	แบบสอบถามและแบบติดตามการดำเนินงานตามมาตรฐาน มขร. - E - 004 - 2564 **มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน** SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA) FOR AC ELECTRIFICATION SYSTEM FOR MAINLINE TRAIN

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ - นามสกุล	
ตำแหน่ง	
หน่วยงาน	
โทรศัพท์	
Email	
วัน/เดือน/ปี ที่กรอกข้อมูล	

หมายเหตุ : แบบสอบถามและแบบติดตามการดำเนินการตามมาตรฐานนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

: 1. แบบสอบถามภาพรวมของมาตรฐานขนส่งทางราง

: 2. แบบติดตามการดำเนินงานตามมาตรฐาน มขร.

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ กรมการขนส่งทางราง กองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : pongsatorn.sir@drt.go.th

โทร. 02-164-2626 ต่อ 4304

***** ท่านสามารถกรอกข้อมูลเท่าที่มีและสามารถให้ได้ *****

แบบฟอร์มออนไลน์

(google form)

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามภาพรวมของมาตรฐานขนส่งทางราง มขร.

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. ท่าน/หน่วยงานของท่าน ทราบหรือเคยอ่าน มขร. - E - 004 - 2564 มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train) มาก่อนหรือไม่ (ถ้าทราบหรือเคยอ่าน โปรดระบุช่องทางการรับรู้ข้อมูล)	☐ ไม่ทราบ ☐ ทราบ (โปรดระบุช่องทาง) ....
2. ท่าน/หน่วยงานของท่าน มีการใช้ มขร. - E - 004 - 2564 มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train) ในการดำเนินงานของโครงการ ให้คำปรึกษา ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ซ่อมบำรุง วิจัยและพัฒนาในด้านไฟฟ้าและอาณัติสัญญาณของระบบรางหรือใช้อ้างอิงหรือไม่ อย่างไรบ้าง	☐ ไม่มี ☐ มี (โปรดระบุ) ....
3. ท่าน/หน่วยงานของท่าน มีปัญหาหรืออุปสรรคในการนำ มขร. - E - 004 - 2564 มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train) ไปใช้ประกอบการดำเนินงานหรืออ้างอิงในโครงการ/งานที่ท่านรับผิดชอบอยู่หรือไม่ อย่างไรบ้าง	☐ ไม่มี ☐ มี (โปรดระบุ) ....

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
4. ท่าน/หน่วยงานของท่าน มีความเห็นว่ามาตรฐาน มขร. - E - 004 - 2564 มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train) ควรมีการปรับปรุงเนื้อหามาตรฐานในภาพรวมอย่างไรบ้าง***	....
5. มีบริษัทเอกชน/ผู้รับเหมา/มหาวิทยาลัย/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใดบ้างที่ท่าน/หน่วยงานของท่านว่าจ้างหรือร่วมมือ ในการให้คำปรึกษา ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ซ่อมบำรุง วิจัยและพัฒนาในด้านไฟฟ้าและอาณัติสัญญาณของระบบราง ที่มีการนำ มขร. - E - 004 - 2564 มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train) ไปใช้ในการดำเนินการหรืออ้างอิง	☐ ไม่มี ☐ มี (โปรดระบุ) - ชื่อหน่วยงาน..... - รายละเอียดการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง..... ..... - ชื่อหน่วยงาน..... - รายละเอียดการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง..... ..... - ชื่อหน่วยงาน..... - รายละเอียดการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง..... ....

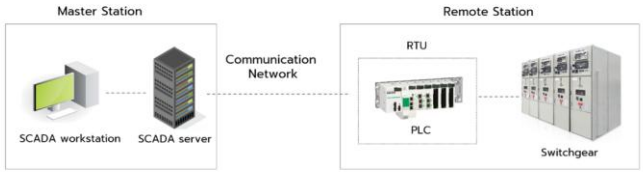
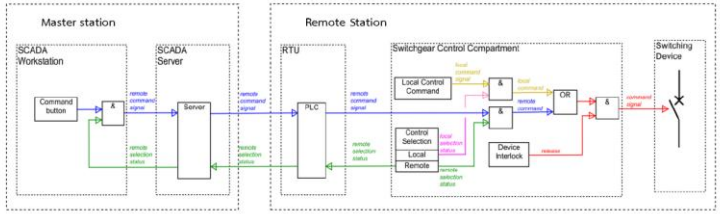
*** **หมายเหตุ** – ขอความอนุเคราะห์กรอกข้อมูลรายละเอียดหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนที่ 2 แบบติดตามการดำเนินงานตามมาตรฐาน มขร. - E - 004 - 2564 ด้วย

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
<u>ประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</u>	
6. ท่าน/หน่วยงานของท่าน มีความต้องการให้กรมการขนส่งทางรางจัดทำมาตรฐานด้านไฟฟ้าและอาณัติสัญญาณของระบบรางอื่น ๆ อะไรบ้างในอนาคต	☐ ไม่มี ☐ มี (โปรดระบุ) ....
7. แบบสอบถามและแบบติดตามการดำเนินการตามมาตรฐาน มขร. ของกรมการขนส่งทางรางนี้ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไรบ้าง	....
8. ประเด็นอื่น ๆ	....

ส่วนที่ 2 แบบติดตามการดำเนินงานตาม มขร. - E - 004 - 2564
มาตรฐานระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน
(Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) for AC Electrification System for Mainline Train)

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1		**บททั่วไป**			
		ปัจจุบันในระบบรถไฟฟ้ามีการใช้ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล เพื่อควบคุมระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ขับเคลื่อนรถไฟฟ้าในแต่ละเส้นทางรถไฟ ซึ่งถือว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและควบคุมดูแลให้ระบบการจ่ายไฟฟ้ามีความน่าเชื่อถือ มีความมั่นคง และเกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล มีประโยชน์ในการทำให้การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และสามารถติดตามข้อมูลการทำงานของระบบการจ่ายไฟฟ้า รวมถึงทำให้สามารถประเมินเมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบจ่ายไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้ จึงได้จัดทำข้อกำหนดสำหรับระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ซึ่งมีการอ้างอิงจากมาตรฐานในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานสากล โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการนำมาใช้ในประเทศไทย			
	1.1	**วัตถุประสงค์** เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ กำหนดคุณสมบัติ ข้อกำหนดการทำงาน และการปฏิบัติงานให้กับระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ที่ใช้ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับให้แก่สถานีไฟฟ้าประธาน สถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน รวมถึงอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า			
	1.2	**ขอบข่าย**			
		1.2.1 มาตรฐานฉบับนี้ใช้สำหรับในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 1.2.2 มาตรฐานฉบับนี้ครอบคลุมเส้นทางระบบรางที่เปิดให้บริการแล้วและเส้นทางใหม่ 1.2.3 มาตรฐานฉบับนี้ครอบคลุมเส้นทางรถไฟชานเมืองและเส้นทางรถไฟสายประธาน			
	1.3	**เอกสารอ้างถึง**			
		1.3.1 IEEE 1815:2012, IEEE Standard for Electric Power Systems Communications - Distributed Network Protocol (DNP3) 1.3.2 IEC 61850-6:2018, Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs 1.3.3 IEC 60870-4:1990, Telecontrol equipment and systems. Part 4: Performance requirements			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		1.3.4 IEC 60870-5-101:2003, Telecontrol equipment and systems – Part 5-101: Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks 1.3.5 IEC 62682:2014, Management of alarm systems for the process industries 1.3.6 IEC 61131-3:2013, Programmable controllers - Part 3: Programming languages			
2		**นิยาม**			
		ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล (Supervisory Control And Data Acquisition : SCADA) คือ ระบบที่ใช้ตรวจสอบหรือแสดงข้อมูลแบบทันที (real time) ควบคุมอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า เช่น สวิตช์ปลดวงจร และเก็บบันทึกข้อมูล รวมถึงบันทึกประวัติการทำงานและการแจ้งเตือนต่างๆ สถานีควบคุมหลัก (master station) คือ สถานีหลักสำหรับระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลประมวลผลข้อมูลและสถานะที่รับจากหน่วยควบคุมระยะไกล และส่งคำสั่งต่างๆ ไปยังหน่วยควบคุมระยะไกล เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล (SCADA workstation) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเชื่อมต่อกับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ในการแสดงสถานะหรือแสดงค่าทางไฟฟ้าที่วัดได้ และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า เครือข่ายการสื่อสาร (communication network) คือ สื่อกลางที่ใช้เชื่อมต่อในการรับ – ส่งข้อมูล หรือการติดต่อระหว่างสถานีควบคุมหลักและหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยควบคุมระยะไกล (Remote Terminal Unit : RTU) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับ – ส่งคำสั่งต่างๆ จากสถานีควบคุมหลัก เพื่อควบคุมและรายงานสถานะการทำงานของอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า รวมทั้งส่งค่าทางไฟฟ้าที่วัดได้แสดงผลไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล โปรโตคอล (protocol) คือ ข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือภาษาสื่อสารที่ใช้เป็นภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน สถานีควบคุมระยะไกล (remote station) คือ สถานีที่ถูกควบคุมด้วยสถานีควบคุมหลัก ซึ่งในสถานีที่ถูกควบคุมจะมีการติดตั้งของอุปกรณ์ เช่น หน่วยควบคุมระยะไกล อุปกรณ์ควบคุมสวิตช์เกียร์และสวิตช์เปิด – ปิด หน่วยควบคุมแบบโปรแกรม (Programmable Logic Control : PLC) คือ อุปกรณ์ควบคุม			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยภายในมีไมโครโพรเซสเซอร์ (microprocessor) เป็นตัวประมวลผลและสั่งการตามที่ได้มีการเขียนโปรแกรมไว้			
3		**ข้อกำหนดการออกแบบ**			
		ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับจะต้องมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน (รูปที่ 1-1) ดังนี้ 3.1 สถานีควบคุมหลัก ประกอบด้วย 3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) สำหรับเก็บข้อมูลและประมวลผลของคำสั่ง 3.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับผู้ปฏิบัติงาน 3.2 เครือข่ายการสื่อสาร เป็นเครือข่ายสื่อสารด้วยสาย/ไร้สาย ระหว่างสถานีควบคุมหลักกับหน่วยควบคุมระยะไกล ซึ่งมีความเร็วสูงและความหน่วงต่ำ 3.3 หน่วยควบคุมระยะไกล ประกอบด้วย หน่วยควบคุมแบบโปรแกรม (PLC) ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายการสื่อสารและอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมในระบบ ซึ่งสามารถใช้ซอฟต์แวร์ควบคุมได้ ทั้งนี้ ตัวอย่างแผนภาพแสดงการทำงานของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน มีแสดงดังรูปที่ 1-2			
		 **รูปที่ 1-1 ภาพรวมของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ**  **รูปที่ 1-2 ตัวอย่างแผนภาพแสดงการทำงานของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลในระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน** ที่มา : โครงการระบบรถไฟชานเมืองสายสีแดง การรถไฟแห่งประเทศไทย			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
4		**คุณสมบัติ**			
		4.1 ฮาร์ดแวร์ของระบบต้องสามารถรองรับการทำงานร่วมกับส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีอยู่ในระบบ หรือสามารถเชื่อมต่อกันโดยผ่านเครือข่ายการสื่อสาร ซึ่งมีโปรโตคอลที่ยอมรับได้ โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกับระบบ 4.2 ซอฟต์แวร์ของระบบ ต้องรองรับการควบคุมจากคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง โดยเครื่องสำรองต้องสามารถเข้าควบคุมแทนที่ได้ทันที หากเครื่องคอมพิวเตอร์หลักขัดข้อง หรืออยู่ระหว่างการซ่อมบำรุง 4.3 เครือข่ายการสื่อสารจะต้องเชื่อมต่อกับสถานีควบคุมหลักเข้ากับหน่วยควบคุมระยะไกลที่ติดตั้งที่สถานีไฟฟ้าประธาน สถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน หรือที่ตำแหน่งอื่นๆ และต้องมีระบบสื่อสารสำรอง เพื่อให้ระบบสามารถสั่งการควบคุม ติดตามการทำงานได้ตลอดเวลา 4.4 โปรโตคอลที่ใช้ในระบบจะต้องไม่ระบุการครอบครองกรรมสิทธิ์อันใดอันหนึ่ง โดยสถานีควบคุมหลักและหน่วยควบคุมระยะไกลจะต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ไม่น้อยกว่า 2 โปรโตคอล และต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 1815, IEC 61850-6, IEC 60870-5-101 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า 4.5 ประเภทของหน่วยควบคุมระยะไกลที่ใช้สื่อสารกับสถานีหลักจะต้องได้รับการรับรองให้ใช้งาน 4.6 ข้อมูลต่างๆ ในหน่วยควบคุมระยะไกลจะส่งไปยังสถานีควบคุมหลัก เมื่อมีการขอข้อมูลจากสถานีควบคุมหลักหรือเมื่อมีการตั้งค่าไว้ และข้อมูลจะถูกส่งอัตโนมัติโดยไม่ต้องขอ โดยส่วนใหญ่จะใช้หน่วยควบคุมระยะไกล เพื่อตรวจสอบและควบคุมระหว่างสถานีควบคุมหลักและอุปกรณ์ที่ติดตั้ง 4.7 หน่วยควบคุมระยะไกลต้องสามารถโปรแกรมคำสั่งในสถานีควบคุมระยะไกลได้ (local programmable logic) เพื่อทำให้ทำงานแบบอัตโนมัติในสถานีควบคุมระยะไกล โดยไม่ขึ้นกับสถานีควบคุมหลัก ซึ่งการทำงานดังกล่าวจะใช้เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคำสั่งในสถานีควบคุมระยะไกล			
5		**ข้อกำหนดการออกแบบ**			
		5.1 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ต้องมีการออกแบบให้ตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า อย่างน้อยดังนี้ 5.1.1 อุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าประธาน 5.1.2 อุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน 5.1.3 สวิตช์ปลดวงจรสำหรับระบบจ่ายไฟฟ้าขับเคลื่อน นอกจากนี้ ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล อาจจะออกแบบให้มีการตรวจสอบหรือควบคุมระบบอื่นๆ ได้ เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในสถานี เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 5.2 การออกแบบระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล อย่างน้อยประกอบด้วย 5.2.1 รายละเอียดในการเชื่อมประสานของระบบ (interface) 5.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 5.2.3 ขั้นตอนการซ่อมบำรุง (ถ้ามี) 5.2.4 ขั้นตอนการทดสอบ 5.2.5 ข้อกำหนดของการออกแบบสำหรับการเชื่อมต่อของผู้ปฏิบัติงาน			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
6		**ข้อกำหนดการทำงาน**			
		6.1 ด้านข้อมูล ข้อมูลต้องสามารถเข้าถึงได้ บันทึกและจัดเก็บ โดยสามารถนำไปใช้งานต่างๆ เช่น การนำข้อมูลไปใช้ในแบบทันที (real time) การสอบสวนเหตุการณ์ และการวางแผนพัฒนาเครือข่าย ซึ่งข้อมูลดังกล่าว จะรวมถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัล และการดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานในเหตุการณ์ต่างๆ 6.2 ด้านการควบคุม กำกับดูแล 6.2.1 หน่วยควบคุมระยะไกลจะส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ในสถานีควบคุมระยะไกล (remote station) สู่สถานีควบคุมหลัก ซึ่งจะทำการประมวลผลตามรูปแบบที่กำหนดไว้และจัดการข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล เช่น ส่งต่อและจัดเก็บ ก่อนทำการอัปเดตข้อมูลบนหน้าจอแสดงผล 6.2.2 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลที่สถานีควบคุมหลักต้องมีรูปแบบการทำงาน ในแบบต่างๆ โดยขึ้นอยู่กับการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น การทำงานในรูปแบบออนไลน์ ออฟไลน์ หรือการจำลองระบบ 6.2.3 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล หน่วยควบคุมระยะไกล เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) ต้องไม่เริ่มระบบใหม่ด้วยตัวระบบเอง (restart) การเริ่มระบบใหม่จะเกิดขึ้นเฉพาะกรณีที่มีการกำหนดหรือวางแผนไว้ หรือมีการแจ้งต่อผู้ปฏิบัติงานก่อนเท่านั้น 6.2.4 การควบคุม กำกับดูแลในระบบจ่ายไฟฟ้าต้องสามารถดำเนินการแบบทันที และต้องรองรับการเข้าใช้งานสำหรับผู้ปฏิบัติงานได้อย่างน้อย 3 คนพร้อมกัน ซึ่งระดับการอนุญาตเข้าใช้งานสามารถแบ่งเป็นอย่างน้อย 3 ระดับ เช่น 1) ผู้สังเกตการณ์ (viewer) คือ ผู้ที่สามารถเข้าดูในระบบได้เท่านั้น 2) ผู้สั่งการ (operator) คือ ผู้ที่รับคำสั่งการหรือการควบคุมระบบจากผู้ควบคุม และปฏิบัติตามคำสั่งการหรือควบคุมระบบนั้นๆ 3) ผู้ควบคุม (supervisor) คือ ผู้ที่สามารถสั่งการหรือควบคุม ให้ผู้สั่งการปฏิบัติตามคำสั่งการหรือการควบคุมระบบนั้นๆ 6.2.5 สถานีควบคุมหลักต้องสามารถแปลงผลจากข้อมูลที่วัดได้แบบทันที ทั้งข้อมูลแบบอนาล็อกและดิจิทัล และสามารถใช้ค่าดังกล่าวในการแจ้งเตือน กรณีมีความเสี่ยงที่อาจเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น 6.2.6 ระบบการควบคุม กำกับดูแลในสถานีควบคุมหลักและสถานีควบคุมระยะไกลจะต้องมีการออกแบบให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำการควบคุมการทำงานของระบบด้วยตนเอง (manual mode) ได้ โดยจะต้องมีการทำงานเป็นไปตามวงจรบังคับสัมพันธ์ (interlock circuit) ที่มีการออกแบบไว้			
		6.3 การรายงาน สถานีควบคุมหลักต้องสามารถรายงานสถานะต่างๆ ของระบบได้ เช่น รายงานการเปิด - ปิดหน้าสัมผัสของเบรกเกอร์ รายงานการตรวจสอบข้อผิดพลาด และรายงานประสิทธิภาพการทำงานของสถานีควบคุมหลักและหน่วยควบคุมระยะไกล			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		6.4 การแจ้งเตือน 6.4.1 การแจ้งเตือนต้องมีการให้สัญญาณแจ้งเตือน โดยสามารถสังเกตได้จากการมองเห็น หรือการได้ยิน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงสภาวะผิดปกติที่ต้องการการตอบสนองเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ผิดปกติขึ้น และการ ออกแบบต้องคำนึงถึงเหตุการณ์ที่อาจเกิดจากมนุษย์ ซึ่งการแจ้งเตือนต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62682 หรือมาตรฐานอื่นเทียบเท่า และต้องมีการทำงานอย่างน้อย ดังนี้ 1) มีการจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น 2) การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณที่สามารถมองเห็นหรือสังเกตได้ เช่น การใช้สี การใช้สัญลักษณ์ หรือใช้แสงเป็นสัญญาณ เคลื่อนไหวหรือเป็นแสงกะพริบ 3) มีการแจ้งเตือนด้วยเสียง 4) มีการรายงานผลการแจ้งเตือน 5) สามารถระงับสัญญาณแจ้งเตือนชั่วคราว 6) สามารถยกเลิกสัญญาณแจ้งเตือน 7) การกำหนดรูปแบบการแจ้งเตือน 8) สามารถบันทึกการแจ้งเตือน 9) การตรวจสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือน 6.4.2 การแจ้งเตือนต้องสามารถเปลี่ยนสถานะในกรณีดังต่อไปนี้ 1) ระบบมีการตอบสนอง / ไม่ตอบสนองต่อการแจ้งเตือน 2) การแจ้งเตือนแบบปกติ / ผิดปกติ 3) ระงับ / ยกเลิก เมื่อการแจ้งเตือนมีการทำงานอยู่ 4) ระงับการแจ้งเตือนแบบชั่วคราว / ไม่ระงับการแจ้งเตือนแบบชั่วคราว 5) ปิด / เปิดการใช้งานการแจ้งเตือน 6.4.3 การระงับการแจ้งเตือนชั่วคราวจะดำเนินการโดยผู้ปฏิบัติงาน และการระงับการแจ้งเตือนต้องสามารถยกเลิกการระงับการ แจ้งเตือนแบบชั่วคราวได้โดยอัตโนมัติ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดหรือตั้งไว้ เช่น การแจ้งเตือนด้วยเสียงจะหยุดทำงานเมื่อครบ ระยะเวลาที่ตั้งไว้ แต่ผู้ปฏิบัติงานสามารถยกเลิกการแจ้งเตือนนั้นก่อนถึงกำหนดเวลานั้น 6.4.4 การระงับการแจ้งเตือนหรือการระงับการแจ้งเตือนแบบชั่วคราวต้องดำเนินการ โดยผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับอนุญาต 6.4.5 การแจ้งเตือนต้องสามารถปิดการใช้งานได้ เมื่อมีการซ่อมบำรุงของระบบ 6.4.6 การแจ้งเตือนต้องมีการบันทึกรายละเอียดและเหตุการณ์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง การดำเนินการต่างๆ ต่อการแจ้งเตือน รวมถึงการดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานด้วย 6.4.7 การกำหนดการแจ้งเตือนต้องมีการจัดลำดับความสำคัญและคำนึงถึงกรณี ดังนี้ 1) เหตุการณ์ที่ควรมีการแจ้งเตือน 2) ผลกระทบที่เกิดขึ้น หากไม่มีการแจ้งเตือน 3) ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบเกี่ยวกับการแจ้งเตือน เมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือน			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		4) ระยะเวลาในการตอบสนองต่อการแจ้งเตือน 5) วิธีการแจ้งเตือนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี) เช่น การแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความ (SMS) หรือการแจ้งเตือนด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) 6.4.8 การแจ้งเตือนต้องไม่ทำงานในกรณี ดังนี้ 1) เมื่อเป็นเหตุการณ์ปกติ 2) เหตุการณ์ที่เกิดไม่ได้แสดงให้เห็นว่ามีปัญหา เมื่อเกิดเหตุขึ้น เช่น มีการทดสอบอุปกรณ์ซึ่งไม่ได้เกิดจากการขัดข้องของอุปกรณ์ แต่สถานะของอุปกรณ์บนจอแสดงผลเปลี่ยนสถานะ โดยไม่ต้องแจ้งเตือนด้วยเสียง 3) เหตุการณ์ที่ไม่มีผลกระทบต่อการให้บริการ หากผู้ปฏิบัติงานไม่ได้มีการดำเนินการใดๆ 4) เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสาเหตุเดียวกัน เมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือนหลายตำแหน่ง โดยเกิดขึ้นจากสาเหตุเดียวกัน 6.4.9 การแจ้งเตือนต้องมีการจัดลำดับความสำคัญและความรุนแรงของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งจะมีการประเมินความเสี่ยงของเหตุการณ์ในช่วงขั้นตอนการออกแบบ โดยต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ 1) ความรุนแรงของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อระบบ 3) ความปลอดภัยและการหยุดชะงักของการให้บริการ 6.4.10 การกำหนดค่าสำหรับการแจ้งเตือนจะดำเนินการโดยผู้ปฏิบัติงาน และเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง หลังจากที่มีการประเมินความเสี่ยง 6.4.11 การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบการแจ้งเตือน ต้องได้รับการตรวจสอบตามระยะเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานกำหนดไว้ ซึ่งจะรวบรวมผลการตรวจสอบเป็นรายงาน โดยมีการตรวจสอบกรณีดังต่อไปนี้ 1) เมื่อมีการระงับหรือพักการใช้งานเป็นเวลานาน 2) สาเหตุที่ทำให้เกิดการแจ้งเตือนเป็นระยะเวลานาน 3) อุปกรณ์สำหรับการแจ้งเตือนที่นำมาติดตั้ง ไม่สามารถทำงานได้ 4) การแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นโดยไม่ทราบเหตุ หรือไม่มีการดำเนินการใดๆ 6.4.12 การแจ้งเตือนและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงจะถูกบันทึกสถานะโดยต้องมีรายละเอียดดังนี้ 1) ชื่อ (point name) 2) คำอธิบาย (point description) 3) สถานะ (state) 4) ลำดับความสำคัญ (priority) 5) ประเภท (type) 6) วันและเวลาที่เกิดเหตุ (time and date of occurrence of the state change) 7) ค่าที่แสดงขณะบันทึกในการแจ้งเตือน (value at the time when the alarm record is recorded) 8) ตำแหน่ง (location) 9) ข้อความการแจ้งเตือน (alarm message)			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		6.5 หน่วยควบคุมระยะไกล 6.5.1 หน่วยควบคุมระยะไกลต้องมีการบันทึกค่าของสถานะที่เปลี่ยนแปลง และคงค่าสถานะจนกระทั่งข้อมูลถูกส่งไปยังสถานีควบคุมหลัก หรือเก็บค่าอย่างน้อย 4 ชั่วโมง สำหรับกรณีข้อมูลอนาล็อก หากหน่วยควบคุมระยะไกลไม่สามารถส่งไปยังสถานีควบคุมหลัก หน่วยควบคุมระยะไกลจะต้องสามารถเก็บค่าไว้ได้ 6.5.2 หน่วยควบคุมระยะไกลจะต้องได้รับข้อมูลด้านเวลาจากสถานีควบคุมหลัก หรือแหล่งข้อมูลทางเวลาอื่นๆ ในพื้นที่นั้นๆ เช่น นาฬิกาจากระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) และข้อมูลทั้งหมด ให้มีการระบุเวลาทุกครั้ง 6.5.3 หน่วยควบคุมระยะไกลต้องมีการทำงานดังนี้ 1) หน่วยควบคุมระยะไกลต้องมีความสามารถในการทำงาน โดยรับ - ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าไปยังสถานีหลัก และส่งคำสั่งจากสถานีควบคุมหลักไปยังอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า 2) หน่วยควบคุมระยะไกลต้องออกแบบให้มีการทำงานแบบซ้ำสำรอง (redundant) เมื่อมีอุปกรณ์ขัดข้องจะต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ทดแทนได้ทันที 3) หน่วยควบคุมระยะไกลต้องมีการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า หากมีการส่งสถานะของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าได้ หน่วยควบคุมระยะไกลจะต้องแสดงผลการแจ้งเตือนไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบ การควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลของสถานีควบคุมหลัก 4) การทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน จำเป็นต้องมีการรับ - ส่งคำสั่งคู่ขนาน (double contact/double point) เพื่อทำให้มั่นใจว่า หน่วยควบคุมระยะไกลสามารถควบคุมและทราบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย 6.5.4 การเขียนโปรแกรมลอจิก (programming of logic) เพื่อควบคุมการทำงานของหน่วยควบคุมระยะไกล โดยโปรแกรมต้องรองรับได้อย่างน้อย 3 ภาษา และต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61131-3 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า			
7		**การเชื่อมประสานของระบบ**			
		7.1 การเชื่อมประสานระหว่างระบบกับผู้ปฏิบัติงาน (operator interface) 7.1.1 จอแสดงผลต้องแสดงข้อมูลในรูปแบบของแผนผัง (layout) ของอุปกรณ์ที่อยู่ในสถานีควบคุมระยะไกลนั้นๆ สัญลักษณ์และข้อความแจ้งเตือนที่ปรากฏบนแผนผัง โดยหน้าจอแสดงผลจะแสดง การเปลี่ยนสี สัญลักษณ์ หรือข้อความแบบทันที เพื่อแสดงสถานะการทำงานปัจจุบันของอุปกรณ์ในสถานีควบคุมระยะไกล 7.1.2 ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้าจากระยะไกล เช่น เบรกเกอร์ สวิตช์ปลดวงจร โดยแสดงการเปลี่ยนสัญลักษณ์บนจอแสดงผล รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสัญญาณอนาล็อก และมีการแจ้งเตือนเมื่อมีแรงดันและกระแสเกินขนาดจะต้องสามารถแสดงบนหน้าจอแสดงผลด้วย ซึ่งการแจ้งเตือนจะถูกบันทึกเพื่อจัดเก็บไว้สำหรับการวิเคราะห์และใช้ในการวางแผนเพื่อรองรับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น			

ข้อ	รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	7.1.3 ขนาดของหน้าจอแสดงผลจะต้องเพียงพอในการแสดงผล เช่น สถานีไฟฟ้าประธาน สถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน รายการของเหตุการณ์ (event list) รายการแจ้งเตือน (alarm list) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถอ่านสัญลักษณ์และรายละเอียดที่แสดงได้อย่างชัดเจน โดยการแสดงผลแต่ละประเภทต้องมีความเหมาะสมตามการใช้งาน ซึ่งจอแสดงผลควรมีการแสดงผลอย่างน้อยประกอบด้วย 1) แผนผัง (schematic diagrams) 2) การจัดการการแจ้งเตือน (alarm management) 3) ตารางแสดงรายงานของเหตุการณ์และการแจ้งเตือน 4) ระบบบริหารจัดการสำหรับระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล และการแสดงสถานะที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับสถานะหน่วยควบคุมระยะไกล 5) รายงานต่างๆ เช่น การเปิดหน้าสัมผัสของเบรกเกอร์ 6) หน้าจอแสดงผลสามารถปรับแต่งขนาดได้ 7.1.4 แผนผังจะต้องแสดงโครงข่ายระบบไฟฟ้าอันประกอบด้วย ภาพรวมการเชื่อมต่อของโครงข่ายระบบไฟฟ้าทั้งหมด สถานีไฟฟ้าประธาน สถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน และระบบจ่ายไฟฟ้าชนิดสัมผัสเหนือศีรษะ 7.1.5 การเชื่อมต่อระบบกับผู้ปฏิบัติงานจะต้องออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยคำนึงถึงผู้ปฏิบัติงานเป็นหลัก และใช้คำศัพท์หรือสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานในอุตสาหกรรม 7.1.6 สถานีควบคุมหลักที่เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมของระบบการควบคุม กำกับดูแลและเก็บข้อมูล (SCADA workstation) ต้องมีความสามารถในการเพิ่มหรือแก้ไขแผนผังแสดงผลได้ หากมีการปรับเปลี่ยนโครงข่ายระบบไฟฟ้าใหม่ ซึ่งการปรับเปลี่ยนดังกล่าวจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ยกเว้นในส่วนของซอฟต์แวร์ที่มีการเพิ่มหรือแก้ไขซอฟต์แวร์ดังกล่าวสามารถให้ดำเนินการหลังปิดบริการเท่านั้น 7.1.7 การเชื่อมประสานผู้ปฏิบัติงานกับการแจ้งเตือน (operator alarm interface) 1) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสามารถดำเนินการต่างๆ กับการแจ้งเตือน เช่น ระงับเสียงแจ้งเตือน โดยระบบแจ้งเตือนยังทำงานอยู่ รับทราบสัญญาณแจ้งเตือน แสดงข้อความแจ้งเตือนบนจอแสดงผล ส่งการแจ้งเตือนไปยังสถานีต่างๆ 2) การเชื่อมประสานต้องสามารถแสดงสรุปผลของการแจ้งเตือนแบบต่างๆ และแสดงตำแหน่งที่มีการแจ้งเตือนบนแผนผังแสดงผล 3) การเชื่อมประสานต้องสามารถแสดงให้ผู้ปฏิบัติงานทราบเหตุและแสดงประเภทของสถานะการแจ้งเตือน 7.2 การเชื่อมประสานระบบภายใน สำหรับหน่วยควบคุมระยะไกลจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รีเลย์หรือหน่วยควบคุมแบบโปรแกรม ซึ่งใช้โปรโตคอลอย่างน้อย 2 ชนิด และให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 1815, IEC 61850-6, IEC 60870-5-101 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		7.3 การเชื่อมประสานภายนอกระบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก โดยการเชื่อมประสานจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดการรักษาความปลอดภัยของระบบ			
8		**ความพร้อมใช้งานของระบบ**			
		8.1 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลจะต้องมีความพร้อมใช้งานไม่ต่ำกว่า 99.95% ต่อปี (โดยไม่นับรวมระยะเวลาหยุดทำงานที่ได้มีการกำหนดไว้ในแผน) โดยเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60870 – 4 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า 8.2 ระบบหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นของสถานีควบคุมหลักจะต้องมีการรองรับซ้ำสำรอง (redundancy) เช่น เครือข่ายการสื่อสารหรือส่วนที่ใช้ประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ควบคุม โดยจะต้องไม่ส่งผลให้ระบบล้มเหลว 8.3 สถานีควบคุมหลักที่มีมากกว่า 1 แห่ง ซึ่งจะต้องมีการทำงานของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลที่เหมือนกันทั้งหมด เพื่อรองรับการทำงานได้ตลอดเวลาหากมีสถานีควบคุมหลักแห่งใดแห่งหนึ่ง ไม่สามารถทำงานได้ 8.4 ซอฟแวร์ที่สถานีควบคุมหลักจะต้องสามารถสั่งการได้อย่างน้อย 2 แห่ง 8.5 หากมีอุปกรณ์ใดๆ เช่น อุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าประธาน อุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน หน่วยควบคุมระยะไกล จอแสดงผล ได้รับความเสียหาย จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของสถานีควบคุมหลัก ดังนี้ 8.5.1 การทำงานของระบบ 8.5.2 ประสิทธิภาพของระบบ 8.5.3 ด้านความปลอดภัยและการจัดการข้อมูล 8.6 ความปลอดภัยเมื่อระบบขัดข้อง (fail safe operation) ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล จะตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แสดงบนจอแสดงผลให้ผู้ปฏิบัติทราบ หากหน่วยควบคุมระยะไกลเกิดล้มเหลวด้วยเหตุใดๆ อุปกรณ์จ่ายระบบไฟฟ้าจะต้องเปลี่ยนไปอยู่สถานะที่ปลอดภัย โดยอัตโนมัติ สถานีหลักต้องมีการตรวจสอบและดำเนินการดังต่อไปนี้ 8.6.1 ตรวจสอบเครือข่ายการสื่อสารของระบบควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล 8.6.2 ตรวจสอบหน่วยควบคุมระยะไกล และอุปกรณ์ไฟฟ้า 8.6.3 ตรวจสอบโครงข่ายระบบไฟฟ้า 8.6.4 เก็บรักษาบันทึกของสถานะในเครือข่ายทั้งหมดอย่างถูกต้อง 8.6.5 เก็บรักษาบันทึกของระบบควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ที่ถูกต้องด้วยตัวระบบเอง			
9		**การทดสอบ**			

ข้อ		รายละเอียด	การดำเนินการ/การทดสอบ/ การกำหนดคุณลักษณะ/ การนำไปอ้างอิง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้	เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)	หมายเหตุ/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		9.1 การทดสอบของระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูล ระหว่างสถานีควบคุมหลัก และหน่วยควบคุมระยะไกล ต้องแสดงผลสถานะของอุปกรณ์เป็นไปอย่างถูกต้อง ตรงกับสถานะของอุปกรณ์จริง และไม่แสดงสี สถานะหรือค่าที่แสดงผลผิดเพี้ยน และต้องมีการทดสอบการทำงานดังกล่าวอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 9.2 ระบบต้องมีการทดสอบการทำงาน (simulation test) ก่อนการใช้งานจริง หากมีการปรับปรุง แก้ไขระบบ เพื่อทำให้มั่นใจว่า ระบบจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย			
		2) การทดสอบดังกล่าวให้ดำเนินการตามมาตรฐาน มอก. 384 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า			
10		**การรักษาความปลอดภัยของระบบ**			
		10.1 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลจะต้องมีการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลและระบบ เพื่อป้องกันการโจมตีระบบจาก ภายนอก 10.2 สถานีควบคุมหลักจะต้องจำกัดการเข้าถึงการใช้งาน ซึ่งการใช้งานในสถานีควบคุมหลักจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับอนุญาต เท่านั้น 10.3 ต้องมีการดำเนินการตามมาตรการในการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์อย่างเคร่งครัด 10.4 การควบคุมระยะไกลในสถานีควบคุมหลักจะอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่อื่นและผู้ดูแลระบบเข้าถึงการควบคุมระยะไกล ได้ โดยจะต้องมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ที่เข้าถึงระบบได้รับอนุญาต โดยผู้ที่เข้าถึงระบบต้องสามารถระบุ ชื่อผู้ปฏิบัติงาน (username) และที่อยู่ของอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล (Internet Protocol, IP)			
11		**การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาระบบ**			
		11.1 ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลต้องมีการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องตามคู่มือของผู้ผลิตกำหนดไว้ และควรมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามวงรอบที่คู่มือของผู้ผลิต กำหนดไว้ด้วย 11.2 ผู้ปฏิบัติงานที่ควบคุมและดูแลระบบ และผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงต้องได้รับการอบรมและผ่านเกณฑ์การอบรมจากผู้รับผิดชอบ ระบบ			
12		**การทำงานร่วมกันได้**			
		ระบบการควบคุม กำกับดูแล และเก็บข้อมูลต้องสามารถรองรับการทำงานสำหรับอุปกรณ์ ที่มีการติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว และต้องคำนึงถึงการรองรับการทำงานหรือการปรับเปลี่ยนของระบบที่จะเกิดขึ้น ในอนาคตด้วย			