

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และการชาร์จรถไฟฟ้าต่อระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยแห่งหนึ่งในพื้นที่ระบบจำหน่ายของไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยทำการสุ่มเก็บข้อมูลการใช้โหลดบ้านพักอาศัยในวันทำงานกับวันหยุด กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และการชาร์จรถไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงใน 1 วัน เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองและทำการศึกษาวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บ้านพักอาศัยที่เชื่อมต่อระบบจำหน่ายของไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างบ้านพักอาศัย 54 หลัง ที่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และการชาร์จรถไฟฟ้าต่อระบบจำหน่าย มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า การอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับรถไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ขั้นตอนที่ 3 สสำรวจ เก็บข้อมูล ระบบจำหน่ายไฟฟ้า โหลดที่พักอาศัย กำลังการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และการชาร์จรถไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมดิ๊กไฮเรน

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบแรงดันไฟฟ้า เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ในพื้นที่ตัวอย่างที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วยโปรแกรมดิ๊กไฮเรน

ขั้นตอนที่ 5 ศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบของแรงดันไฟฟ้า เมื่อมีการชาร์จรถไฟฟ้าในพื้นที่ตัวอย่างด้วยโปรแกรมดิ๊กไฮเรน

ขั้นตอนที่ 6 ศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบของแรงดันไฟฟ้า เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และการชาร์จรถไฟฟ้าต่อระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในพื้นที่ตัวอย่างด้วยโปรแกรมดิ๊กไฮเรน

ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการการวิจัยและเขียนรายงาน

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 3.3.1 ตัวแปรต้น จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวนรถไฟฟ้า
- 3.3.2 ตัวแปรตาม กำลังผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย
- 3.3.3 ตัวแปรเกิน ความต้านทานสายไฟฟ้า ระยะทาง กำลังสูญเสียในระบบจำหน่าย
- 3.3.4 ตัวแปรแทรกซ้อน อุณหภูมิ ความเข้มของแสง

3.4 เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ

- 3.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 3.4.2 ระบบปฏิบัติการ Window 7 (32bit)
- 3.4.3 โปรแกรม Microsoft Office
- 3.4.4 โปรแกรม DigSIENT Power Factory Version 14.0
- 3.4.5 เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้าแบบเฟสเดียว Fluke 43B

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 โหลดที่พักอาศัย

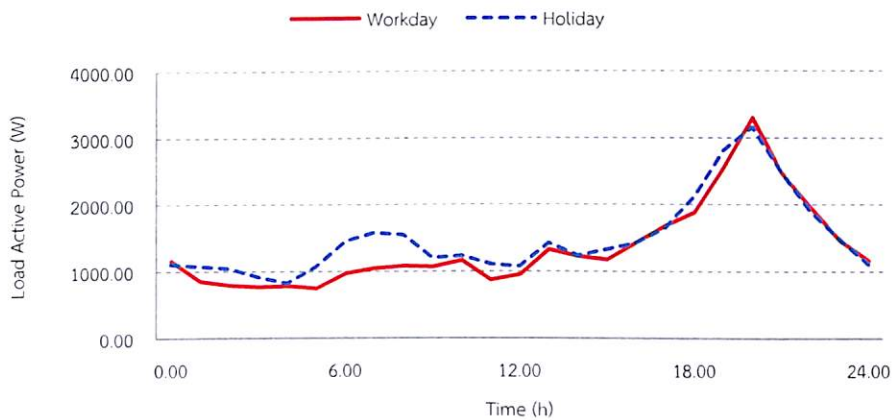
ทำการสุ่มเก็บข้อมูลโหลดบ้านพักอาศัยแห่งหนึ่งในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในวันทำงานและวันหยุด ดังภาพประกอบที่ 3.1 และ 3.2 โดยโหลดมีลักษณะเป็นโหลดหนึ่งเฟสแรงต่ำ 230/400 V ความต้องการใช้โหลดที่อยู่อาศัยแต่ละหลัง สำหรับวันทำงานอยู่ที่ 0.6-3.3 kW โหลดสูงสุดจะอยู่ที่ช่วงเวลา 20.00-21.00 น. โหลดต่ำสุดอยู่ที่ช่วงเวลา 04.00-05.00 น ส่วนวันหยุดนั้นอยู่ที่ 0.8-3.2 kW โหลดสูงสุดจะอยู่ที่ช่วงเวลา 19.00-20.00 น. โหลดต่ำสุดอยู่ที่ช่วงเวลา 04.00-05.00 น. ดังภาพประกอบที่ 3.3



ภาพประกอบที่ 3.1 หมู่บ้านพักอาศัยที่ทำการวิจัย



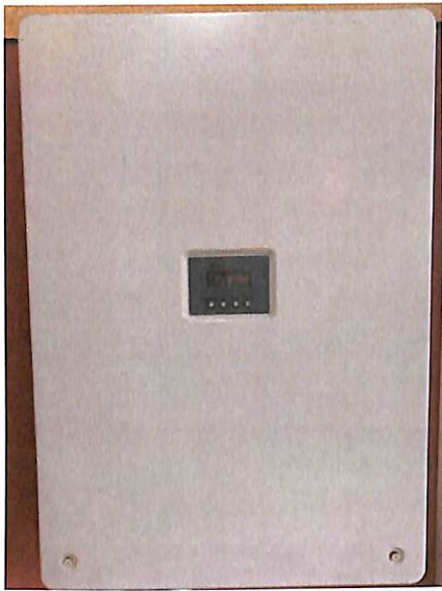
ภาพประกอบที่ 3.2 การเก็บบันทึกข้อมูลโหลดของบ้านพักอาศัย



ภาพประกอบที่ 3.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโหลดที่อยู่อาศัยสำหรับวันทำงานกับวันหยุดเทียบกับเวลา

3.5.2 ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ทำการจดบันทึกข้อมูลระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาจากอินเวอร์เตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำ 230/400 V ดังภาพประกอบที่ 3.4 โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้มีขนาด 260 W สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ 15 แผง กำลังผลิตรวมเท่ากับ 3.9 kW ค่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จะอยู่ที่ช่วงเวลา 06.30-18.00 น. ในช่วงเดือนเมษายน ดังภาพประกอบที่ 3.5

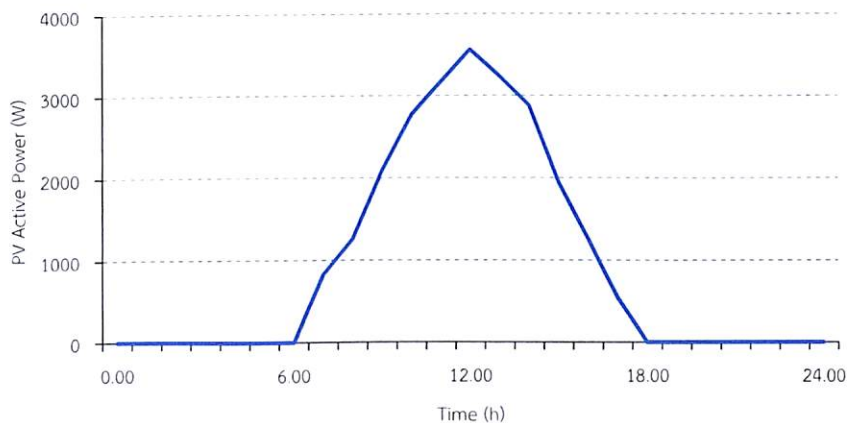


(ก)

Input (DC)	
Maximum Input [per string]	6450W[2150W]
MPPT operation range/ Rated input voltage	80-450V/250V
Number of String	3
Maximum Input Current (per string)	10.3A
Output (AC)	
Rated Output	5500W
Nominal Output Voltage Range	198-242V(PEA)/ 200-240V(MEA)
Output Frequency	50Hz
Rated Maximum Output Current	25A
Power factor	>0.99
Power factor control	lag 0.95 to lead 0.95
MPPT Efficiency	>99%

(ข)

ภาพประกอบที่ 3.4 อินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในการวิจัย (ก) และข้อมูลคุณสมบัติอินเวอร์เตอร์ (ข)



ภาพประกอบที่ 3.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เทียบกับเวลา

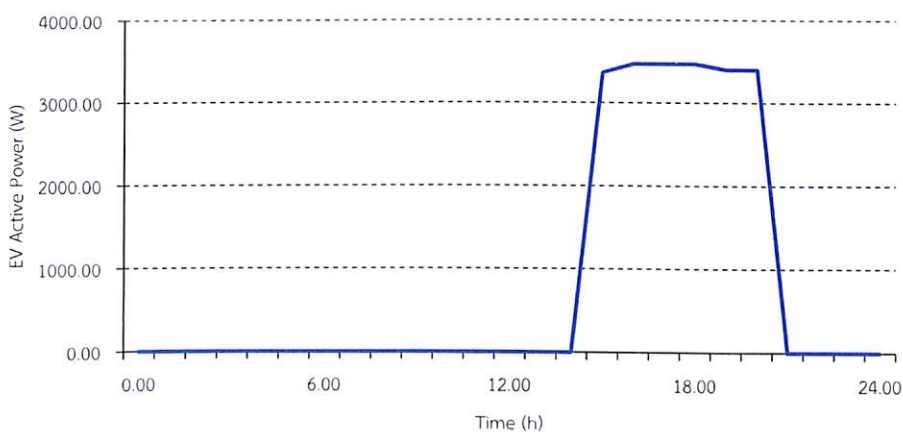
3.5.3 การชาร์จรถไฟฟ้า

ทำการจดบันทึกข้อมูลการชาร์จรถไฟฟ้านิสสัน ลีฟ (NISSAN LEAF) ดังภาพประกอบที่ 3.6 กับระบบไฟบ้านพักอาศัยแบบปกติ (Normal Charge) แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 V ค่ากำลังไฟฟ้าขณะทำการชาร์จไฟประมาณ 3,300-3,500 W โดยใช้เวลาชาร์จประมาณ 6 ชั่วโมง ดังภาพประกอบที่ 3.7



ภาพประกอบที่ 3.6 โมเดลรถไฟฟ้านิสสัน ลีฟ

ที่มา : รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย, 2559, หน้า 2-29

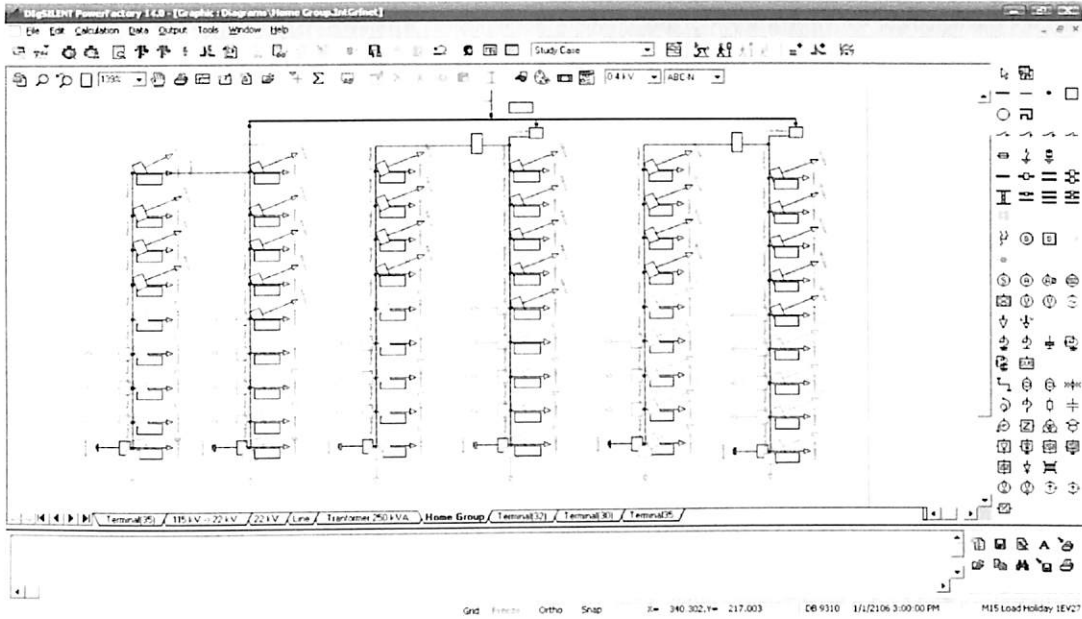


ภาพประกอบที่ 3.7 กราฟแสดงค่ากำลังไฟฟ้าขณะทำการชาร์จรถไฟฟ้า ใช้กำลังไฟฟ้าในการชาร์จไฟประมาณ 3,300-3,500 W

3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 แบบจำลองการจ่ายระบบจำหน่ายให้บ้านพักอาศัย

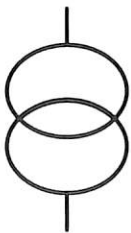
แบบจำลองของระบบจำหน่ายหนึ่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่เริ่มจากระบบ 115 kV ปรับลดระดับแรงดันไฟฟ้าเป็น 22 kV ส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายส่งผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 250 kVA โดยด้านแรงสูงต่อแบบเดลต้า (Delta) และด้านแรงต่ำต่อแบบสตาร์ (Star) มีค่าระดับแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 400 V จ่ายไฟแบบลักษณะ 3 เฟส 4 สาย ให้กับบ้านพักอาศัยทั้งหมด 54 หลัง ดังภาพประกอบที่ 3.8



ภาพประกอบที่ 3.8 แบบจำลองบ้านพักอาศัยที่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในโปรแกรมติกไซเรน

3.6.2 แบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงระบบจำหน่ายเป็นหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส ทำหน้าที่ปรับระดับแรงดันไฟฟ้า โดยด้านแรงดันสูงของหม้อแปลงรับไฟ 3 เฟส ต่อแบบเดลต้า และด้านแรงต่ำของหม้อแปลงเป็นระดับไฟฟ้าแรงต่ำ 400 V มีลักษณะการต่อแบบสตาร์ จ่ายไฟแบบลักษณะ 3 เฟส 4 สาย ดังภาพประกอบที่ 3.9



Power Transformer

(ก)

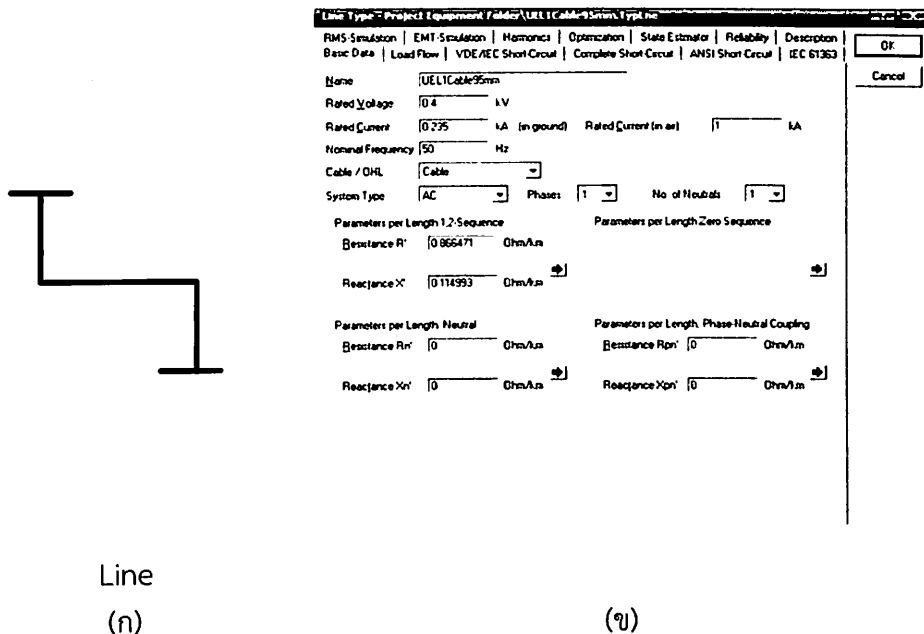
2-Winding Transformer Type - \champ\Library\PEA\MainLibrary\MT32500.TypeTr2*	
RMS Simulation EMT-Simulation Harmonics Optimization State Estimator Reliability Description	
Basic Data Load Flow VDE/IEC Short-Circuit Complete Short-Circuit ANSI Short-Circuit IEC 61363	
Name	MT32500
Technology	Three Phase Transformer
Rated Power	0.25 MVA
Nominal Frequency	50 Hz
Rated Voltage	
HV-Side	22 kV
LV-Side	0.4 kV
Positive Sequence Impedance	
Short-Circuit Voltage uk	5 %
Copper Losses	0.1 kW
Zero Seq. Impedance, Short-Circuit Voltage	
Absolute uk0	3 %
Resistive Part uk0	0 %
Vector Group	
HV-Side	D
LV-Side	YN
Phase Shift	11 -30deg
Name	Dyn11

(ข)

ภาพประกอบที่ 3.9 สัญลักษณ์หม้อแปลงระบบจำหน่าย (ก) และข้อมูลค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรมติกไซเรน (ข)

3.6.3 แบบจำลองสายป้อน

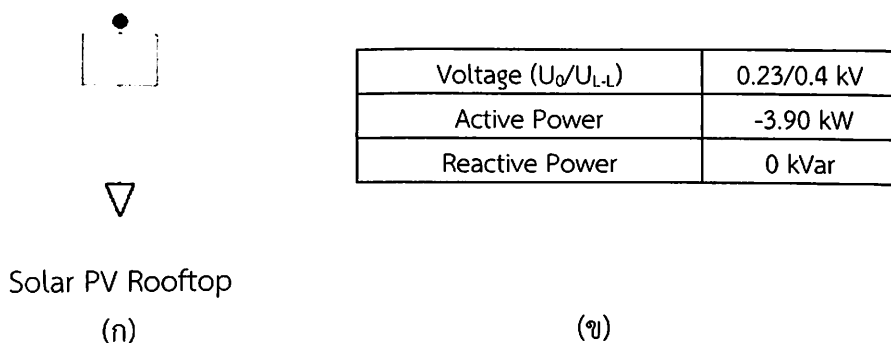
สายป้อนที่ใช้จำลองในโปรแกรมดิกลิซเรนในระบบจำหน่ายแรงต่ำซึ่งมีลักษณะเป็นสายอะลูมิเนียมหุ้มฉนวน ขนาดสาย 95 mm² แบบ 3 เฟส 4 สาย ดังภาพประกอบที่ 3.10



ภาพประกอบที่ 3.10 สัญลักษณ์สาย (ก) และข้อมูลค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรมดิกลิซเรน (ข)

3.6.4 แบบจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในโปรแกรมดิกลิซเรน ใช้เป็นโหลดติดลบ (Negative Load) จากข้อมูลเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีกำลังการผลิตสูงสุดต่อแผงเท่ากับ 260 W สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ จำนวน 15 แผง กำลังผลิตรวมเท่ากับ 3.9 kW ดังภาพประกอบที่ 3.11



ภาพประกอบที่ 3.11 สัญลักษณ์เซลล์แสงอาทิตย์ (ก) และข้อมูลค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรมดิกลิซเรน (ข)

3.6.5 แบบจำลองโหลดแรงต่ำ

แบบจำลองโหลดบ้านพักอาศัยที่ใช้ในโปรแกรมดิกลิไซเรน มีลักษณะเป็นโหลดหนึ่งเฟส แรงต่ำ 230/400 V ความต้องการใช้โหลดที่อยู่อาศัยแต่ละหลัง สำหรับวันทำงานอยู่ที่ 0.6-3.3 kVA และวันหยุดอยู่ที่ 0.8-3.2 kVA มีสัญลักษณ์ และค่าพารามิเตอร์ ดังภาพประกอบที่ 3.12

Voltage (U_0/U_{L-L})		0.23/0.4 kV
Appearance Power	Holiday	3.16 kW
	Workday	3.30 kW
Reactive Power		0 kVar

General Load (ก) (ข)

ภาพประกอบที่ 3.12 สัญลักษณ์โหลดบ้าน (ก) และข้อมูลค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรมดิกลิไซเรน (ข)

3.6.6 แบบจำลองโหลดรถไฟฟ้า

แบบจำลองโหลดรถไฟฟ้าที่ใช้ในโปรแกรมดิกลิไซเรน มีสัญลักษณ์และค่าพารามิเตอร์ที่แสดง ดังภาพประกอบที่ 3.13

Voltage (U_0/U_{L-L})		0.23/0.4 kV
Active Power		3.4 kW
Reactive Power		0 kVar

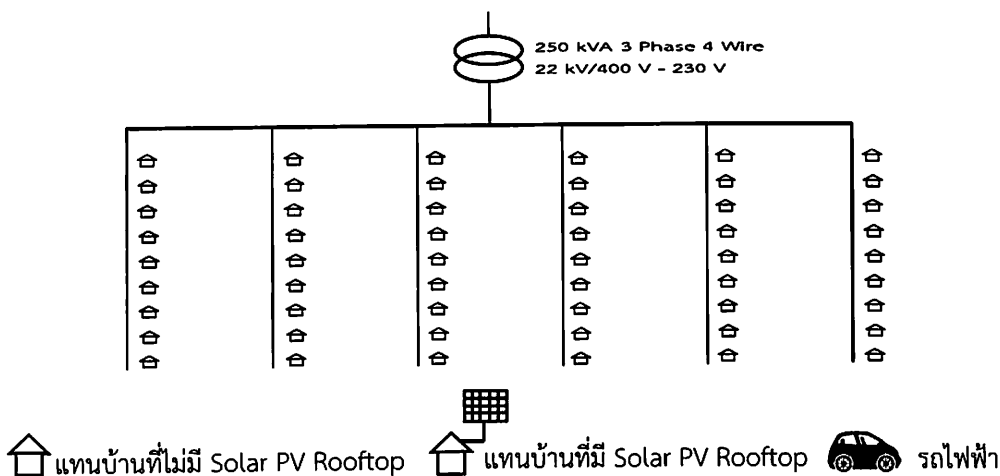
EV LOAD (ก) (ข)

ภาพประกอบที่ 3.13 สัญลักษณ์โหลดรถไฟฟ้า (ก) และข้อมูลค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรมดิกลิไซเรน (ข)

3.6.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

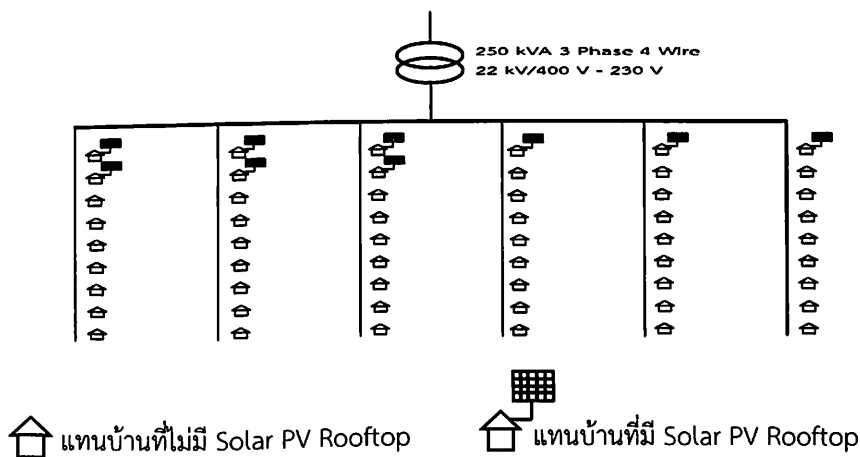
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และการชาร์จรถไฟฟ้าต่อระบบจำหน่าย สามารถแบ่งเป็นสามส่วน คือ ส่วนที่ 1 วิเคราะห์จากการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแต่ละหลังแบบสมมูลติดตั้งแบบเท่ากันในแต่ละเฟส ส่วนที่ 2 วิเคราะห์หาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ในแต่ละช่วงเวลา และส่วนที่ 3 วิเคราะห์การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาพร้อมกับการชาร์จรถไฟฟ้า ซึ่งการวิเคราะห์ทั้งสามแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ และการชาร์จรถไฟฟ้าต่อระดับแรงดันไฟฟ้า โดยแบ่งการศึกษาเป็น 7 กรณี

1. กรณีที่ 1 ไม่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และการชาร์จรถไฟฟ้า



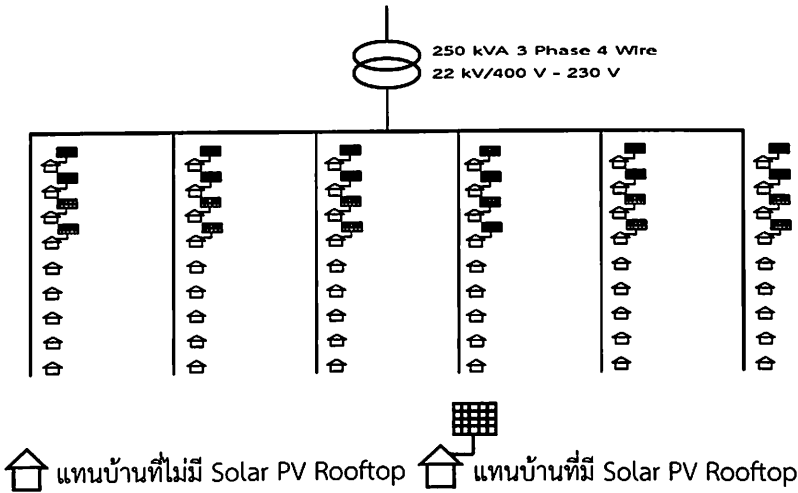
ภาพประกอบที่ 3.14 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ไม่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาและการชาร์จรถไฟฟ้า กรณีที่ 1

2. กรณีที่ 2 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแบบสมดุลงาน 15 แผง ที่มีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 3.9 kW ไม่เกิน 15% ของขนาดพิกัดหม้อแปลง



ภาพประกอบที่ 3.15 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแบบสมดุลงาน 15 แผง กรณีที่ 2 จำนวน 9 หลัง

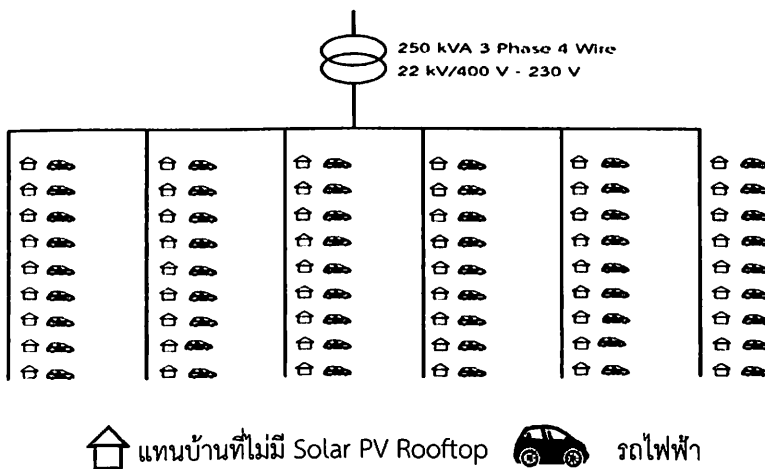
3. กรณีที่ 3 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแบบสมดุลงาน 23 แผง ที่มีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 5.98 kW เพื่อหาขนาดกำลังผลิตติดตั้งสูงสุด ในขณะที่ไม่มีโหลดบ้านพักอาศัยและมีโหลดบ้านพักอาศัย



ภาพประกอบที่ 3.16 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแบบสมดุลงาน 23 แผง เพื่อหาขนาดกำลังผลิตติดตั้งสูงสุด กรณีที่ 3

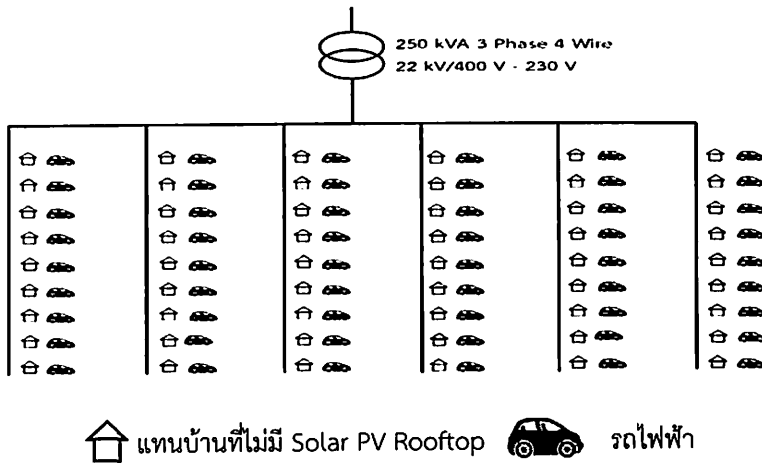
4. กรณีที่ 4 จำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ ในแต่ละช่วงเวลา

- กรณีที่ 4.1 ช่วงเวลา 00.00-06.00 น.
- กรณีที่ 4.2 ช่วงเวลา 06.00-12.00 น.
- กรณีที่ 4.3 ช่วงเวลา 12.00-18.00 น.
- กรณีที่ 4.4 ช่วงเวลา 18.00-00.00 น.



ภาพประกอบที่ 3.17 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัย เพื่อหาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ กรณีที่ 4

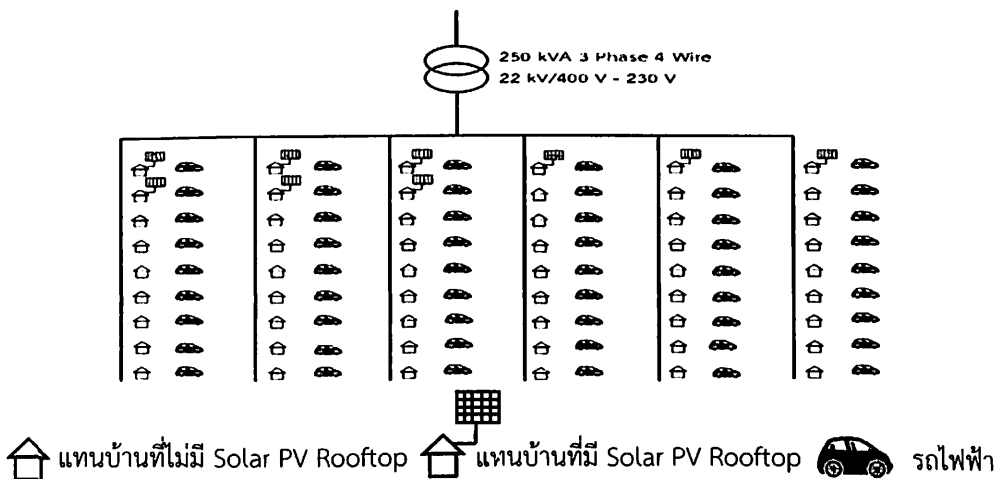
5. กรณีที่ 5 ช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด



ภาพประกอบที่ 3.18 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัย เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด กรณีที่ 5

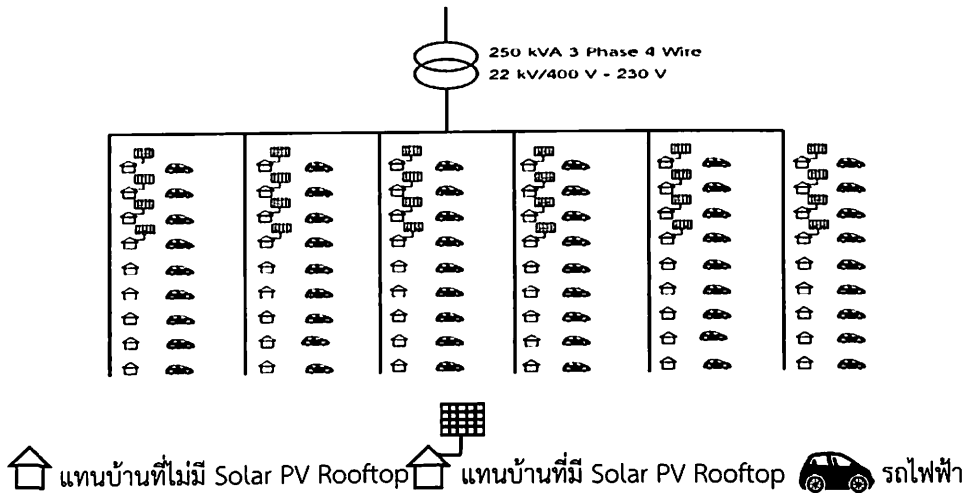
6. กรณีที่ 6 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พร้อมกับการชาร์จรถไฟฟ้า

กรณีที่ 6.1 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาที่กำลังการผลิตติดตั้ง 3.9 kW จำนวน 9 หลัง เพื่อหาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ ช่วงเวลา 06.00-12.00 น. และช่วงเวลา 12.00-18.00 น.



ภาพประกอบที่ 3.19 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัย ที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อหาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ กรณีที่ 6.1

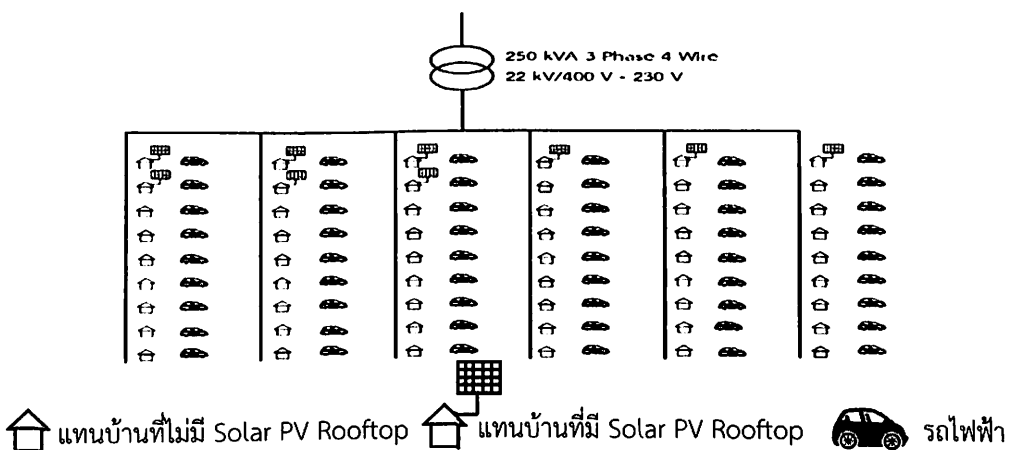
กรณีศึกษาที่ 6.2 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ที่กำลังการผลิตติดตั้ง 5.98 kW จำนวน 24 หลัง เพื่อหาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ ช่วงเวลา 06.00-12.00 น. และช่วงเวลา 12.00-18.00 น.



ภาพประกอบที่ 3.20 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อหาจำนวนรถไฟฟ้าที่สามารถชาร์จได้ กรณีที่ 6.2

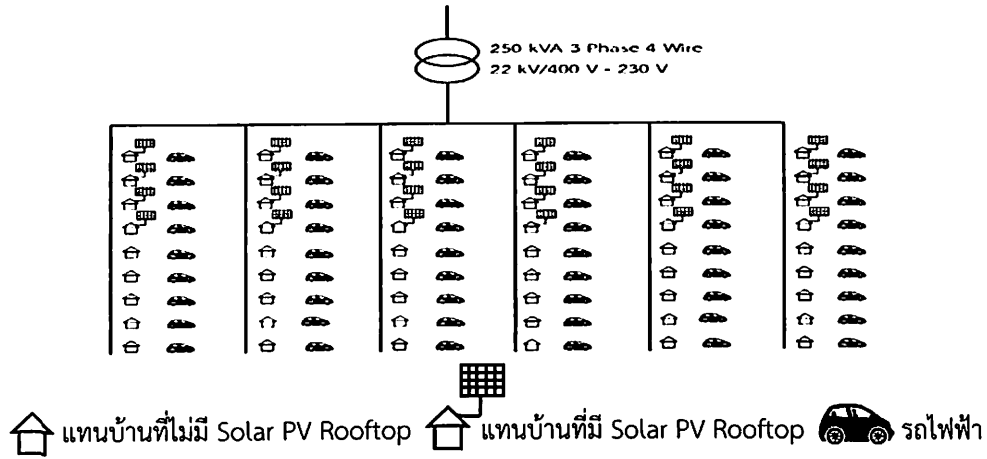
7. กรณีศึกษาที่ 7 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด

กรณีศึกษาที่ 7.1 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ที่กำลังการผลิตติดตั้ง 3.9 kW จำนวน 9 หลัง เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด



ภาพประกอบที่ 3.21 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด กรณีที่ 7.1

กรณีศึกษาที่ 7.2 ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ที่กำลังการผลิตติดตั้ง 5.98 kW จำนวน 24 หลัง เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด



ภาพประกอบที่ 3.22 แบบจำลองระบบจำหน่ายบ้านพักอาศัยที่ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อหาช่วงเวลาที่สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้มากที่สุด กรณีที่ 7.2