

แบบฟอร์มข้อมูลในการเขียนบทความ (Share IDEA)

นางรัชณี วิริยะวัฒนะ

กองระบบสื่อสาร การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต ๓ ภาคกลาง จ.นครปฐม ratchanee_jade@yahoo.com

1. หัวข้อบทความ

ชื่อภาษาไทย : ระบบจำหน่ายแรงต่ำอัจฉริยะ

ชื่อภาษาอังกฤษ : Low-Voltage Intelligent System

2. ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากการให้บริการพลังงานไฟฟ้าของ กฟภ. มีพื้นที่กว้างใหญ่ มีผู้ใช้ไฟจำนวนมาก ประกอบกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระบบจำหน่ายมีปริมาณและความซับซ้อนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด การควบคุมดูแลเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจ่ายไฟ และแก้ปัญหาคุณภาพไฟฟ้านับเป็นภาระกิจสำคัญ จำเป็นต้องยกระดับกระบวนการแก้ปัญหาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการให้บริการพลังงานไฟฟ้าในระบบจำหน่ายแรงต่ำ ได้แก่ ปัญหาไฟฟ้าดับ, ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก, ปัญหา Unbalance, ปัญหาหม้อแปลงจ่ายโหลดเกิดพิกัด และปัญหาหน่วยสูญเสีย

ปัจจุบันระบบจำหน่ายแรงต่ำส่วนใหญ่ยังไม่มีระบบวัดค่าพลังงานไฟฟ้าและวิเคราะห์ประมวลผลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ กฟภ. จำเป็นต้องได้รับแจ้งเหตุการณ์ไฟฟ้าดับจากผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งหลายครั้งต้องใช้เวลาในการรับทราบพื้นที่ไฟฟ้าดับที่ชัดเจนถูกต้อง ส่งผลให้การแก้ไขปัญหาล่าช้า

ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกเป็นปัญหาสำคัญของ กฟภ. มาเป็นเวลานาน เนื่องจากยังไม่มี Monitor สถานะของแรงดันไฟฟ้าอย่างทั่วถึงและเพียงพอ เมื่อเกิดปัญหาก็นำไปสู่การเกิดข้อร้องเรียน

การวัดโหลดหม้อแปลงโดยพนักงานอาจมีข้อผิดพลาดในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์การจ่ายโหลดของหม้อแปลงได้ เนื่องจากผู้วัดโหลดไม่ทราบช่วงเวลา Peak Load และไม่ได้วัดโหลดในเวลานั้น

ปัญหาหน่วยสูญเสียเป็นปัญหาที่ กฟภ. ให้ความสำคัญมากและพยายามแก้ไขปัญหามาเป็นเวลานาน ซึ่งหากได้ข้อมูลหน่วยสูญเสียที่มีความถูกต้อง แม่นยำ งานลดหน่วยสูญเสียจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นการพัฒนาระบบ Low-Voltage Intelligent System จึงมีความสำคัญและจำเป็น เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการพลังงานไฟฟ้า และเพื่อเตรียมความพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รองรับความซับซ้อนของระบบจำหน่ายและปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง, รองรับ EV Charging จำนวนมากในอนาคต และเพื่อสร้างระบบที่ทันสมัยรองรับการแข่งขันในตลาดเสรีการซื้อขายไฟฟ้าในอนาคต

3. เนื้อหา และรายละเอียด

ข้อมูลค่าทางไฟฟ้าต่างๆ ได้แก่ ค่าแรงดันไฟฟ้า (V), ค่ากระแสไฟฟ้า (A), ค่ากำลังไฟฟ้า (MW) และค่าพลังงานไฟฟ้า (MWh) ของหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายที่ติดตั้งกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นั้น เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง ศูนย์ปฏิบัติการแก้ไข

กระแสไฟฟ้าขัดข้องสามารถรับทราบจุดเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องได้ทันที ทำให้แก้ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น ช่วยลดระยะเวลาไฟฟ้าดับได้เป็นอย่างดี , การไฟฟ้าหน้างานรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถรับทราบข้อมูลปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก, ปัญหา Unbalance , ปัญหากรณีหม้อแปลงจ่ายโหลดเกินพิกัดได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ผู้ใช้ไฟเกิดความพึงพอใจและลดข้อร้องเรียน

บทความนี้ขอนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาคุณภาพไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการกระแสไฟฟ้า โดยการพัฒนาระบบ Low-Voltage Intelligent System ซึ่งประกอบด้วย

1) การติดตั้ง Smart Meter ที่หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายของ กฟภ. และที่ตำแหน่งปลายสายจำหน่ายแรงต่ำจำนวน 4 ปลายสายต่อการจ่ายไฟจากหม้อแปลง 1 เครื่อง (สามารถปรับเปลี่ยนจำนวนให้มีความเหมาะสมกับระบบจำหน่ายของแต่ละพื้นที่)

2) ระบบสื่อสารที่ทันสมัย โดยปัจจุบันเราสามารถนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาประยุกต์ใช้กับ Smart meter ตัวอย่างเช่น (1) เทคโนโลยี Cellular IoT ซึ่งเป็นเทคโนโลยีบน Cellular Networks ได้แก่ Narrow Band IoT (NB-IoT) , LTE-M (Cat-M1) เป็นต้น และ (2) เทคโนโลยีการเชื่อมต่อผ่านโครงข่าย Low Power Wide Area Network (LPWAN) ซึ่งเป็นรูปแบบการเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายกำลังส่งต่ำ มีราคาต้นทุนอุปกรณ์ต่อหน่วยที่ต่ำ ตัวอย่างเช่น LoRaWAN

ทั้งนี้การออกแบบระบบสื่อสารอาจพิจารณาจากความเหมาะสมในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยีการสื่อสารที่ได้ถูกพัฒนาให้ก้าวหน้าไปในขณะนั้นๆ, จำนวนและพื้นที่การติดตั้ง Smart Meter ฯลฯ

3) ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล พร้อม Application Function แสดงผลแบบ Realtime โดย Application Function ประกอบด้วย (1) ระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ, (2) ระบบแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตก, (3) ระบบวิเคราะห์และแจ้งเตือน Unbalance, (4) ระบบแจ้งเตือนหม้อแปลงจ่ายโหลดเกิดพิกัด, (5) ระบบประมวลผลและแสดงข้อมูลหน่วยสูญเสีย

การบูรณาการฐานข้อมูลระบบ Low-voltage Intelligent System , ฐานข้อมูลโครงการติดตั้งมิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า (MWh) สำหรับทุก Feeder ที่สถานีไฟฟ้า และฐานข้อมูลการจดหน่วยมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ จะทำให้สามารถสร้างโปรแกรมคำนวณค่าหน่วยสูญเสียในระบบจำหน่ายแรงต่ำที่มีความน่าเชื่อถือ ช่วยให้การดำเนินการลดหน่วยสูญเสียมีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างกรณีติดตั้งระบบ Low-Voltage Intelligent System พื้นที่ กฟภ.3 จะติดตั้ง Smart Meter ที่หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายของ กฟภ. จำนวน 27,590 เครื่อง และที่ตำแหน่งปลายสายจำหน่ายแรงต่ำ (จำนวน 4 ปลายสายต่อการจ่ายไฟจากหม้อแปลง 1 เครื่อง) จำนวน 110,360 เครื่อง รวมจำนวน Smart Meter ทั้งหมด 137,950 ชุด กรณีนี้จะครอบคลุมพื้นที่รับผิดชอบของ กฟภ.3 ทั้งหมด ซึ่งมีผู้ใช้ไฟจำนวน 1,241,756 ราย (ข้อมูลเดือน ก.ย. 2564)

4. ผลลัพธ์ / ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ผู้ปฏิบัติงานรับทราบสถานะผิดปกติได้ทันที รวมทั้งตำแหน่งเกิดเหตุไฟฟ้าดับ, แรงดันไฟฟ้าตก, Unbalance, หม้อแปลงจ่ายโหลดเกิดพิกัด ทำให้สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ผู้ใช้ไฟเกิดความพึงพอใจ และลดข้อร้องเรียน

4.2 ลดระยะเวลาไฟฟ้าดับ

4.3 สามารถกำหนดแนวทางป้องกันการเกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก, Unbalance, หม้อแปลงจ่ายโหลดเกิดพิกัด ในอนาคต

4.4 ลดกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาหน่วยสูญเสีย และเมื่อหน่วยสูญเสียลดลง กฟภ.จะมีรายได้มากขึ้น

4.5 ลดภาระงานของพนักงาน เช่น งานวัดโหลดหม้อแปลง ฯลฯ โดยสามารถจัดพนักงานให้ไปปฏิบัติงานอื่นๆได้

4.6 แก้ไขปัญหาความผิดพลาดของข้อมูล

4.7 ลดค่าใช้จ่ายดำเนินการ

ระบบ Low-Voltage Intelligent System จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์และกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบจำหน่ายแรงต่ำจะถูกพลิกโฉมหรือ Transforms ให้เป็นระบบจำหน่ายแรงต่ำแห่งอนาคต รวมทั้งพลิกโฉมกระบวนการปฏิบัติงานต่างๆ จากเชิงรับเป็นเชิงรุก ถือเป็นก้าวสำคัญไปสู่ Smart Grid ในอนาคต ตลอดจนการก้าวสู่การให้บริการพลังงานไฟฟ้ามาตรฐานสากล

5. โอกาสในการขยายผล / การต่อยอด / การนำไปประยุกต์ใช้งาน

5.1 ปัจจุบันอุปกรณ์ Smart Meter และเทคโนโลยีระบบสื่อสาร ได้ถูกพัฒนาจนมีประสิทธิภาพสูง มีความเหมาะสมสำหรับระบบ Low-Voltage Intelligent System โดย กฟภ.สามารถศึกษาตัวอย่างโครงการที่สำคัญของหน่วยงานหรือองค์กร ทั้งในต่างประเทศได้

5.2 การดำเนินโครงการ Low-Voltage Intelligent System สามารถเริ่มต้นออกแบบติดตั้ง Smart Meter สำหรับพื้นที่อำเภอ จังหวัด หรือพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่มีความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่ง และขยายผลต่อไป

5.3 กฟภ.มีประสบการณ์ในการดำเนินงานโครงการด้าน Smart Grid ได้แก่ โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในพื้นที่เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ติดตั้ง Smart Meter จำนวน 116,308 เครื่อง โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความมั่นคงให้กับระบบจำหน่าย รวมทั้งลดปัญหาและค่าใช้จ่ายด้านการปฏิบัติการต่างๆ

5.4 การแก้ปัญหาคุณภาพไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการกระแสไฟฟ้า เป็นภารกิจสำคัญเร่งด่วนของ กฟภ. การพัฒนา Low-Voltage Intelligent System จะช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว