solis

EPISODE 60

เพิ่มประสิทธิภาพในฤดูหนาว: การจัดการอินเวอร์เตอร์ในสภาพอากาศหนาวเย็น

Bankable. Reliable. Local.

เพิ่มประสิทธิภาพในฤดูหนาว: การจัดการอินเวอร์เตอร์ในสภาพอากาศหนาวเย็น

>> พื้นหลัง

การนำทางความท้าทายที่เกิดจากสภาพฤดูหนาวเป็นสิ่งสำคัญสำหรับระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับอินเวอร์เตอร์ ในการสัมมนา Solis เมื่อเร็ว ๆ นี้ ผู้เชี่ยวชาญได้แบ่งปันข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอินเวอร์เตอร์ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำ

>> ผลกระทบของอุณหภูมิต่ำต่อการทำงานของอินเวอร์เตอร์:

ความผันผวนแรงดันไฟฟ้า

อุณหภูมิต่ำจะเพิ่มแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดของโมดูล PV ทำให้แรงดันไฟฟ้าของระบบอินเวอร์เตอร์เพิ่มขึ้น การสัมผัสกับแรงดันสูงเป็นเวลานานส่งผลต่ออุปกรณ์สวิตช์ของอินเวอร์เตอร์ส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานและความน่าเชื่อถือ ในสภาวะอุณหภูมิต่ำ แรงดันสตริง PV อาจเกินช่วงแรงดันไฟฟ้าอินพุตของอินเวอร์เตอร์ซึ่งนำไปสู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

พารามิเตอร์ประสิทธิภาพไฟฟ้า (STC)

โมเดลโมดูล	425	430	435	440	445	450	455
กำลังสูงสุด (Pmax/W)	425	430	435	440	445	450	455
แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc/V)	48.7	48.9	49.1	49.2	49.4	49.6	49.8
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Isc/A)	11.22	11.30	11.36	11.45	11.52	11.58	11.65
แรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Vmp/V)	40.4	40.6	40.8	41	41.2	41.4	41.6
กระแสไฟสูงสุด (Imp/A)	10.52	10.60	10.66	10.73	10.80	10.87	10.93
ประสิทธิภาพของโมดูล (%)	19.6	19.8	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9

STC (สภาพแวดล้อมการทดสอบมาตรฐาน): การฉายรังสี 1000 W/m² อุณหภูมิเซลล์ 25 ℃ สเปกตรัม AM1.5

ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (การทดสอบ STC)	
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Isc)	+0.050%°C
แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc)	-0.284%°C
พลังสูงสุด (Imp)	-0.350%°C

พารามิเตอร์อินเวอร์	แรงดันไฟฟ้าอินพุตสูงสุด	1100V
	แรงดันไฟฟ้าเริ่มต้น	195V
	แรงดันไฟฟ้าในการทำงานขั้นต่ำ	180V
	ช่วงแรงดันไฟฟ้า MPPT	180~1000V

ตั้งค่าสตริง PV เป็น 20 ชิ้น/สตริง

ØVoc เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมอยู่ที่ 25 °C :
49.6×[1-0.284%×(25-25)] X 20
=992V
ØVoc เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมอยู่ที่ -25 °C :
49.6×[1-0.284%×(-25-25)] X 20
=1132.8V

ในสภาวะอุณหภูมิต่ำแรงดันสตริง PV เกินช่วงแรงดันไฟฟ้าอินพุตที่อนุญาตโดยอินเวอร์เตอร์

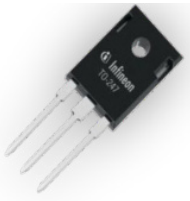
ส่วนประกอบที่ไวต่ออุณหภูมิ:

ส่วนประกอบภายในเช่น IGBT, DSP, ตัวเก็บประจุ ฯลฯ มีช่วงอุณหภูมิเฉพาะเพื่อประสิทธิภาพที่ดีที่สุด การทำงานนอกช่วงเหล่านี้อาจส่งผลต่ออายุการใช้งานและความน่าเชื่อถือของอินเวอร์เตอร์

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วซึ่งเกิดจากอุณหภูมิต่ำอาจทำให้ส่วนประกอบเหล่านี้เครียดส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพ

ความเครียดของอุณหภูมิที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงและต่ำซ้ำๆ จะนำไปสู่การลดคุณสมบัติทางกายภาพหรือทางเคมีของวัสดุและอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานหรืออายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์

หมายเลข	องค์ประกอบที่สำคัญ	ช่วงอุณหภูมิ
1	IGBT/MOSFET	-40°C~125°C
2	DSP	-40°C~85°C
3	ตัวเก็บประจุตัวกรอง	-40°C~45°C
4	ตัวเก็บประจุบัส	-40°C~105°C
5	เซ็นเซอร์กระแสรั่ว	-35°C~85°C
6	รีเลย์	-40°C~55°C
7	.....	.....



การทำงานของพัดลม:

อินเวอร์เตอร์พลังงานสูงใช้พัดลมภายนอกเพื่อกระจายความร้อน ในสภาวะอุณหภูมิต่ำพัดลมภายนอกอาจแข็งตัวทำให้การทำงานลดลง

>> มาตรการป้องกันและข้อมูลเชิงลึกในการดำเนินงาน

อินเวอร์เตอร์ไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ต่อสู้กับสภาพอากาศที่หนาวเย็นมากผ่านการป้องกันการติดตั้งเชิงกลยุทธ์และมาตรการ

เสริม:

การติดตั้งเชิงกลยุทธ์:

วางตำแหน่งอินเวอร์เตอร์ในร่ม ใต้ชายคาใต้ส่วนประกอบ หรือในสถานที่ที่มีการป้องกันอื่น ๆ รวมถึงการใช้แผ่นป้องกัน เพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงกับหิมะและอากาศเย็น วิธีนี้มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับซีรี่ส์อินเวอร์เตอร์และไมโครอินเวอร์เตอร์โดยใช้ประโยชน์จากความสามารถในการปรับอุณหภูมิต่ำโดยธรรมชาติ

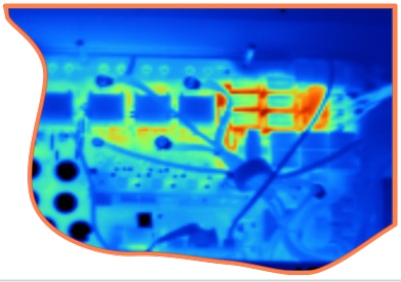
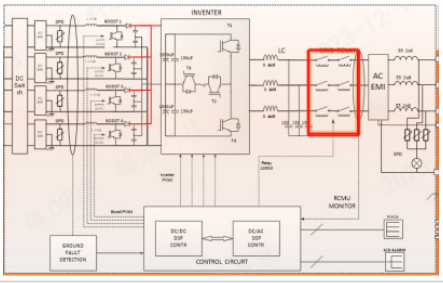
การป้องกันความเย็นเสริม:

การใช้เครื่องทำความร้อนภายนอกหรือในตัวเพื่อเริ่มต้นอุปกรณ์ทำความร้อนในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำ กระบวนการอุ่นอย่างค่อยเป็นค่อยไปนี้จะช่วยเพิ่มอุณหภูมิในการทำงาน อำนวยความสะดวกในการทำงานที่ราบรื่นของอินเวอร์เตอร์แบบรวมศูนย์และแบบกระจายแล้ว

ประเภท	ช่วงอุณหภูมิ	โหมดเริ่มต้นที่อุณหภูมิต่ำ
อินเวอร์เตอร์ขนาดเล็ก	-40°C~+65°C	มันจะเริ่มต้นโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเงื่อนไขการเริ่มต้นอุณหภูมิ
อินเวอร์เตอร์สตริง	-30°C~+60°C	
อินเวอร์เตอร์แบบรวมศูนย์	-35°C~+60°C	อุปกรณ์ทำความร้อนเช่นตัวต้านทานความร้อนหรือเครื่องทำความร้อนโบลเวอร์
อินเวอร์เตอร์แบบกระจาย	-35°C~+60°C	

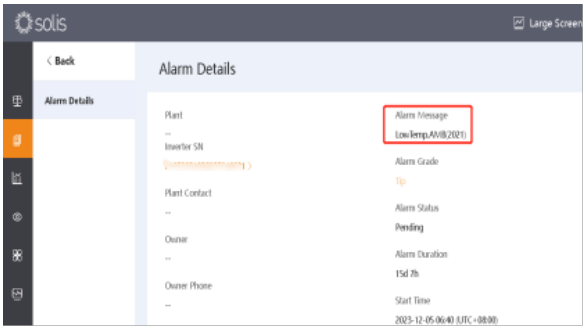
การป้องกันความเย็นเสริม:

ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรมใหม่และกลยุทธ์การควบคุมสำหรับการอุ่นเครื่องภายในและการเก็บรักษาความร้อน น่าสังเกตว่าอินเวอร์เตอร์ Solis บางตัวประกอบด้วยมาตรการอุ่นล่วงหน้าและฉนวนกันความร้อนกลางคืนเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการทำงานที่มั่นคงและเชื่อถือได้ในสภาพอุณหภูมิต่ำและหนาวเย็นที่ท้าทาย

เทคนิคการอุ่นเครื่องแบบแอคทีฟ	การเก็บรักษาความร้อนกลางคืน
	
เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมภายในต่ำให้ปรับกลยุทธ์การควบคุมเพื่อเพิ่มอุณหภูมิแวดล้อมภายในอย่างรวดเร็ว เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมถึงค่าปกติโหมดควบคุมจะถูกเปลี่ยนอีกครั้งเพื่อให้อินเวอร์เตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ผ่านโหมด SVG กลางคืนรีเลย์ยังคงถูกดึงเมื่อไม่มีการผลิตพลังงานเพื่อให้อินเวอร์เตอร์สามารถรักษาอุณหภูมิภายในของอุปกรณ์คงที่ภายใต้การใช้พลังงานต่ำเพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานเป็นปกติ แต่ยังหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่รุนแรงเกินไปของอุปกรณ์แต่ละเครื่อง

อินเวอร์เตอร์ไม่เริ่มที่อุณหภูมิต่ำ:

เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า -25°Cเป็นระยะเวลา นานอินเวอร์เตอร์จะเปิดใช้งานโหมด “LowTemp.amb” การทำงานที่เหมาะสมจะเริ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมถึงเกณฑ์อุณหภูมิต่ำกว่า การปรับเกณฑ์นี้ตามข้อกำหนดของฟิลด์สามารถช่วยให้การทำงานที่อุณหภูมิต่ำกว่าได้อย่างปลอดภัย ขอแนะนำให้ปรึกษากับวิศวกรด้านเทคนิค Solis เพื่อประเมินสถานการณ์ภาคสนามเฉพาะและยืนยันความเป็นไปได้ของมาตรการและเกณฑ์



ข้อสรุป:

>> เมื่ออุณหภูมิลดลง ความสำคัญของการบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า PV และอินเวอร์เตอร์ก็มีความสำคัญยิ่งขึ้น อุณหภูมิต่ำอาจส่งผลกระทบต่อสถานะการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งอาจกระตุ้นโหมด “ป้องกันอุณหภูมิต่ำกว่า” การรับประกันการทำงานของอินเวอร์เตอร์ที่มั่นคงและเชื่อถือได้ในสภาพฤดูหนาวเกี่ยวข้องกับการใช้มาตรการป้องกันและปฏิบัติตามโปรโตคอลการดำเนินงานและการบำรุงรักษาที่จำเป็น สำหรับข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม โปรดดูที่ Solis Seminar [ตอนที่ 51]: “ให้ความสนใจกับปัญหา O&M ทั่วไปเหล่านี้กับอินเวอร์เตอร์ในช่วงฤดูหนาว“