

ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม : ครุภัณฑ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

รหัส : 07020044

ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :	เสากระจายเสียงไร้สายด้วยระบบ IoT ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน (Wireless Broadcasting Pole with IoT and Mobile Application Control)
ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :	ซิฟ โพล (Sandboxtech Innovation Pole (SIP POLE))
หน่วยงานที่พัฒนา :	บริษัท แซนด์บ็อกซ์เทค จำกัด จ้าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรุฒม์ กังหัน วิจัย
บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :	-
ผู้จำหน่าย :	บริษัท แซนด์บ็อกซ์เทค จำกัด
ผู้แทนจำหน่าย :	-
หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :	บริษัท แซนด์บ็อกซ์เทค จำกัด
ช่วงเวลาที่ยื่นทะเบียน :	ตุลาคม 2568 - ตุลาคม 2576 (8 ปี)
คุณสมบัตินวัตกรรม :	

เสากระจายเสียงไร้สายด้วยระบบ IoT ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน คือ ระบบการกระจายเสียงไร้สายแบบใหม่ที่ได้รับการพัฒนาโดยผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ตเพื่อแก้ปัญหาการสื่อสารแบบทันทีและเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายเสียงได้ชัดเจน โดยระบบจะเป็นตัวกลางในการช่วยให้ทางภาครัฐ หรือภาคส่วนอื่นที่ได้รับอนุญาต สามารถถ่ายทอดข่าวสาร ข้อมูลประชาสัมพันธ์ หรือการแจ้งเตือนให้แก่ประชาชนในพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว โดยระบบสามารถกำหนดสิทธิ์ และกำหนดพื้นที่ในการกระจายข่าวสารให้สอดคล้องกับความต้องการของภาครัฐได้อย่างครอบคลุม โดยสามารถแบ่งเป็นระดับ ประเทศ ภูมิภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน ทำให้ผู้ส่งสารสามารถส่งสารจากระดับบนลงสู่ระดับล่างได้ตามลำดับชั้นตามความต้องการ อีกทั้ง เสากระจายสัญญาณยังติดตั้งสถานีตรวจอากาศแบบ IoT ทำให้สามารถบูรณาการข้อมูลการตรวจวัดสภาพอากาศเข้ากับข้อมูลข่าวสารเพื่อแจ้งเตือนให้กับประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับทราบอย่างรวดเร็ว โดยการกระจายเสียงสามารถกระจายระดับเสียงได้ระยะทางประมาณ 500 เมตร หรือพื้นที่ประมาณ 250,000 ตารางเมตร

เสากระจายเสียงไร้สายด้วยระบบ IoT ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน สามารถใช้งานได้ทั้งระยะใกล้และระยะไกล ที่มีโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าถึง พร้อมใช้งานตลอดโดยไม่ต้องขออนุญาตการใช้สัญญาณจาก สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ระดับเสียงประกาศการกระจายเสียงมีคุณภาพสูง ปรับระดับเสียงได้ และมีความเสถียร ไม่มีคลื่นสัญญาณรบกวน คลื่นวิทยุต่าง ๆ ไม่ส่งผลต่อคุณภาพของเสียง เสากระจายเสียงไร้สายฯ ยังสามารถนำไปใช้งานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อีก เช่น ติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดเพิ่มเติม หรือติดตั้งไฟให้แสงสว่าง เนื่องจากเสากระจายเสียงฯ มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ จึงสามารถติดตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึงได้ และสามารถทำงานได้ตามปกติเมื่อไม่มีแสงอาทิตย์ เนื่องจากมีแบตเตอรี่ในการเก็บสำรองไฟเพื่อใช้ในยามฉุกเฉิน หรือเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง พร้อมทั้ง ยังมีสถานีตรวจสภาพอากาศแบบ IoT ทำให้สามารถบูรณาการข้อมูลการตรวจวัดสภาพอากาศ เข้ากับข้อมูลข่าวสาร เพื่อแจ้งเตือนให้กับประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับทราบอย่างรวดเร็ว ระบบมีการรองรับการทำงานอัตโนมัติ หากระบบอินเทอร์เน็ตขัดข้อง สัญญาณอินเทอร์เน็ตสามารถกลับมาใช้งานได้อัตโนมัติ และเพื่อความสะดวกในการใช้งาน เจ้าหน้าที่สามารถกระจายเสียงโดยตรงไปยังประชาชนหรือส่วนงานในพื้นที่รับผิดชอบ ส่งสัญญาณเตือนภัยพิบัติฉุกเฉินและเช็กสถานะเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ของสถานีในพื้นที่รับผิดชอบผ่านแอปพลิเคชันได้ อีกทั้ง มีระบบรักษาความปลอดภัย โดยการเข้าถึงแบบมีการกำหนดสิทธิ์ความรับผิดชอบในการประกาศแต่ละพื้นที่ได้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เสถียรกระจายเสียงไร้สายด้วยระบบ IoT ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน มีฟังก์ชันการใช้งาน มีแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งาน และมีระบบการแจ้งเตือนข้อมูล พร้อมประมวลผลข้อมูล ดังนี้
 - 1.1 แอปพลิเคชัน Client Mobile Application หรือ Broadcast Application (ชื่อแอปพลิเคชัน “SBT POLE”) คือ แอปพลิเคชันสำหรับให้เจ้าหน้าที่ของรัฐ ที่มีหน้าที่ในการรับนโยบาย ข้อสั่งการ และข่าวสารประชาสัมพันธ์จากรัฐ ไปเปลี่ยนเป็นแผนการปฏิบัติที่สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทันท่วงที จากนั้น สามารถสั่งการหรือประชาสัมพันธ์โดยตรงไปยังประชาชน หรือส่วนงานในพื้นที่รับผิดชอบของตนเองได้ผ่านแอปพลิเคชันนี้ รวมถึงสามารถทราบข้อมูลด้านอื่น ๆ ที่สามารถเพิ่มเติมได้ในอนาคต มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.1.1 สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
 - 1.1.2 สามารถดูข้อมูลสภาพอากาศ คือ
 - 1) อุณหภูมิ
 - 2) ความชื้น
 - 3) ความกดอากาศ
 - 4) ความเร็วลม
 - 5) ทิศทางลม
 - 6) ปริมาณน้ำฝนรายวัน
 - 7) ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์
 - 8) ดัชนี UV จากเซ็นเซอร์ในสถานีในพื้นที่รับผิดชอบได้
 - 9) แสดงหมายเลข Station ID
 - 1.1.3 สามารถถ่ายทอดสัญญาณเสียงไปยังสถานีรับในความรับผิดชอบของตนเองได้ทั้งหมด
 - 1.1.4 สามารถเลือกถ่ายทอดเสียงไปยังบางสถานีในความรับผิดชอบของตนเองได้
 - 1.1.5 มีระบบส่งสัญญาณเตือนภัยพิบัติฉุกเฉิน
 - 1.2 แอปพลิเคชัน Station Application (ติดตั้งระบบสถานีรับสัญญาณปลายทางลงใน Mini PC) คือ แอปพลิเคชันสำหรับเป็นสถานีรับสัญญาณซึ่งถ่ายทอดมาจาก Client Mobile App (SBT POLE) มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.2.1 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Ubuntu 24.04
 - 1.2.2 สามารถสแตนด์บายรอรับสัญญาณจากสถานี Station Application ได้ตลอด 24 ชั่วโมง
 - 1.2.3 มีระบบเสียงเตือนภัยฉุกเฉิน เช่น เมื่อเกิดอุทกภัย ภัยพิบัติ หรืออัคคีภัยในพื้นที่รับผิดชอบได้
 - 1.2.4 สามารถรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ของ Weather Station และบันทึกข้อมูลกลับไปยัง Core Server
 - 1.3 ระบบ Data Server คือ ระบบที่ใช้จัดเก็บข้อมูลการเข้าสู่ระบบ ข้อมูลสถานีสื่อสาร ข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของระบบ โดยจะต้องมีเจ้าหน้าที่ทำการ Monitor ระบบ และมีการปรับปรุงดูแลรักษาอยู่เสมอ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
 - 1.3.1 ระบบ Core Server คือ เป็นตัวกลางในการจัดการและประมวลผลข้อมูล รวมถึงให้บริการต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานหรือเครื่องลูกข่ายอื่น ๆ ในเครือข่าย มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1) สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
 - 2) มีระบบจัดการฐานข้อมูล และระบบประมวลผลของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 3) มีระบบ File Storage รองรับการเก็บข้อมูลหลายประเภท (Amazon S3 Object Storage)
- 1.3.2 ระบบ Audio Streaming Server คือ ระบบ Server ที่มีหน้าที่เป็นส่วนกลางในการถ่ายทอดเสียงจากระบบ Client Mobile Application เครื่องส่ง ไปยังระบบ Station Application เครื่องรับ ได้ทุกสถานี หรือ สามารถเลือกช่องสัญญาณได้ ซึ่งเป็นหัวใจในการถ่ายทอดสัญญาณในระบบ มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1) สามารถถ่ายทอดเสียงไปยังสถานีรับได้แบบ Near real-time
 - 2) มีการเข้ารหัสข้อมูลเสียงจากต้นทาง (สถานีส่ง) ถึง ปลายทาง (สถานีรับ) ในรูปแบบ Encrypt in Transit
 - 3) รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณอัตโนมัติเมื่อระบบกลับมาทำงานใหม่ หากระบบอินเทอร์เน็ตขัดข้องและสัญญาณอินเทอร์เน็ตกลับมาปกติ
- 1.4 ระบบ Admin Back-Office Website คือ ระบบที่ใช้จัดเก็บข้อมูลการเข้าสู่ระบบ ข้อมูลสถานีสื่อสาร ข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบในรูปแบบเว็บไซต์ สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้ง่ายกว่าการจัดการฐานข้อมูลโดยตรง มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.4.1 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
 - 1.4.2 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูลสถานี
 - 1.4.3 มีระบบจัดการสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ
 - 1.4.4 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูล ประวัติการกระจายเสียง
 - 1.4.5 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูล ข่าวสาร
 - 1.4.6 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูล Playlist
 - 1.4.7 มีหน้าบริหารจัดการข้อมูล การตั้งค่าทั่วไปของระบบ โดยมีเมนู ดังนี้
 - 1) จัดการผู้ดูแลระบบ
 - 2) จัดการสิทธิ์การเข้าถึง
 - 3) จัดการหมู่บ้าน
 - 4) จัดการลูกค้า
2. ส่วนประกอบและมาตรฐานของอุปกรณ์ (Composition Specification)
 - 2.1 เสา ชุดปลายเสา และฐานราก
 - 2.1.1 ตัวเสา
 - 1) ผลิตจากเหล็กกันสนิม (Anti-corrosion Steel)
 - 2) ประกอบด้วยบันไดเหล็กเชื่อมติดกับตัวเสา จำนวนไม่น้อยกว่า 39 ชั้น ความกว้างบันไดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
 - 3) ผ่านกระบวนการชุบกลวไนซ์ด้วยความร้อน (Hot-Dip Galvanized)
 - 4) มีความสูงจากฐานเสา ไม่น้อยกว่า 13 เมตร และเมื่อรวมชุดปลายเสาแล้ว ความสูงรวมไม่น้อยกว่า 15 เมตรจากฐานเสา (ไม่รวมความสูงของชุดไฟสัญญาณเตือนสิ่งกีดขวาง)
 - 5) มีประตูหรือช่องเปิด สำหรับการติดตั้งและซ่อมบำรุงชุดสายไฟและอุปกรณ์ภายในเสา
 - 6) มีแผ่นฐาน (Base Plate) ทำจากเหล็กกล้า เชื่อมติดกับตัวเสา สำหรับรองรับน้ำหนักของตู้ควบคุมและตู้แบตเตอรี่
 - 7) ฐานเสา เจาะรู 4 รู ขนาดไม่น้อยกว่า M38 เพื่อยึดฐานเสากับแผ่นฐานเสาเข็ม

- 8) ติดตั้งแท่งสายดินทำด้วยทองแดง ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร ฝังลงดินความลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร
- 9) การออกแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของบริษัท

2.1.2 ชุดปลายเสา

- 1) เป็นโครงสร้างเหล็กสองชั้นทรงสี่เหลี่ยม ที่ผลิตจากเหล็กกันสนิมชุบกำลัวไนซ์
- 2) โครงสร้างชั้นบน ต้องสามารถรองรับแผงโซลาร์เซลล์ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ จำนวน 2 แผง
- 3) โครงสร้างชั้นล่าง ออกแบบเพื่อติดตั้งชุดลำโพงได้ 4 ด้าน ๆ ละ 1 ตัว (รวม 4 ตัว)
- 4) ส่วนบนสุดของชุดปลายเสา ต้องมีการออกแบบชั้นส่วนเพื่อรองรับการติดตั้งไฟสัญญาณเตือนสิ่งกีดขวาง (Obstacle Light) และเครื่องมือตรวจสอบสภาพอากาศ (Weather Station)
- 5) ส่วนล่างของชุดปลายเสาจะต้องมีรอยยึดกับส่วนปลายของตัวเสา เพื่อความมั่นคงแข็งแรง จำนวน 2 ชั้น ๆ ละ 3 ตัว
- 6) การออกแบบทั้งหมดต้องเป็นไปตาม มาตรฐานการออกแบบของบริษัท

2.1.3 ฐานราก

1) เสาเข็ม

- ใช้เสาเข็มเหล็กเกลียวที่ทำด้วยเหล็กชุบกำลัวไนซ์ (Galvanized Steel) จำนวน 4 ต้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 76 มิลลิเมตร โดยขนาดพื้นที่หน้าตัดสำหรับจุดรองรับแรงกดบริเวณหัวเข็มมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร และเจาะรูยึดสกรูแบบเกลียวตลอดลำตัวอย่างน้อย 6 รู และยึดด้วยสกรูแบบเกลียวตลอดลำตัว ระหว่างแผ่นฐานกับจุดรองรับแรงกดบริเวณหัวเข็มทั้ง 4 ต้น โดยยึดสกรูไม่น้อยกว่า 4 ตัวต่อต้น
- ความลึกของการฝังของเสาเข็มเกลียวโดยพิจารณาตามลักษณะของดินบนพื้นที่ติดตั้งนั้น ๆ โดยการคำนวณปรับค่าความปลอดภัย (Safety Factor) ให้เหมาะสมกับลักษณะดินบนพื้นที่ติดตั้งนั้น ๆ
- เสาเข็มเกลียวแต่ละต้นต้องติดตั้งในแนวตั้งและได้ระนาบเดียวกันทั้ง 4 ต้น โดยใช้เครื่องจักรติดตั้งตามหลักมาตรฐานวิศวกรรม

2) แผ่นฐานเสา พร้อมสกรูยึด

- แผ่นฐานมีพื้นที่หน้าตัดสำหรับจุดรองรับแรงกดเสากับฐานรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 x 1.0 เมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เจาะรูจำนวน 4 รู ขนาดไม่น้อยกว่า M38 สำหรับยึดกับแผ่นฐานเสาด้วยสกรูแบบเกลียวตลอดลำตัว และเสาเข็มเหล็กเกลียวที่จุดรองรับแรงกดยึดสกรูขนาดไม่น้อยกว่า M10 เข้ากับแผ่นฐานบริเวณพื้นที่หน้าตัดสำหรับจุดรองรับแรงกดเสา
- การติดตั้งฐานรากทั้งหมดต้องดำเนินการโดยช่างผู้เชี่ยวชาญและเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของบริษัทกำหนด

2.2 ไฟ OB Light จำนวน 1 ดวง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) ชนิด LED lamp ไม่ต่ำกว่า 5W
- 2) Screw Base E27
- 3) 220VAC - 50Hz
- 4) Red color
- 5) Lifetime >60,000 hr.
- 6) ผ่านการทดสอบแสงจากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ IES LM-79-08

2.3 ชุดลำโพงกระจายเสียง จำนวน 4 ตัว มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) ชนิดลำโพงฮอร์น
- 2) กำลังขับไม่ต่ำกว่า 30 วัตต์ (ต่อ 1 ตัว)
- 3) ระดับเสียง ไม่ต่ำกว่า 110 เดซิเบล
- 4) ตอบสนองที่ย่านความถี่ 200 Hz - 6,000 Hz
- 5) มาตรฐานการป้องกันน้ำระดับ IP65
- 6) ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN 50581 : 2012, EN 61000

2.4 ชุดแผงโซลาร์เซลล์ จำนวน 2 แผง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 400 W/แผง
- 2) แรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 50V
- 3) กระแสไฟฟ้า 12A
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC 61215, IEC 61730, TIS 61215 และ TIS 2580

2.5 Weather Station จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 3.3VDC
- 2) กระแสไม่น้อยกว่า 3A
- 3) เป็นอุปกรณ์เซ็นเซอร์สำหรับวัดตัวแปรสภาพอากาศ คือ อุณหภูมิ วันเวลา สถานีทดสอบ ปริมาณความชื้นในอากาศ ความกดอากาศ ความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน รายวัน - รายสัปดาห์ ณ ตำแหน่งเสานั้น ๆ
- 4) พร้อมจอแสดงผล LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว

2.6 Amplifier ขยายเสียง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) กำลังขับไม่ต่ำกว่า 120 วัตต์
- 2) ใช้งานกับระบบไฟฟ้า AC220-240 V , 50-60 Hz
- 3) คลาสของ Power Amp ไม่ต่ำกว่า คลาส B (คลาส AB)
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN 62368

2.7 แบตเตอรี่ จำนวน 4 ลูก มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) แบตเตอรี่ชนิดเจล
- 2) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์
- 3) กระแส 200 แอมป์
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60896

2.8 Inverter จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) มีกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 900 วัตต์
- 2) Input 1,500W - 24VDC
- 3) Output 230VAC - 50Hz

4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN 62109-1 : 2010, EN 62109-2 : 2011

2.9 อุปกรณ์ Router Sim 4G/5G สำหรับ รับ-ส่ง สัญญาณอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) มีความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 2) ใช้ระบบแรงดันไฟฟ้า 12V
- 3) กระแสไฟฟ้า 1A
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN 62368-1

2.10 Sim Internet รายปี ความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่ต่ำกว่า 15 Mbps

2.11 อุปกรณ์ Mini PC สำหรับเชื่อมต่อกับ Server เพื่อถ่ายทอดสัญญาณเสียงสู่ชุดลำโพงกระจายเสียงที่ถูกส่งมาจาก Sandboxtech Mobile Application จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า รายละเอียด ดังนี้

- 1) OS : Windows 11 Home (MSI recommends Windows 11 Pro for business)
- 2) CPU : i3-1215U
- 3) MB : Intel SOC
- 4) VGA : Intel@ UHD Graphics
- 5) WIFI+BT : Intel@ Wi-Fi 6E AX211 + 5.3
- 6) Memory : DDR4 8GB (8GB*1)
- 7) SSD : 256G M.2 PCIe SSD
- 8) Ext. Power Switch
- 9) PSU : 65W
- 10) ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN / BS EN 55032, EN / BS EN 55035, IEC 61000

2.12 ตู้คอนโทรล จำนวน 1 ตู้

- 1) ขนาดกว้าง 800 x สูง 1,200 x ลึก 400 มิลลิเมตร
- 2) วัสดุและการเคลือบผิว
 - เหล็กสังกะสี ความหนา 2.0 มิลลิเมตร (Panel / Mounting plate)
 - พ่นสี RAL7032 แบบ Epoxy powder coating เพื่อทนการกัดกร่อน
- 3) การติดตั้งและใช้งาน
 - ติดตั้งภายนอกอาคาร
 - มีขอบยางกันน้ำ
 - มี Plate สำหรับ cable gland
 - มี Grounding bar สำหรับต่อสายดิน
 - มี รานยัดอุปกรณ์ (DIN Rail) และ แผ่น Mounting Plate ภายใน
 - มี เหล็กรางสำหรับยึดตู้กับเสาเหล็ก
- 4) ระบบระบายอากาศ
 - ติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในตู้
- 5) อุปกรณ์เสริม
 - กุญแจล็อกแบบ Cam Lock / Double Bit Key
 - มี Pad lock สำหรับคล้องแม่กุญแจ

2.13 อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตู้คอนโทรล

2.13.1 Circuit Breaker จำนวน 6 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า AC 230/400V
 - 2) กระแสไฟฟ้า 6-16A
 - 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60898
- 2.13.2 Thermostats จำนวน 1 ตัว
- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 230V
 - 2) กระแสไฟฟ้า 10A
 - 3) ควบคุมอุณหภูมิสูงสุด 80 องศาเซลเซียส
 - 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL873
- 2.13.3 Terminal Blocks จำนวน 4 ตัว
- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 1000V
 - 2) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60079, IEC 60947 และมาตรฐาน UL
- 2.13.4 Terminal Fuse จำนวน 2 ตัว
- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 800V
 - 2) กระแสไฟฟ้า 6.3A
 - 3) ฟิวส์ กระแสไฟฟ้า 0.1A
 - 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน CCC, GB 3836
- 2.13.5 Ground Bar จำนวน 1 ชุด
- 2.13.6 Socket (เต้าเสียบ) จำนวน 3 ตัว
- 1) กระแสไฟฟ้า 16A
 - 2) ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166 - 2549
- 2.13.7 พัดลมระบายความร้อน จำนวน 1 ตัว
- 1) Max Airflow 106/120 CFM
 - 2) ใช้งานกับระบบไฟฟ้า AC220-240 V , 50-60 Hz
 - 3) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL507
- 2.13.8 ช่องสำหรับระบายอากาศภายในตู้ 1 ช่อง
- 2.13.9 สายไฟที่ใช้ในการต่ออุปกรณ์ทั้งหมด ประเภทและขนาดสายไฟผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. 113 - 2553 และ IEC 60227-3
- 1) 4.0 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V
 - 2) 2.5 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V
 - 3) 1.5 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V
- 2.14 ตู้พลังงานแบตเตอรี่ จำนวน 1 ตู้
- 2.14.1 ขนาดกว้าง 800 x สูง 1,200 x ลึก 600 มิลลิเมตร
- 2.14.2 วัสดุและการเคลือบผิว
- 1) เหล็กสังกะสี ความหนา 2.0 มิลลิเมตร (Panel/Mounting plate)
 - 2) พ่นสี RAL7032 แบบ Epoxy powder coating เพื่อทนการกัดกร่อน

2.14.3 การติดตั้งและใช้งาน

- 1) ติดตั้งภายนอกอาคาร
- 2) มีขอบยางกันน้ำ
- 3) มี Plate สำหรับ cable gland
- 4) มี Grounding bar สำหรับต่อสายดิน
- 5) มีรางยึดอุปกรณ์ (DIN Rail) และ แผ่น Mounting Plate ภายใน
- 6) มีเหล็กวางสำหรับยึดตู้กับเสาเหล็ก

2.14.4 ระบบระบายอากาศ

- 1) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในตู้

2.14.5 อุปกรณ์เสริม

- 1) กุญแจล็อกแบบ Cam Lock/Double Bit Key
- 2) มี Pad lock สำหรับคล้องแม่กุญแจ

2.15 อุปกรณ์ภายในตู้พลังงานแบตเตอรี่

2.15.1 DC Circuit Breaker จำนวน 2 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 800 VDC
- 2) กระแสไฟฟ้า 25A
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60947-2 : 2016+A1

2.15.2 DC Surge Protection จำนวน 1 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 VDC
- 2) กระแสไฟฟ้า 20 kA
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 61643-31-S40

2.15.3 AC Circuit Breaker จำนวน 1 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 400 VAC
- 2) กระแสไฟฟ้า 32A
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60898-1:2002

2.15.4 Control Fuse จำนวน 2 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 500/690V
- 2) กระแสไฟฟ้า 32A
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60269

2.15.5 AC SURGE PROTECTION จำนวน 1 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 275V
- 2) กระแสไฟฟ้า 20/40kA
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 61643-31 (EN 50539-11)

2.15.6 Terminal Fuse จำนวน 2 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 800V
- 2) กระแสไฟฟ้า 6.3A
- 3) ฟิวส์ กระแสไฟฟ้า 0.1A
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน CCC, GB 3836

2.15.7 Thermostats จำนวน 1 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 230V
- 2) กระแสไฟฟ้า 10A
- 3) ควบคุมอุณหภูมิสูงสุด 80 องศาเซลเซียส
- 4) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL873

2.15.8 Terminal Blocks จำนวน 2 ตัว

- 1) มีค่าแรงดันไฟฟ้า 1000V
- 2) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC 60079, IEC 60947 และมาตรฐาน UL

2.15.9 Ground Bar จำนวน 1 ชุด

2.15.10 พัดลมระบายความร้อน จำนวน 1 ตัว

- 1) Max Airflow 106/120 CFM
- 2) ใช้งานกับระบบไฟฟ้า AC220-240 V , 50-60 Hz
- 3) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL507

2.15.11 ช่องสำหรับระบายอากาศภายในตู้ 1 ช่อง

2.15.12 สายไฟที่ใช้ในการต่ออุปกรณ์ทั้งหมด ประเภทและขนาดสายไฟ

- 1) ผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC 62930 : 2017
 - 6.0 SQ.MM. PV1-F 1500VDC 90°C
- 2) ผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. 113 - 2553 และ IEC 60227-3
 - BATTERY CABLE 25 SQ.MM.
 - 1.5 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V
 - 2.5 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V
 - 5 6 SQ.MM. H07V-K PVC 450/750V

2.16 Sandboxtech Mobile Application สำหรับควบคุมสั่งการทางไกลแบบไร้สาย ซื่อแอปพลิเคชัน “SBT POLE” สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Android ไม่ต่ำกว่า Version 8 และระบบปฏิบัติการ iOS ไม่ต่ำกว่า Version 17 พร้อมคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

+++++

