เครื่อง**
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๗.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด Line Interactive With Stabilizer Design ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ และมี Stabilizer สำหรับปรับแรงดันอัตโนมัติ
- ๔.๗.๒ ขนาดจ่ายกำลัง ๑๐๐๐VA/๖๐๐W หรือดีกว่า
- ๔.๗.๓ ไฟฟ้าขาเข้า
- ๔.๗.๓.๑ แรงดันไฟฟ้าขาเข้าปกติ ๒๒๐Vac $\pm ๒๕\%$ ความถี่ ๕๐Hz $\pm ๑๐\%$ (auto sensing)
- ๔.๗.๔ ไฟฟ้าขาออก
- ๔.๗.๔.๑ แรงดันไฟฟ้าขาออกในโหมดปรับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐Vac $\pm ๑๐\%$
- ๔.๗.๔.๒ แรงดันไฟฟ้าขาออกในโหมดจ่ายไฟสำรอง Simulated sine wave at ๒๒๐Vac $\pm ๕\%$
- ๔.๗.๔.๓ ความถี่ ๕๐Hz $\pm ๐.๑\%$
- ๔.๗.๕ มีระบบป้องกันไฟกระชอก ๓๒๐ Joules, ๒ ms
- ๔.๗.๖ มีระบบป้องกันการป้องกันทางไฟฟ้าขาเข้า เบรกเกอร์ ชนิด Reset ได้



- ๔.๗.๗ มีระบบป้องกัน EMI/RFI filter ๑๐dB at ๐.๑๕MHz, ๕๐dB at ๓๐MHz
- ๔.๗.๘ มีระบบป้องกันการใช้งานเกินกำลัง (Overload) หยุดจ่ายไฟอัตโนมัติเมื่อเกินพิกัด ๑๐๐% ภายใน ๖๐ วินาที และ ๑๓๐% ภายใน ๓ วินาที หรือดีกว่า
- ๔.๗.๙ มีระบบป้องกันการลัดวงจร หยุดจ่ายไฟทันที (โหมดสำรองไฟ) หรือป้องกันโดยเบรกเกอร์ (โหมดปรับแรงดัน)
- ๔.๗.๑๐ สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์)
- ๔.๗.๑๑ มีไฟ LED แสดงสถานะ On-Line, Back up และ UPS Fault
- ๔.๗.๑๒ มีปลั๊กไฟสำหรับสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๗.๑๓ ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๗.๑๔ ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑: ๒๐๑๕ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๗.๑๕ การรับประกันสินค้า มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบและสินค้าเสียงภาษี เป็นเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๗.๑๖ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๗.๑๗ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย ๕ ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๗.๑๘ เพื่อบริการหลังการขายที่ดี ผลิตภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเอง ไม่น้อยกว่า ๘ แห่ง และมีระบบบริการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ตลอด ๒๔ ชั่วโมง ต้องมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๘ **ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้ง ขนาด ๙U พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้ จำนวน ๑๘ ตู้**
คุณลักษณะไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังนี้
- ๔.๘.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ชนิดติดตั้ง ขนาด ๙U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๔๕ เซนติเมตร
- ๔.๘.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๔.๘.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- ๔.๘.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๙ **เครื่องคอมพิวเตอร์บริหารจัดการ (Workstation Client) จำนวน ๑ เครื่อง**



มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ๔.๙.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย
 - ๔.๙.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB
 - ๔.๙.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
 - ๔.๙.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
 - ๔.๙.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๔.๙.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
 - ๔.๙.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๔.๙.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๔.๙.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์ เป็นตราสินค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ๔.๙.๑๐ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว เป็นตราสินค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑๐ โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาด ๖๕ นิ้ว จำนวน ๔ จอ
- มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๑๐.๑ เป็นโทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว ระดับความละเอียดจอภาพ ๓๘๔๐x๒๑๖๐ พิกเซล หรือดีกว่า
 - ๔.๑๐.๒ แสดงภาพด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight
 - ๔.๑๐.๓ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
 - ๔.๑๐.๔ รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Android หรือ Tizen หรือ VIDAA U หรือ webOS หรือดีกว่า
 - ๔.๑๐.๕ มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๔.๑๐.๖ มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๔.๑๐.๗ มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital) ในตัว
- ๔.๑๑ เครื่องสำรองไฟฟ้า ๖kVA จำนวน ๒ เครื่อง
- มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๑๑.๑ ไฟฟ้าขาเข้า



- ๔.๑๑.๑.๑ แรงดันขาเข้า ๒๒๐ Vac มีค่าผิดพลาดไม่น้อยกว่า +/- ๒๐% ที่ ๑๐๐%load และ ๑๑๐-๓๐๐Vac ที่ ๕๐% load
- ๔.๑๑.๑.๒ ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz มีค่าผิดพลาดไม่น้อยกว่า +/- ๑๐ %
- ๔.๑๑.๑.๓ Power factor correction ไม่น้อยกว่า ๐.๙๙
- ๔.๑๑.๑.๔ มีค่า THDi ไม่เกิน ๔% ที่ ๑๐๐% load
- ๔.๑๑.๒ ไฟฟ้าขาออก
 - ๔.๑๑.๒.๑ มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๖kVA/๖kW และสำรองไฟฟ้า ให้กับLoad ที่เสนอ ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที พร้อมแสดงรายละเอียดการคำนวณ
 - ๔.๑๑.๒.๒ แรงดันขาออก ๒๒๐ Vac ที่ค่าผิดพลาดไม่เกิน +/- ๑ %
 - ๔.๑๑.๒.๓ ความถี่ขาออก ๕๐ Hz มีค่าผิดพลาดไม่เกิน +/- ๐.๑ % ที่ battery mode
 - ๔.๑๑.๒.๔ มีค่า Harmonic distortion ไม่เกิน $\leq 1\%$ THD (Linear load), $\leq 4\%$ THD (Non-Linear load)
 - ๔.๑๑.๒.๕ มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
 - ๔.๑๑.๒.๖ มีค่า Transfer time เท่ากับ ๐ ms
 - ๔.๑๑.๒.๗ Efficiency : AC mode $> 94\%$, Battery mode $> 91\%$
- ๔.๑๑.๓ มีระบบการทำงาน แบบ True On-line Double Conversion Design สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๖ kVA /๖kW และสามารถรองรับการต่อขยายเพิ่มในอนาคตเพื่อทำงานร่วมกัน แบบ Parallel Redundancy ได้
- ๔.๑๑.๔ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด Rack-mount ขนาดความสูง ๒ U และสามารถตั้งเป็น Tower ได้
- ๔.๑๑.๕ ควบคุมการทำงานด้วย Digital Signal Processing (DSP)
- ๔.๑๑.๖ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free โดยแรงดันของ Charger ต้องปรับเปลี่ยนตามอุณหภูมิ (Temperature Compensation) เพื่อยืดอายุการใช้งานของ Battery
- ๔.๑๑.๗ แสดงการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบ LCD DISPLAY สามารถแสดง output voltage, output frequency, input voltage, input frequency, battery voltage, battery level , output load level, backup time, On-line, battery mode, bypass mode, Battery fault
- ๔.๑๑.๘ มีสัญญาณเสียงเตือน Low Battery, Bypass mode, Overload, Overcharge, Fan Failure, Over Temperature, Charger Failure
- ๔.๑๑.๙ สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมด (Hot Standby) กรณีที่เครื่องถูกกำหนดให้ทำงานในโหมดนี้ หากมีไฟฟ้าขาเข้า (AC Input) จ่ายเข้ามาที่เครื่อง



- สำรองไฟฟ้า (UPS) อีกครั้งหลังจากเกิดไฟฟ้าขาเข้าขัดข้อง เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จะ Restart เครื่องเองอัตโนมัติแม้ไม่ได้เชื่อมต่อกับแบตเตอรี่
- ๔.๑๑.๑๐ มีสวิตช์ฉุกเฉินสำหรับปิดการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (Emergency power off)
- ๔.๑๑.๑๑ สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO mode)
- ๔.๑๑.๑๒ มีพอร์ตสัญญาณ USB เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมจัดการเครื่องสำรองไฟฟ้า
- ๔.๑๑.๑๓ ทำงานที่สภาพอากาศความชื้นสัมพัทธ์ ๐-๙๕% และที่อุณหภูมิ ๐-๕๐°C
- ๔.๑๑.๑๔ เสียงรบกวนขณะทำงาน < ๕๐ dB ที่ระยะ ๑ เมตร
- ๔.๑๑.๑๕ ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕ ประเภท C๑ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๑.๑๖ ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑: ๒๐๑๕ มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๑.๑๗ การรับประกันสินค้า มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบและสินค้าเสียงภาษี เป็นเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๑.๑๘ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมแนบเอกสารให้คณะกรรมการพิจารณา ในวันเสนอราคา
- ๔.๑๑.๑๙ เพื่อบริการหลังการขายที่ดี ผลิตภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเอง ไม่น้อยกว่า ๘ แห่ง และมีระบบบริการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ตลอด ๒๔ ชั่วโมง ต้องมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๒ เครื่องสลับสัญญาณและควบคุมการทำงานคอมพิวเตอร์ ๑๖ เครื่อง (KVM Switch) จำนวน ๑ เครื่อง
- มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๑๒.๑ เป็นอุปกรณ์สลับควบคุมคอมพิวเตอร์ ๑๖ เครื่องด้วยจอภาพแบบ HDMI และ USB คีย์บอร์ด, เมาส์, อุปกรณ์ USB และลำโพง ชุดเดียวกัน
- ๔.๑๒.๒ รองรับการต่อพ่วง KVM Switch รุ่นเดียวกันได้ ๒ ระดับ สามารถควบคุม ๒๕๖ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า



- ๔.๑๒.๓ มีคุณสมบัติ multi-display ที่ช่วยให้สามารถสลับภาพคอมพิวเตอร์ที่มีหลาย HDMI output ได้พร้อมกันทุกจอ สูงสุด ๘ จอ ด้วยการต่อพ่วง KVM Switch รุ่นเดียวกัน เพิ่มเติมได้สูงสุด ๘ เครื่อง หรือดีกว่า
- ๔.๑๒.๔ มี USB๒.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๑๒.๕ สามารถสลับสัญญาณได้จาก ปุ่มกดหน้าเครื่อง, คีย์ลัด และเมนู On-screen display (OSD)
- ๔.๑๒.๖ สามารถเลือกสลับเฉพาะ จอ, คีย์บอร์ด, เมาส์ แยกจาก USB พอร์ต ได้
- ๔.๑๒.๗ รองรับการสำรองการตั้งค่า และ Profile เก็บไว้เรียกใช้ภายหลังได้
- ๔.๑๒.๘ รองรับการอัปเดตเฟิร์มแวร์
- ๔.๑๒.๙ รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๐๘๐p / ๑๙๒๐ x ๑๒๐๐@๖๐Hz
- ๔.๑๒.๑๐ รองรับการใช้งานร่วมกับจอร์ับภาพแบบ Wide Screen Resolutions
- ๔.๑๒.๑๑ รองรับระบบเสียงแบบ ๒.๑ channel surround
- ๔.๑๒.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อเสียงขาออกที่ด้านหน้าเครื่อง
- ๔.๑๒.๑๓ มีระบบ Audio Scan เพื่อสลับหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์วนไปอัตโนมัติ โดยตั้งค่าได้ตั้งแต่ ๑ - ๒๕๕ วินาที
- ๔.๑๒.๑๔ รองรับ HDCP
- ๔.๑๒.๑๕ รองรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux, Mac, Sun
- ๔.๑๒.๑๖ รองรับการใช้งานคุณสมบัติ mouse emulation/bypass สนับสนุน driver ของ เมาส์ multifunction
- ๔.๑๒.๑๗ รองรับการทำงาน keyboard emulation เพื่อแก้ปัญหา error-free booting
- ๔.๑๒.๑๘ รองรับการทำงานระบบ Mac/Sun keyboard และ emulation
- ๔.๑๒.๑๙ การรับประกันสินค้า มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องที่มีสำนักงานในประเทศไทยเท่านั้น เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบและสินค้าเสียงก๊อปปี้ เป็นเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๒.๒๐ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา และมีเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติเป็นตารางเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๔.๑๒.๒๑ เพื่อบริการหลังการขายที่ดี ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย ๕ ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย มีเอกสารแนบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา
- ๔.๑๓ สายสัญญาณ USB HDMI KVM Cable with Audio จำนวน ๑๖ เส้น
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ๔.๑๓.๖ เพื่อรองรับการทำงานแบบเต็มประสิทธิภาพ สายสัญญาณต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตราสินค้าเดียวกันกับเครื่องสลับสัญญาณและควบคุมการทำงานคอมพิวเตอร์ ๑๖ เครื่อง (KVM Switch)
- ๔.๑๔ จอภาพมอโนเตอร์ ขนาด ๒๓ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๑๔.๑ จอรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว หรือดีกว่า
 - ๔.๑๔.๒ มีช่องสัญญาณ HDMI หรือ DISPLAY PORT หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๔.๑๔.๓ มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ หรือดีกว่า
- ๔.๑๕ ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด ๔๒U พร้อมอุปกรณ์ประกอบตู้ จำนวน ๑ ตู้
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ๔.๑๕.๑ เป็นตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ๔๒U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๒๐๕ เซนติเมตร
 - ๔.๑๕.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
 - ๔.๑๕.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง
 - ๔.๑๕.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๑๕.๕ มีฝาปิดด้านหลังเป็นแบบทึบ ฝาปิดด้านหน้ามีกระจกหรืออะคริลิกใส มองเห็นการทำงานภายในตู้
 - ๔.๑๕.๖ มีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้าย ทำจากวัสดุแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของตู้ และอุปกรณ์ภายในตู้ได้ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ล้อ
 - ๔.๑๕.๗ มีถาดเหล็กสำหรับวางอุปกรณ์เพียงพอต่อการใช้งาน
- ๔.๑๖ ติดตั้งอุปกรณ์ส่วนประกอบทั้งระบบ เชื่อมต่อสายสัญญาณ ทดสอบระบบ ฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลระบบ พร้อมเซ็ท(ติดตั้ง)ระบบ

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะและราคากลาง

ลงชื่อ..... ประธาน

(นายกิตติศักดิ์ แสงทอง)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นายศิริชัย แห่งทอง)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางอรรรณ มัญชวินทร์)