



## EPISODE 60

# Nâng cao hiệu suất vào mùa đông: Quản lý biến tần trong thời tiết lạnh

**Bankable. Reliable. Local.**

# Nâng cao hiệu suất vào mùa đông: Quản lý biến tần trong thời tiết lạnh

## >> Thông tin

Việc giải quyết những thách thức do điều kiện mùa đông đặt ra là rất quan trọng đối với các hệ thống quang điện, đặc biệt là liên quan đến bộ biến tần. Trong hội thảo Solis gần đây, các chuyên gia đã chia sẻ những hiểu biết sâu sắc về việc tối ưu hóa hiệu suất của máy biến tần trong môi trường có nhiệt độ thấp.



## >> Ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến hoạt động của máy biến tần:

### Điện áp dao động:

Nhiệt độ thấp làm tăng điện áp mạch hở của mô-đun năng lượng mặt trời, làm tăng điện áp hệ thống biến tần. Việc tiếp xúc kéo dài với áp suất cao sẽ ảnh hưởng đến thiết bị chuyển mạch của biến tần, ảnh hưởng đến tuổi thọ và độ tin cậy của thiết bị. Trong điều kiện nhiệt độ thấp, điện áp chuỗi quang điện có thể vượt quá dải

điện áp đầu vào của biến tần, dẫn đến các sự cố tiềm ẩn.

### Thông số hiệu suất điện (STC)

	425	430	435	440	445	450	455
Mẫu mô-đun	425	430	435	440	445	450	455
Công suất tối đa(Pmax/W)	48.7	48.9	49.1	49.2	49.4	49.6	49.8
Điện áp mạch hở(Voc/V)	11.22	11.30	11.36	11.45	11.52	11.58	11.65
Dòng đoản mạch(Isc/A)	40.4	40.6	40.8	41	41.2	41.4	41.6
Điện áp công suất đỉnh(Vmp/V)	10.52	10.60	10.66	10.73	10.80	10.87	10.93
Dòng điện cực đại(Imp/A)	19.6	19.8	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9
Hiệu suất mô-đun(%)							

STC (môi trường thử nghiệm tiêu chuẩn): chiếu xạ 1000 W/m<sup>2</sup>, nhiệt độ trên tế bào quang điện 25°C, quang phổ AM1.5

### Hệ số nhiệt độ (qua kiểm tra STC)

Dòng đoản mạch(Isc)	+0.050%/°C
Điện áp mạch hở(Voc)	-0.284%/°C
Công suất cực đại (Imp)	-0.350%/°C

	Điện áp đầu vào tối đa	1100V
Thông số biến tần	Điện áp khởi động	195V
	Điện áp hoạt động tối thiểu	180V
	Dải điện áp MPPT	180~1000V

Cài đặt chuỗi năng lượng mặt trời ở mức 20 phần/chuỗi

ØVoc ở nhiệt độ môi trường 25oC:

$$49.6 \times [1 - 0.284\% \times (25 - 25)] \times 20 = 992V$$

ØVoc ở nhiệt độ môi trường -25°C:

$$49.6 \times [1 - 0.284\% \times (-25 - 25)] \times 20 = 1132.8V$$

**Trong điều kiện nhiệt độ thấp, điện áp chuỗi năng lượng mặt trời vượt quá dải điện áp đầu vào được biến tần cho phép**

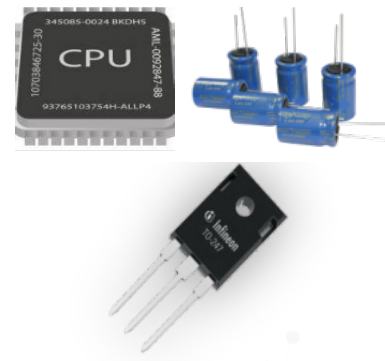
### Các bộ phận cảm ứng nhiệt:

Các thành phần bên trong như cổng cách điện bán dẫn IGBT, thiết bị xử lý tín hiệu số dạng chuỗi DSP, tụ điện, v.v. có khoảng nhiệt độ cụ thể để có hiệu suất tối ưu. Hoạt động ngoài khoảng nhiệt độ này có thể ảnh hưởng đến tuổi thọ và độ tin cậy của biến tần.

Nhiệt độ thay đổi nhanh chóng, do nhiệt độ thấp, có thể gây áp lực lên các bộ phận này, ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu suất của máy.

Ứng suất nhiệt do việc thay đổi lặp đi lặp lại nhiệt độ giữa cao và thấp sẽ làm giảm các đặc tính vật lý hoặc hóa học của vật liệu và thiết bị biến tần, ảnh hưởng đến hiệu suất làm việc hoặc tuổi thọ của sản phẩm.

TT	Thiết bị chính	Khoảng nhiệt độ
1	IGBT/MOSFET	-40°C~125°C
2	DSP	-40°C~85°C
3	Tụ lọc	-40°C~45°C
4	Tụ bù	-40°C~105°C
5	Cảm biến dòng rò	-35°C~85°C
6	Rơ-le	-40°C~55°C
7	.....	.....



### Hoạt động của quạt gió:

Máy biến tần công suất cao sử dụng quạt ngoài để tản nhiệt. Trong điều kiện nhiệt độ thấp, quạt ngoài có thể bị treo, ảnh hưởng đến hoạt động của máy.

## >> Các biện pháp bảo vệ và thông tin về hoạt động

Bộ biến tần quang điện chống lại điều kiện lạnh khắc nghiệt thông qua các biện pháp phụ trợ và bảo vệ.

### chiến lược cho việc lắp đặt:



### Lắp đặt chiến lược:

Đặt biến tần trong nhà, dưới mái hiên, bên dưới các bộ phận hoặc ở các vị trí được che chắn khác, bao gồm cả việc sử dụng các tấm chắn, để bảo vệ khỏi tiếp xúc trực tiếp với tuyết và không khí lạnh. Phương pháp này đặc biệt hiệu quả đối với các dòng máy biến tần nối tiếp và bộ biến tần vi mô, tận dụng khả năng thích ứng với nhiệt độ thấp vốn có của máy.

### Biện pháp bảo vệ lạnh phụ trợ:

Triển khai bộ sưởi bên ngoài hoặc tích hợp để kích hoạt thiết bị sưởi trong môi trường nhiệt độ thấp. Quá trình làm ấm dần dần này giúp nâng cao nhiệt độ làm việc, tạo điều kiện cho hoạt động liên mạch của các máy biến tần tập trung và phân bố.

Loại	Khoảng nhiệt độ	Chế độ khởi động ở nhiệt độ thấp
Biến tần vi mô	-40°C~+65°C	Máy sẽ tự khởi động khi đạt tới nhiệt độ khởi động
Biến tần chuỗi	-30°C~+60°C	
Biến tần tập trung	-35°C~+60°C	Thiết bị sưởi ấm như tụ nhiệt điện hoặc máy sưởi có quạt
Biến tần phân bố	-35°C~+60°C	



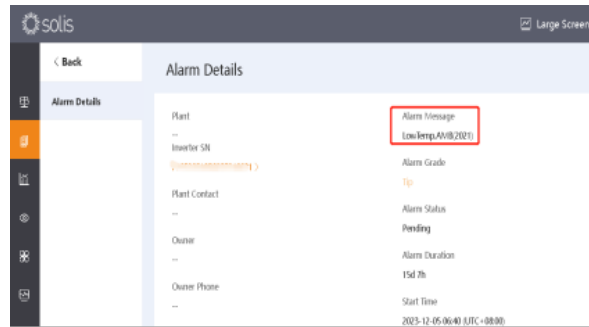
### Làm nóng sơ bộ bên trong và duy trì nhiệt độ:

Tận dụng công nghệ tiên tiến và các chiến lược kiểm soát để làm nóng sơ bộ bên trong và duy trì nhiệt độ. Đáng chú ý, một số bộ biến tần Solis kết hợp các biện pháp làm nóng sơ bộ và cách nhiệt chủ động vào ban đêm, đảm bảo sự hoạt động ổn định và đáng tin cậy trong điều kiện cam go với nhiệt độ thấp và lạnh cực độ.

Kỹ thuật làm nóng sơ bộ chủ động	Biện pháp chủ động duy trì nhiệt độ vào ban đêm
<p>Khi nhiệt độ môi trường bên trong thấp, hãy điều chỉnh chiến lược kiểm soát để tăng nhanh nhiệt độ môi trường bên trong. Khi nhiệt độ môi trường đạt đến giá trị bình thường, máy sẽ tự chuyển về chế độ điều khiển cũ để biến tần hoạt động hiệu quả.</p>	<p>Thông qua chế độ bù công suất phản kháng SVG vào ban đêm, rơle vẫn được rút ra khi không có nguồn điện, để biến tần có thể duy trì nhiệt độ bên trong thiết bị không đổi trong điều kiện tiêu thụ điện năng thấp, đảm bảo hoạt động bình thường nhưng cũng tránh sự thay đổi nhiệt độ quá mạnh của từng thiết bị.</p>

### Biến tần không khởi động ở nhiệt độ thấp:

Khi nhiệt độ môi trường xung quanh dưới  $-25^{\circ}\text{C}$  trong thời gian dài, biến tần sẽ kích hoạt chế độ "LowTemp. AMB". Chức năng thích hợp sẽ tự khởi động khi nhiệt độ môi trường đạt đến ngưỡng nhiệt độ dưới. Việc điều chỉnh ngưỡng này theo các yêu cầu của hiện trường có thể cho phép vận hành một cách an toàn khi nhiệt độ xuống thấp hơn. Nên tham khảo ý kiến của các kỹ sư kỹ thuật của Solis để đánh giá các tình huống cụ thể tại hiện trường và xác nhận tính khả thi của các biện pháp và mức ngưỡng.



## Kết luận:

>> Khi nhiệt độ giảm, tầm quan trọng của việc bảo trì các trạm năng lượng mặt trời và máy biến tần càng trở nên quan trọng hơn. Nhiệt độ thấp có thể ảnh hưởng đến trạng thái hoạt động của máy biến tần, có khả năng kích hoạt chế độ "bảo vệ ở nhiệt độ thấp". Đảm bảo sự hoạt động ổn định và đáng tin cậy của máy biến tần trong điều kiện mùa đông bao gồm việc thực hiện các biện pháp bảo vệ và tuân thủ các quy trình vận hành và bảo trì thiết yếu. Để biết thêm thông tin chi tiết, hãy tham khảo Solis Seminar [Kỳ 51]: “Hãy chú ý đến những vấn đề về hoạt động và bảo trì thường gặp này của máy biến tần vào mùa đông.”