

คู่มือการใช้งาน Pure Sine Wave Inverter – IR Series

คำแนะนำการใช้งานเบื้องต้น

1. กดสวิทช์ Power ลงมาที่ตำแหน่ง Power Saver Off

สำหรับโหลดที่กินไฟมากกว่า 25W ไม่ควรเลือก Power Saver Auto เพราะ Inverter จะตัดการทำงานเป็นช่วงๆเพื่อประหยัดการใช้ไฟจากแบตเตอรี่

สำหรับโหลดที่มีกินไฟน้อยกว่า 25W เมื่อเลือกใช้ Power Saver Auto แล้ว Inverter ยังสามารถจ่ายไฟได้ต่อเนื่อง

2. ให้ปรับสวิทช์กลม เล็กๆ สีขาว (Battery Type Selector) เพื่อเลือกชนิดของแบตเตอรี่ที่ใช้

- สำหรับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด (แบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไป) และแบตเตอรี่ Deep Cycle ที่ใช้กับระบบโซลาร์เซลล์ แบบต้องเติมน้ำกลั่น ให้ปรับไปที่หมายเลข 6 (Open lead acid)

- สำหรับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด (แบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไป) และแบตเตอรี่ Deep Cycle ที่ใช้กับระบบโซลาร์เซลล์ แบบที่ไม่ต้องบำรุงรักษาหรือแบตแห้ง (ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น) ให้ปรับไปที่หมายเลข 4 (Sealed lead acid)

***** แบตเตอรี่ที่ใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Open lead acid (แบตเตอรี่น้ำ) และแบบ Sealed lead acid (แบตเตอรี่แห้ง)**

- สำหรับแบตเตอรี่ชนิดอื่นสามารถตรวจสอบได้ที่ตารางข้างล่างนี้

ตารางการปรับสวิทช์เลือกชนิดของแบตเตอรี่ที่ใช้

Switch setting	Description	Boost			Float		
		Voltage			Voltage		
		12V	24V	48V	12V	24V	48V
0	To be used by factory for set up	-		-	-		-
1	Gel USA	14.0	28.0	56.0	13.7	27.4	54.84
2	AGM 1	14.1	28.2	56.4	13.4	26.8	53.6
3	AGM 2	14.6	29.2	58.4	13.7	27.4	54.8
4	Sealed lead acid	14.4	28.8	57.6	13.6	27.2	54.4
5	Gel EURO	14.4	28.8	57.6	13.8	27.6	55.2
6	Open lead acid	14.8	29.6	58.2	13.3	26.6	53.2
7	Calcium	15.1	30.2	60.4	13.6	27.2	54.4
8	De sulphation	15.5	31.0	62.0	4 hours then off		
9	Not used	-		-	-		-

3. การใช้ Inverter ชาร์จแบตเตอรี่

(ในที่นี้จะยกตัวอย่างการชาร์จแบตเตอรี่ชนิด Open lead acid หรือแบตเตอรี่น้ำ โดยอ้างอิงค่าแรงดันไฟฟ้าต่างๆจากตาราง Battery Type Setting ข้างบนและอ้างอิงสถานะไฟ LED จากตารางหน้าที่ 14 ของคู่มือภาษาอังกฤษ)

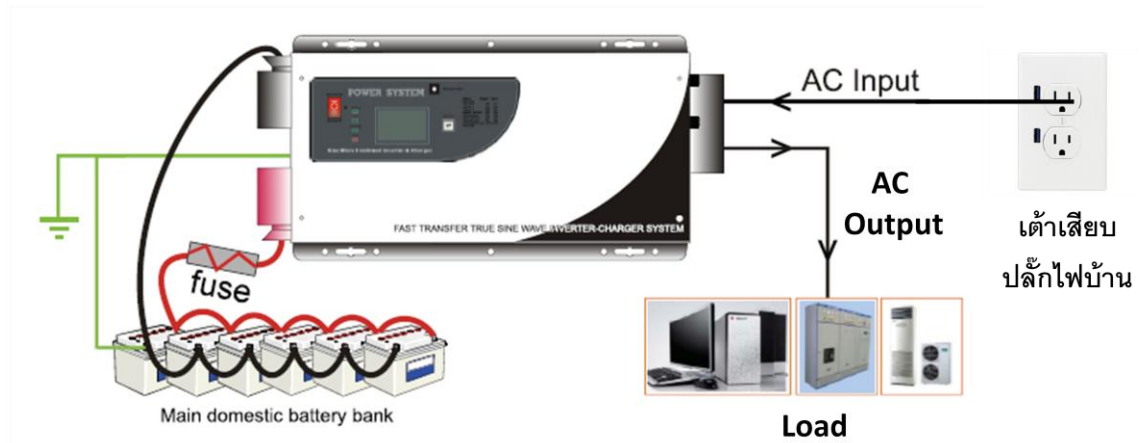
- เสียบสายปลั๊กไฟบ้านเส้นหนึ่งเข้าที่ช่อง L และอีกเส้นหนึ่งเข้าที่ช่อง N ของส่วน AC Input แล้วปลายปลั๊กตัวผู้เสียบเข้ากับเต้าเสียบของไฟบ้าน ไฟจากไฟบ้านจะถูกส่งไปชาร์จแบตเตอรี่
 - การชาร์จแบตเตอรี่มีการทำงานทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้
 - 1) ในการชาร์จแบตเตอรี่ที่มีไฟอ่อนนั้น ช่วงแรกแรงดันไฟฟ้าจะเหลือน้อย แบตเตอรี่จะถูกชาร์จด้วยกระแสคงที่ ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยสถานะไฟ LED ในขั้นตอนที่ 1 จะแสดงดังนี้ ไฟ LINE สีเขียวติดค้าง, ไฟ CHARGE สีเขียวติดค้าง
 - 2) เมื่อแบตเตอรี่ถูกชาร์จจนแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 14.8V (เท่ากับ 29.6V สำหรับรุ่น 24V) Inverter จะชาร์จแบตเตอรี่ด้วยแรงดันไฟฟ้าคงที่เท่ากับ 14.8V (29.6V สำหรับรุ่น 24V) ไปจนกว่าแบตเตอรี่จะเต็ม ซึ่งระยะเวลาในการชาร์จจะขึ้นอยู่กับความจุของแบตเตอรี่ ยิ่งความจุมากก็ใช้เวลาในการชาร์จนาน สถานะไฟ LED ในขั้นตอนที่ 2 จะแสดงดังนี้ ไฟ LINE สีเขียวติดค้าง, ไฟ CHARGE สีเขียวกะพริบ
 - 3) เมื่อแบตเตอรี่ถูกชาร์จจนไฟเต็มแล้ว แรงดันไฟฟ้าจะลดลงเหลือ 13.3V (26.6V สำหรับรุ่น 24V) สถานะไฟ LED ในขั้นตอนที่ 3 จะแสดงดังนี้ ไฟ LINE สีเขียวติดค้าง, ไฟ CHARGE สีเขียวกะพริบ และไฟ Fault สีแดงติดค้าง
 - 4) ในกรณีใช้งาน Inverter ในบ้าน เมื่อแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ลดลง Charger ก็จะมีการชาร์จแบตเตอรี่อีกครั้ง (กลับสู่ขั้นตอนที่ 1)
- ในกรณีใช้งานในรถ – ถ้าเสร็จสิ้นในขั้นตอนที่ 3 แสดงว่าแบตเตอรี่เต็มแล้ว สามารถดึงสายไฟที่ช่อง AC Input ออกได้

ข้อควรระวังในการใช้งาน Inverter

1. ต้องแน่ใจว่าแรงดันไฟฟ้า DC ของ Inverter มีค่าเดียวกับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่บนรถหรือเรือของท่าน เช่น 12V, 24V หรือ 48V
2. วาง Inverter ให้อยู่ใกล้กับแบตเตอรี่มากที่สุด สายที่ต่อไปยังแบตเตอรี่ยิ่งสั้นยิ่งดี เพราะถ้าสายยาวเกินไปจะทำให้แรงดันไฟฟ้าในสายลดลง ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของ Inverter
3. ห้ามต่อสายแบตเตอรี่สลับกัน ให้ต่อสายเส้นสีแดงจากขั้วบวกของ Inverter ไปยังขั้วบวกของแบตเตอรี่ และสายเส้นสีดำจากขั้วลบของ Inverter ไปยังขั้วลบของแบตเตอรี่ ถ้าต่อสลับขั้วกันจะทำให้ Inverter เสียหาย
4. ให้อ่าง Inverter ในตำแหน่งที่อากาศถ่ายเทสะดวก และห้ามวางในที่ที่ถูกแสงแดดโดยตรงหรือใกล้กับแหล่งกำเนิดความร้อนใดๆ อย่างวางใกล้กับน้ำ, ความชื้น, น้ำมัน หรือจาระบี, วัตถุไวไฟ และอย่าให้เด็กเข้าใกล้

- ห้ามนำไฟบ้านหรือไฟ AC จากเครื่องปั่นไฟไปต่อกับช่อง AC Output ต้องต่อไฟบ้านหรือไฟ AC เข้าที่ช่อง AC Input เท่านั้น
- ต้องเปิดสวิตช์ Inverter ก่อนเสียบปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้ง
- ควรรู้ช่างไฟที่มีความรู้เป็นผู้ติดตั้ง Inverter และควรมีช่างขึ้นตอนการติดตั้งและคำแนะนำทั้งหลายให้ละเอียดก่อนการติดตั้ง

การเชื่อมต่อ Inverter



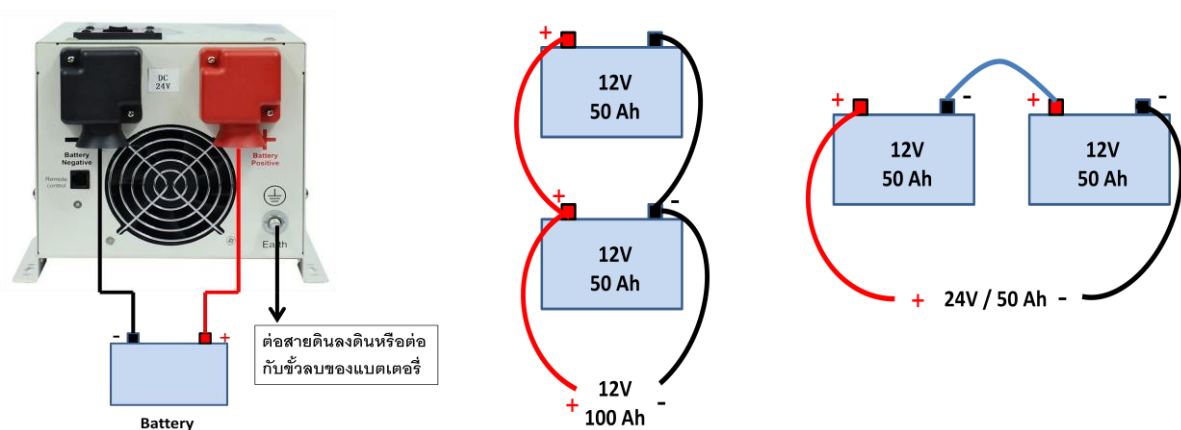
รูปที่ 1

จากรูปที่ 1 ที่ฝั่ง DC ให้ต่อขั้วบวกของ Inverter เข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่ และต่อขั้วลบของ Inverter เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ และสายดินให้ต่อลงดินหรือต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่

ที่ฝั่ง AC ช่อง AC Input ต่อกับไฟบ้าน (ในกรณีที่ใช้ Inverter ในการสำรองไฟในบ้าน) ถ้าในกรณีที่ใช้งาน Inverter ร่วมกับโซลาร์เซลล์เพื่อใช้แทนไฟบ้าน ก็ไม่ต้องต่อช่อง AC Input

ส่วนช่อง AC Output ต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้า

1) การเชื่อมต่อ Inverter ฝั่ง DC



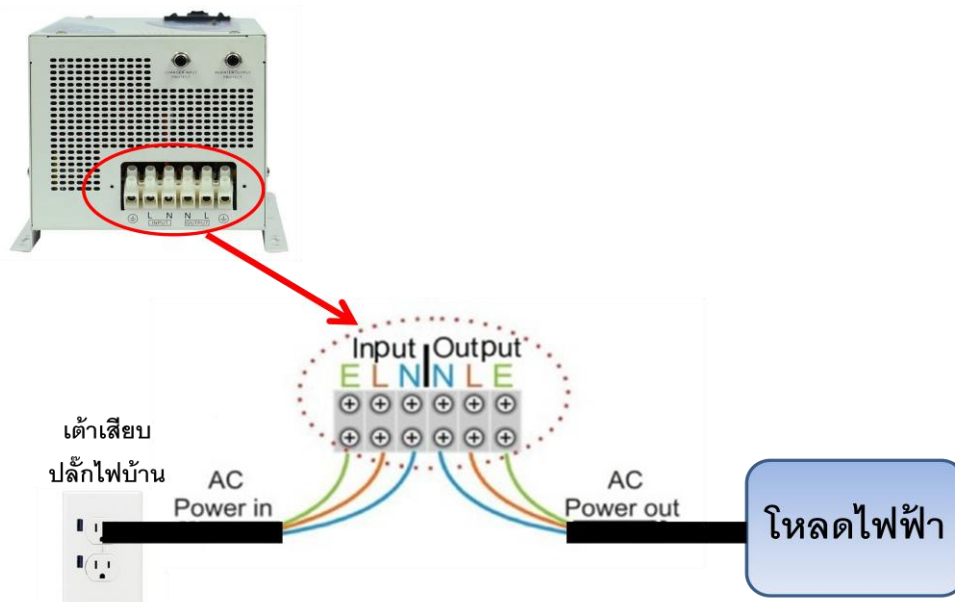
รูปที่ 2

จากรูปที่ 2 ที่ฝั่ง DC ให้ต่อขั้วบวกของ Inverter เข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่ และต่อขั้วลบของ Inverter เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ และสายดินให้ต่อลงดินหรือต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่

การเชื่อมต่อแบตเตอรี่เพื่อเพิ่มความจุนั้นสามารถทำได้โดยต่อแบตเตอรี่ขนานกันตั้งแต่ 2 ลูกขึ้นไป โดยต่อขั้วบวกกับขั้วบวก และขั้วลบกับขั้วลบ การต่อแบบนี้ความจุเพิ่มขึ้นแต่แรงดันไฟฟ้าเท่าเดิม จากรูปข้างบนเมื่อต่อแบตเตอรี่ 12V ขนาดความจุ 50Ah จำนวน 2 ลูกขนานกัน จะทำให้ความจุเพิ่มขึ้นเป็น 100Ah แต่แรงดันเป็น 12V เท่าเดิม

การเชื่อมต่อแบตเตอรี่เพื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้านั้นสามารถทำได้โดยต่อแบตเตอรี่อนุกรมกันตั้งแต่ 2 ลูกขึ้นไป โดยต่อขั้วบวกของแบตเตอรี่ลูกหนึ่งเข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่อีกลูกหนึ่ง การต่อแบบนี้แรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแต่ขนาดความจุเท่าเดิม จากรูปข้างบนเมื่อต่อแบตเตอรี่ 12V ขนาดความจุ 50Ah จำนวน 2 ลูกอนุกรมกัน จะทำให้แรงดันเพิ่มเป็น 24V แต่ขนาดความจุเป็น 50Ah เท่าเดิม

2) การเชื่อมต่อ Inverter ฝั่ง AC



รูปที่ 3

จากรูปที่ 3 ที่ฝั่ง AC ช่อง AC Input ต่อกับไฟบ้าน (ในกรณีที่ใช้ Inverter ในการสำรองไฟในบ้าน) โดยไฟบ้านที่เข้ามายังช่อง AC Input จะถูกจ่ายไปที่โหลดโดยตรง และไฟอีกส่วนหนึ่งจะจ่ายไปที่แบตเตอรี่เพื่อทำการชาร์จแบตเตอรี่

ในกรณีที่ใช้งาน Inverter ร่วมกับโซลาร์เซลล์เพื่อใช้แทนไฟบ้าน ก็ไม่ต้องต่อช่อง AC Input ซึ่งไฟ DC ที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์จะถูกจ่ายไปที่แบตเตอรี่เพื่อทำการชาร์จแบตเตอรี่โดยตรง

ส่วนช่อง AC Output ให้ต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือในกรณีที่ใช้กับโซลาร์เซลล์เพื่อใช้แทนไฟบ้าน เราสามารถต่อสายจากช่อง AC Output เข้า Main Circuit Breaker ได้เลย โดยต่อสาย L, N และ E ให้ถูกต้อง (L-Line คือสายที่มีไฟ, N-Neutral คือสายร่วม, E-Earth คือสายดิน)

การติดตั้ง

1. ให้อ่าง Inverter ใกล้กับแบตเตอรี่มากที่สุด
2. ให้อ่างในตำแหน่งที่อากาศเย็น, แห้ง และอากาศถ่ายเทสะดวก
3. สายแบตเตอรี่ควรใช้สายมาตรฐานจากผู้ขายซึ่งยาวประมาณ 1.5 เมตร หรือถ้าท่านซื้อสายเองควรใช้สายที่เส้นหนาๆ ดังนี้

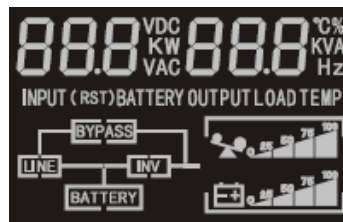
กระแสไฟของ Inverter	ความยาวของสาย 0-1.54 เมตร	ความยาวของสาย 1.5-4.0 เมตร
125-180A	50 ตร.มม.	70 ตร.มม.
180-330A	70 ตร.มม.	90 ตร.มม.

ถ้าหาสายเส้นใหญ่ไม่ได้ ก็สามารถใช้สายเส้นเล็กหลายเส้นต่อขนานกันก็ได้ เช่น ถ้าหาสายขนาด 90 ตร.มม. ไม่ได้ เราสามารถใช้สายขนาด 50 ตร.มม. 2 เส้นต่อขนานกัน หรือสายขนาด 35 ตร.มม. 3 เส้นต่อขนานกันก็ได้

ประสิทธิภาพของ Inverter จะถูกปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการใช้สายที่มีขนาดใหญ่และ ความยาวของสายต้องสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. ให้ต่อสายจากแบตเตอรี่เข้าฟิวส์ก่อนแล้วค่อยต่อเข้า Inverter ซึ่งฟิวส์จะทำหน้าที่ป้องกันไฟกระชากจากแบตเตอรี่เข้า Inverter และถ้ามีการใช้สวิตช์เบรกเกอร์ร่วมด้วย ต้องแน่ใจว่าสวิตช์เบรกเกอร์มีฟิวส์มากกว่าฟิวส์กระแสของ Inverter
5. ต้องปิดสวิตช์ Power ระหว่างที่ติดตั้ง Inverter
6. ต้องแน่ใจว่าไม่มีการต่อไฟบ้านหรือไฟ AC ภายนอกใดๆ เข้าที่ช่อง AC Input ส่วนที่ช่อง AC Output ให้ต่อกับเบรกเกอร์และฟิวส์ที่ป้องกันกระแสเกิน
7. ถ้าใช้ Inverter บนรถหรือเรือต้องใช้สาย AC แบบหุ้มหลายแกน เพื่อป้องกันการสั้นสะเทือน ถ้าใช้ Inverter ในบ้านหรือในที่ๆ ไม่มีการสั้นสะเทือนก็ใช้สาย AC แบบหุ้มแกนเดียวได้
8. ก่อนที่จะกดสวิตช์ Power เปิด Inverter ต้องแน่ใจว่าได้ปรับสวิตช์เลือกชนิดของแบตเตอรี่ถูกต้องแล้ว โดยสวิตช์เลือกชนิดของแบตเตอรี่เป็นสวิตช์สีขาวอันเล็กๆ อยู่ด้านบนของ Inverter หลังจากเลือกชนิดของแบตเตอรี่แล้วซอฟต์แวร์ที่ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่จะทำการปรับเทียบกระแสไฟชาร์จเพื่อให้เหมาะสมกับขนาดและสถานะของแบตเตอรี่ที่ต่อใช้งานอยู่

หน้าจอ LCD แสดงการทำงานในสถานะต่างๆ



โหมดการทำงาน

1. Charge Mode



เมื่อมีการต่อไฟ AC (ไฟบ้าน) เข้าที่ช่อง AC Input แล้ว Inverter จะชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ และไฟ CHARGE จะติดสีเขียวค้าง

2. AC Mode



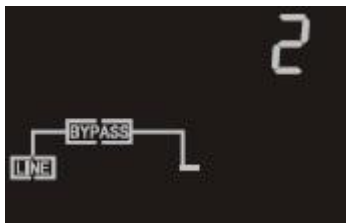
เมื่อมีการต่อไฟ AC (ไฟบ้าน) เข้าที่ช่อง AC Input แล้ว Inverter จะชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ และมีไฟ AC ออก ที่ช่อง AC Output ด้วย

3. Battery Mode (หรือ Inverter Mode)



เมื่อกดสวิตช์ Power มาที่ตำแหน่ง Power saver off แล้ว Inverter จะจ่ายไฟออกมาที่ช่อง AC Output และทำงานในโหมด Inverter

4. Fault Mode



เมื่อ Inverter มีปัญหาจะแสดงดังรูปข้างบน ซึ่งมีรหัสที่บอกถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังนี้

- 1 : พัดลมระบายความร้อนเสีย
- 2 : โหลดเกิน
- 3/6/7 : เกิดการลัดวงจรฝั่งเอาต์พุต
- 4 : อุณหภูมิภายใน Inverter สูงเกินไป
- 8/9 : แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สูงเกินไป

5. Power Saver Mode

เมื่อกดสวิตช์ Power ไปที่ตำแหน่ง Power saver auto แล้ว Inverter จะทำงานในโหมด Power saver โดยที่ Inverter จะผลิตไฟออกมาที่ช่อง AC Output ก็ต่อเมื่อมีการต่อโหลดเท่านั้น ถ้ายังไม่ได้ต่อโหลดก็จะไม่มีไฟออกมาที่ช่อง AC Output

การปิด Inverter

ให้กดสวิตช์ Power มาที่ตำแหน่งกึ่งกลาง ก็จะไม่มีการจ่ายไฟออกจาก Inverter แล้ว

สัญญาณเสียงเตือน (Audible Alarm)

Inverter จะส่งสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดต่างๆ ดังนี้

1. แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ต่ำ (Battery Voltage Low)

ไฟ Inverter ติดสีเขียวค้าง และมีสัญญาณเสียงดังนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 5 วินาที

2. แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สูง (Battery Voltage High)

ไฟ Inverter ติดสีเขียวค้าง และมีสัญญาณเสียงดังนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 1 วินาที และ Inverter จะเสียหายหลังจาก 60 วินาทีผ่านไป

3. โหลดเกินในโหมด Inverter (Inverter Mode Over-Load)

- 1) ถ้า $110\% < \text{load} < 125\%$ - ภายใน 14 นาทีแรกยังไม่มีสัญญาณเสียงเตือน เมื่อถึงนาทีที่ 15 จะมีสัญญาณเสียงเตือนนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 1 วินาที และ Inverter จะเสียหายหลังจาก 15 นาทีผ่านไป
- 2) ถ้า $125\% < \text{load} < 150\%$ - จะมีสัญญาณเสียงเตือนนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 1 วินาที และ Inverter จะเสียหายหลังจาก 60 วินาทีผ่านไป
- 3) ถ้า $\text{load} > 150\%$ - จะมีสัญญาณเสียงเตือนนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 1 วินาที และ Inverter จะเสียหายหลังจาก 20 วินาทีผ่านไป

4. อุณหภูมิสูงเกินไป (Over Temperature)

ถ้าแผงระบายความร้อนมีอุณหภูมิสูงมากกว่า 105 องศาเซลเซียส ไฟ Fault จะติดสีแดง และมีสัญญาณเสียงเตือนนาน 0.5 วินาที ทุกๆ 1 วินาที