



**CITEL**

**CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN  
CHO  
TUABIN ĐIỆN GIÓ**

[www.citel.fr](http://www.citel.fr)

# CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN CHUYÊN NGHIỆP CHO CÁC TUABIN ĐIỆN GIÓ



## • Sự cần thiết của chống sét lan truyền

Tuabin gió có nguy cơ bị sét đánh cao.

Tuabin gió thường được đặt ở những khu vực đất trống với tài nguyên gió nhiều. Ví dụ, máy phát điện gió trên bờ nằm ở địa hình nhô ra như các rặng núi, trong khi các máy phát điện gió ngoài khơi thường nằm ở những khu vực gần bờ biển có mật độ sét cao. Đồng thời, các cánh quạt của tuabin gió có thể tạo ra và kích hoạt các tia tiên đạo hướng lên và chủ động kết nối với các tia tiên đạo hướng xuống trong trường tĩnh điện của giông bão, điều này làm tăng đáng kể xác suất sét đánh vào các cánh quạt. Vì lý do này, ước tính số lượng trung bình hàng năm của sét đánh vào tuabin gió ở đây cao hơn nhiều so với các khu vực khác.

Chi phí bảo trì cao.

Sét đánh vào tuabin gió có thể gây ra hiện tượng gãy cánh, hỏng hệ thống điện và điều khiển, và các hiện tượng khác. Có rất nhiều trường hợp như vậy. Tổn thất năng suất do bảo trì và thời gian ngừng hoạt động của tuabin gió là rất lớn. Đối với một tuabin gió ngoài khơi, chi phí bảo trì là đặc biệt cao và thời gian bảo trì rất dài. Kết quả: việc tạm dừng vận hành đã gián tiếp gây ra một tổn thất to lớn.

Mỗi nguy do xung điện từ của sét gây ra là rất lớn.

So với sét đánh trực tiếp, tác động gián tiếp do sét đánh, cụ thể như xung điện từ của sét (LEMP-Lightning Electromagnetic Pulse), nguy hiểm hơn đối với hệ thống điện và điều khiển của tuabin gió. Bởi những lý do chính như sau:

- Xác suất sét đánh vào cánh tuabin gió cao và trường điện từ bức xạ có thể bao phủ toàn bộ nhà máy điện gió;
- Hệ thống xử lý gồm nhiều thiết bị rất nhạy cảm, chẳng hạn như bộ điều khiển trung tâm và hệ thống kiểm soát cánh quạt, có sức chịu đựng thấp;
- Các linh kiện và bộ phận của thiết bị có khả năng chịu đựng LEMP thấp và dễ bị tổn thương hoặc hư hỏng lớp cách điện;
- Chiều dài kết nối giữa các tuabin gió và khoảng cách đến điểm kết nối lưới điện ở các khu vực trống trải thường rất xa. Sự quá áp tăng lên do cảm ứng có thể rất đáng kể.

Phương pháp bảo vệ hiệu quả nhất là lắp đặt SPD phù hợp.

LEMP hiện là mối đe dọa chính gây ra sự cố hỏng hóc của hệ thống điện và điện tử. Hiện nay, các giải pháp hiệu quả và hợp lý nhất về chi phí đã được áp dụng: đó là lắp đặt thiết bị chống sét lan truyền (SPD), chúng có thể giải tỏa năng lượng phù hợp với khả năng chịu đựng của các thiết bị và hệ thống được bảo vệ, được lắp đặt ở các vị trí đầu vào của thiết bị hoặc ranh giới giữa các vùng bảo vệ chống sét.

## • Yêu cầu tiêu chuẩn hóa

Phương pháp bảo vệ cơ bản của các trạm phát điện gió cần đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn chống sét quốc tế IEC 62305-1 đến 4 và tiêu chuẩn quốc gia.

Các yêu cầu chung và đặc biệt đối với các ứng dụng trong ngành năng lượng gió cần phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 61400-24. Trong đó đưa ra các yêu cầu về bảo vệ cánh quạt, các thành phần kết cấu khác, ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của sét đánh lên hệ thống điện và điều khiển, đồng thời đưa ra yêu cầu về các yếu tố môi trường điển hình mà SPD có thể chịu đựng và hoạt động hiệu quả.

Liên quan đến yêu cầu lựa chọn loại sản phẩm và hiệu suất của thiết bị chống quá áp lan truyền, việc lựa chọn và kiểm tra được đề nghị áp dụng theo IEC 61643 và các tiêu chuẩn liên quan về SPD.

## • Các cấp độ bảo vệ chống sét

Theo tiêu chuẩn IEC 62305, bốn cấp độ chống sét được quy định, từ LPL I đến IV. Đối với mỗi cấp chống sét (LPL-Lightning Protection Level), các giá trị tối đa và tối thiểu của các tham số dòng sét được quy định theo bảng dưới đây. Theo các yêu cầu của tiêu chuẩn chống sét điện gió IEC 61400-24, hợp lý nhất là tổ hợp tuabin gió và hệ thống thành phần nên được phân vào mức chống sét cao nhất LPL I (ngoại trừ các yêu cầu đặc biệt).

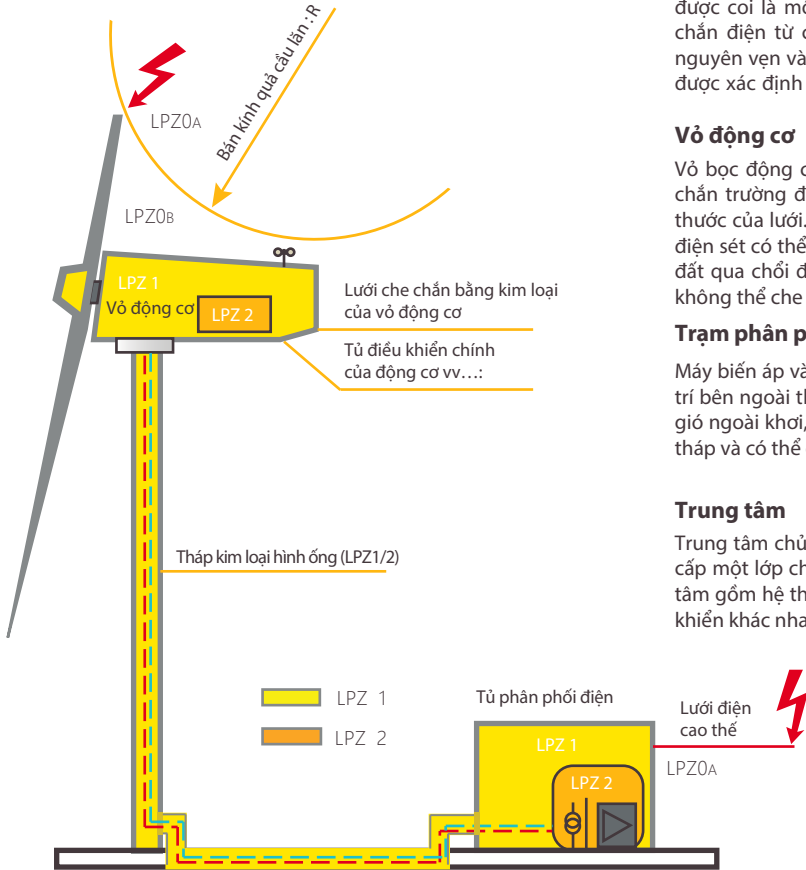
Dòng điện sét đánh xuống đầu tiên			Cấp độ chống sét (LPL)			
Các thông số dòng điện	Kí hiệu	Đơn vị	1	2	3	4
Dòng đỉnh	I	kA	200	150	100	
Điện tích xung	Q <sub>SHORT</sub>	C	100	75	50	
Năng lượng riêng	W/R	MJ/Ω	10	5.6	2.5	
Các thông số thời gian	T1/T2	μs/μs	10/350			

# CÁC VÙNG BẢO VỆ CHỐNG SÉT (LPZ-LIGHTNING PROTECTION ZONE)

## • Phân chia vùng bảo vệ chống sét cho một tuabin gió điển hình

Xác định vùng bảo vệ chống sét (LPZ) hợp lý của tuabin gió là điều kiện tiên quyết để chống sét lan truyền hiệu quả. Nói chung, các biện pháp bảo vệ, chẳng hạn như hệ thống chống sét trực tiếp (LPS), các dây dẫn điện có bọc lớp che chắn và lắp đặt SPD, được sử dụng để xác định các vùng LPZ. Để biết chi tiết, xem Chương 8.3 của IEC 62305-1.

Sau đây là sơ đồ phân chia tuabin gió điển hình thành các vùng LPZ.



\*Lưu ý: Vị trí của phòng/tủ phân phối điện của tuabin gió của các kiểu máy khác nhau sẽ khác nhau. Ví dụ, tủ phân phối điện gió ngoài khơi thường được đặt bên trong tháp.

### Tháp

Một tháp kim loại hình ống được sử dụng cho một tuabin gió lớn, có thể được coi là một chiếc lồng Faraday gần như hoàn hảo nhờ tác dụng che chắn điện từ của nó. Nếu liên kết về điện giữa tháp và vỏ động cơ còn nguyên vẹn và đã thực hiện nối đất an toàn, khu vực bên trong tháp có thể được xác định là LPZ1 hoặc thậm chí LPZ2.

### Vỏ động cơ

Vỏ bọc động cơ làm bằng sợi thủy tinh bọc lưới kim loại có tác dụng che chắn trường điện từ bên ngoài. Hiệu ứng che chắn có liên quan đến kích thước của lưới. Vỏ bọc thường được xác định là vùng LPZ1. Một phần dòng điện sét có thể tồn tại trong vỏ bọc để chạy qua các bộ đỡ rồi phóng xuống đất qua chổi điện, do đó có thể có trường điện từ bức xạ mà lưới kim loại không thể che chắn được.

### Trạm phân phối điện

Máy biến áp và kết nối lưới điện của các tuabin gió trên bờ hầu hết được bố trí bên ngoài tháp và có thể được xác định là vùng LPZ1. Đối với các tuabin gió ngoài khơi, máy biến áp và kết nối lưới điện thường được đặt bên trong tháp và có thể được xác định là vùng LPZ2/3.

### Trung tâm

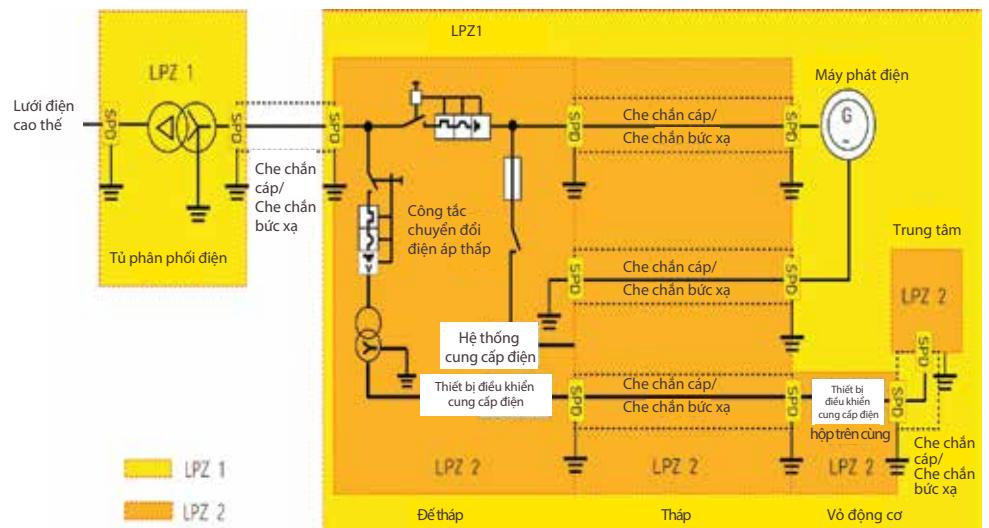
Trung tâm chủ yếu bao gồm một cấu trúc gang rỗng với nhiều lỗ. Nó cung cấp một lớp chắn từ tính nên được xác định là vùng LPZ1. Bên trong trung tâm gồm hệ thống điều khiển cánh quạt cũng như các mạch hệ thống điều khiển khác nhau nối đến vỏ động cơ.

Xác định vùng bảo vệ chống sét hợp lý là điều kiện tiên quyết để chống sét lan truyền hiệu quả

## • Phân chia LPZ và chống xung quá áp

Phương pháp LPZ điển hình được sử dụng cho tuabin gió để đánh giá và xác định mức độ ảnh hưởng của sét đánh. Các thành phần như cánh quạt, máy móc, hệ thống điện và điều khiển có thể được chế tạo để chịu sự tác động này.

Loại thử nghiệm, khả năng phóng điện và vị trí lắp đặt của SPD phải được xác định theo các đặc tính ảnh hưởng của hệ thống điện tại ranh giới của các vùng bảo vệ khác nhau. Ví dụ về các biện pháp chống sét lan truyền (SPM-Surge Protection Measures) của hệ thống điện tại ranh giới của các vùng bảo vệ khác nhau như sau:



# CÁC YÊU CẦU ĐẶC TRƯNG ĐỐI VỚI TUABIN GIÓ

Nói chung, một trong ba loại tuabin gió thường được sử dụng trong hệ thống tái tạo năng lượng gió. Máy phát điện cảm ứng kích từ kép (DFIG), máy phát điện truyền động trực tiếp (PMSG) và máy phát điện tốc độ trung bình (máy phát điện truyền động bán trực tiếp)

## • Đặc điểm của xung quá áp

Trong quá trình vận hành tuabin gió, 2 loại xung quá áp chính thường xảy ra là:

### Xung quá áp của mạch chuyển đổi DFIG

Là một thiết bị chuyển mạch, IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor: Transistor lưỡng cực có cực điều khiển cách ly) được áp dụng rộng rãi cho các bộ chuyển đổi. Khi IGBT điều chế và xuất sóng PWM (Pulse Width Modulation: xung điều chỉnh điện áp) tới một rô-to, điện áp sẽ tạo ra các giá trị đỉnh tuần hoàn và sóng hài ngắn hạn. Nhiều sóng hài này sẽ ảnh hưởng đến lớp cách điện của máy phát rôto và hoạt động bình thường của SPD.

### Dây cáp dài truyền tải xung quá áp

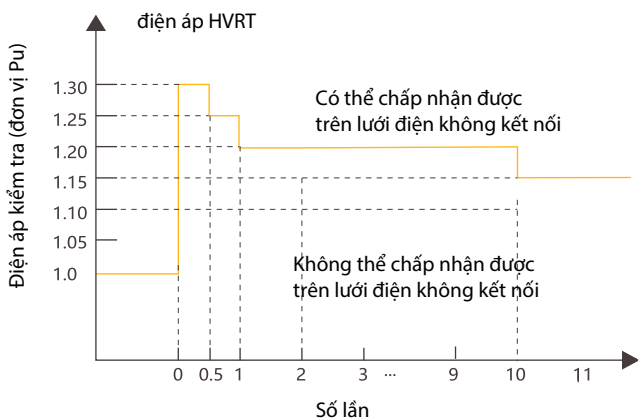
Một bộ chuyển đổi ở đây thắp tạo ra sóng PWM và khoảng cách truyền tải sóng PWM đến dây cáp của máy phát ở vô động cơ là rất xa. Vì các dây cáp dài có độ tự cảm và điện dung ghép nối phân bố, dao động tắt dần quá áp tần số cao (sóng hài) sẽ được tạo ra.

Các đặc tính quá điện áp có thể có của tuabin gió được chuẩn hoá (bảng dưới đây). Nếu khả năng chịu đựng của SPD không đáp ứng đủ yêu cầu của điều kiện làm việc tại hiện trường, tuổi thọ của nó sẽ bị giảm đi rất nhiều.

Các đặc tính điện áp điển hình phía Rotor của DFIG	
Điện áp hoạt động liên tục tối đa của hệ thống (L-L)	750V r.m.s.(±10%), 0~200Hz
Quá áp đột biến lặp đi lặp lại chống lên điện áp hoạt động L-PE	1.7 kV
Quá áp đột biến lặp đi lặp lại chống lên điện áp hoạt động L-L	2.95 kV
Độ dốc tăng của các dạng sóng quá điện áp được áp dụng lặp lại	1.4 kV/μs
Tần số chuyển mạch của bộ chuyển đổi	2000 Hz

## • Yêu cầu về HVRT đối với các tuabin điện gió

Các đặc tính HVRT (High Voltage Ride Through: khả năng vượt qua điện áp cao) được cung cấp bởi các tiêu chuẩn liên quan và được hiển thị trong hình dưới đây sẽ xuất hiện khi hệ thống điện của tuabin gió hoạt động. Loại quá áp tạm thời (Temporary Overvoltage-TOV) này sẽ xuất hiện trong DFIG và PMSG, có thể gây nguy hiểm cho việc vận hành an toàn của các thiết bị bán dẫn bao gồm bộ chuyển đổi và các thiết bị tương tự.



CITEL đã phát triển SPD một cách toàn diện, xem xét đa dạng các đặc tính hoạt động của hệ thống điện gió =>  **bảo vệ an toàn và đáng tin cậy**

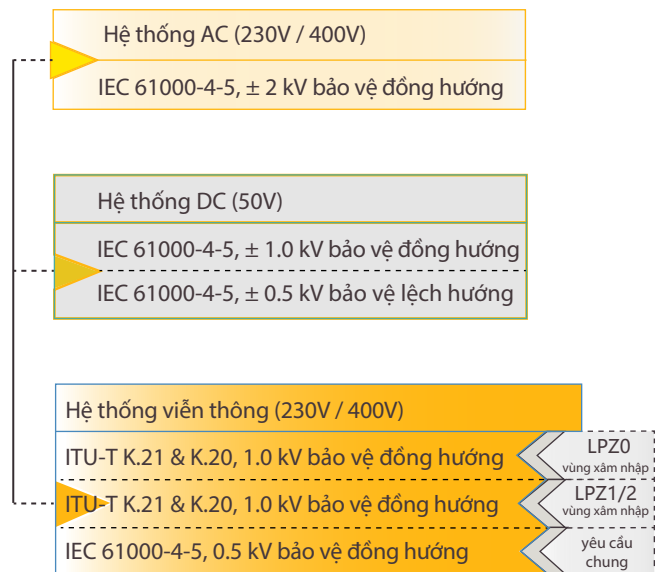


### SPD của CITEL tuân thủ các yêu cầu HVRT cho tuabin gió

N°	Điện áp hoạt động	Yêu cầu về HVRT	Mẫu sản phẩm CITEL	Tham số SPD	Kết luận
1	400/690Vac	400*1.1=440Vac liên tục	DAC50S-30-760	U <sub>c</sub> =760Vac liên tục	đáp ứng
2		400*1.3=520Vac 500ms		U <sub>t</sub> =1000Vac chịu được 5s	đáp ứng
3		400*1.1=440Vac liên tục	DAC50S-31-760 -2600DC	U <sub>c</sub> =800Vac liên tục	đáp ứng
4		400*1.3=520Vac 500ms		U <sub>t</sub> =2200Vac chịu được 5s	đáp ứng
5	230/400Vac	230*1.1=253Vac liên tục	DAC50S-31-320	U <sub>c</sub> =320Vac liên tục	đáp ứng
6		230*1.3=299Vac 500ms		U <sub>t</sub> =335Vac chịu được 5s	đáp ứng

## • Yêu cầu về khả năng chịu đựng

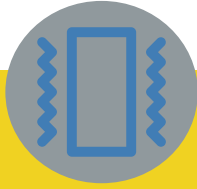
Đối với đường dây đầu vào (có một phần dòng sét xâm nhập trên đường dây) được kết nối với LPZ0A hoặc LPZ0B, các cổng AC và cổng DC của thiết bị điện tử như hệ thống điều khiển chính, phải trải qua kiểm tra khả năng chịu đựng theo tiêu chuẩn IEC 61400-4-5 và IEC 60664-1, cổng giao tiếp phải được kiểm tra theo tham chiếu ITU-TK.21, K.20 và IEC 61400-4-5



- Yêu cầu môi trường cho SPD được lắp đặt trong các tuabin gió



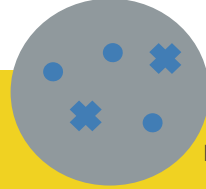
Nhiệt độ và độ ẩm



Rung động



Hơi muối



Nấm mốc

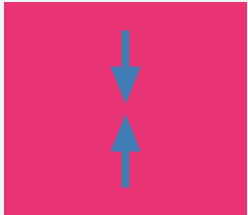
Phạm vi nhiệt độ của SPD CITEL:  
-40 °C đến 85 °C (giới hạn).  
Phạm vi độ ẩm của SPD CITEL:  
5% đến 95% (giới hạn).

SPD CITEL đáp ứng yêu cầu:  
rung động IEC 61400-24.

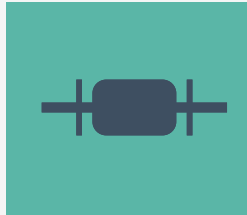
SPD CITEL đáp ứng yêu cầu hơi  
muối: áp dụng công nghệ xả  
đóng kín phù hợp với môi  
trường hơi muối biển.

SPD CITEL đáp ứng yêu cầu  
kháng mốc: Vỏ chống mốc và  
kháng khuẩn với vật liệu  
DAC&DDC có hiệu suất tốt hơn.

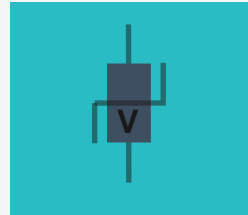
- Yêu cầu tiêu chuẩn cho việc áp dụng SPD trong tuabin điện gió ngoài khơi



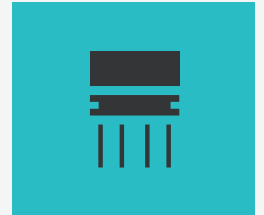
Hạn chế sử dụng  
khe hở phóng điện



GSG: Ống phóng điện  
năng lượng cao của CITEL



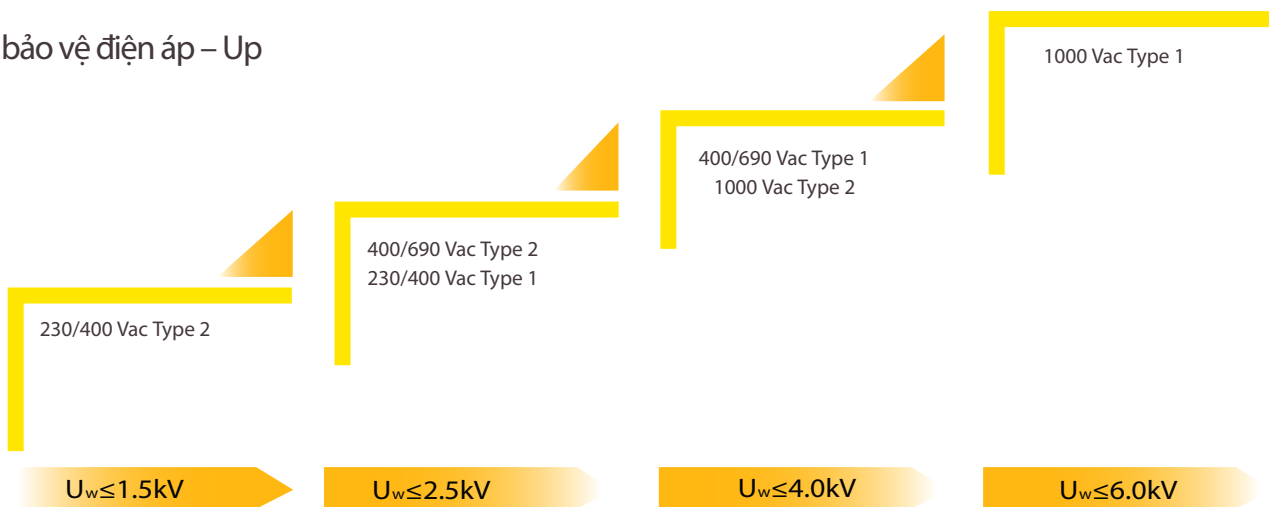
Tụ chống sét



Đi-ốt triệt tiêu  
quá áp tức thời

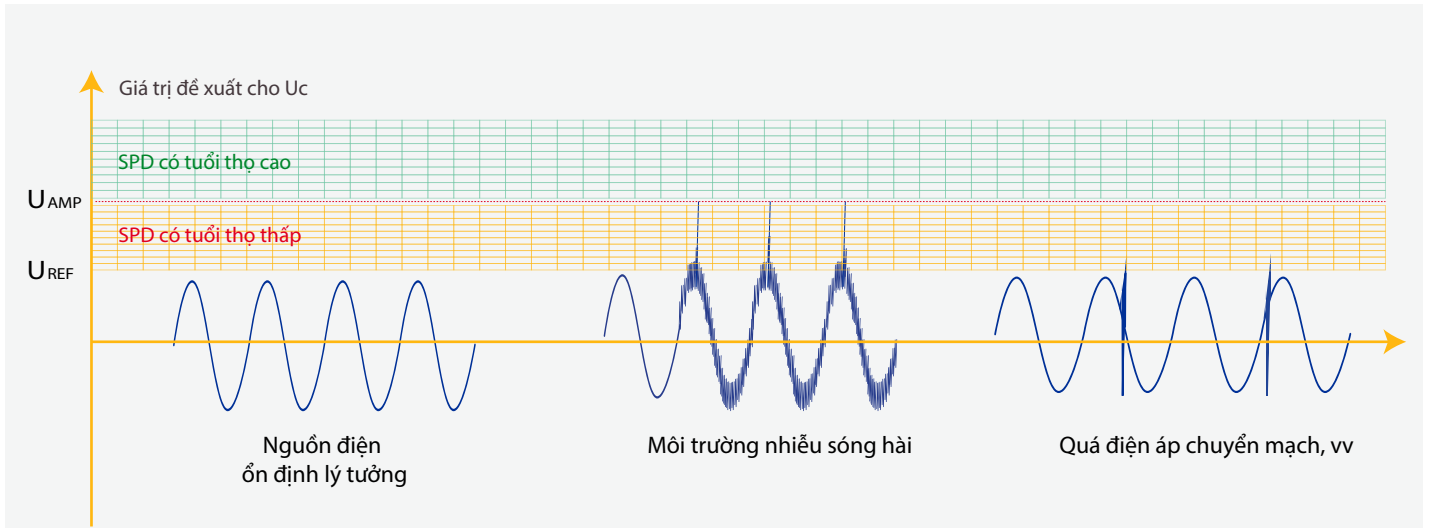
## CÁC YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH CỦA SPD

- Cấp bảo vệ điện áp – Up



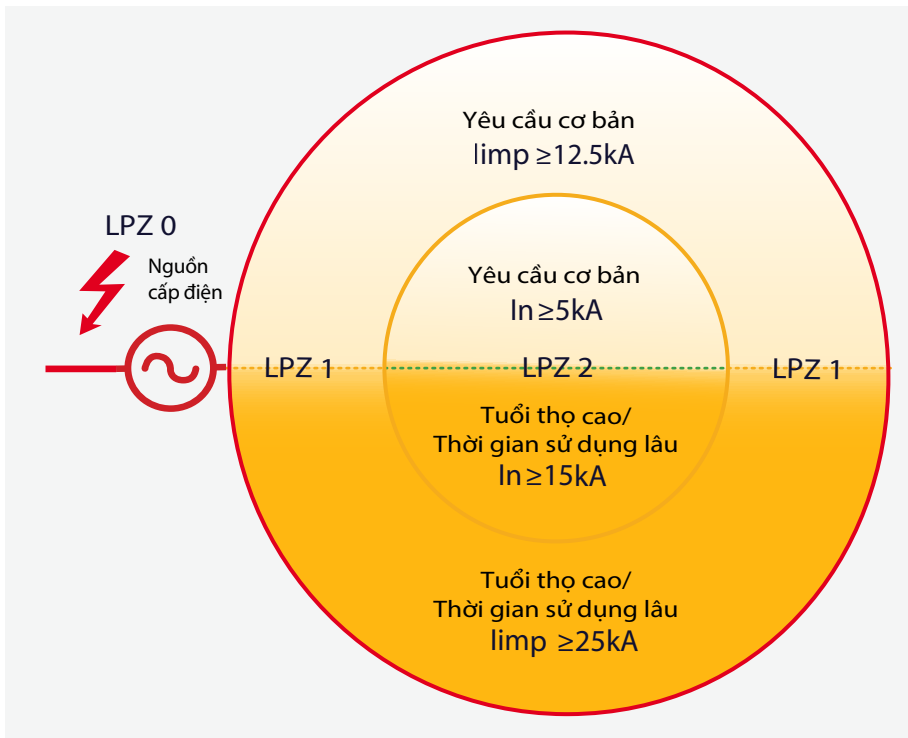
Mức điện áp bảo vệ của SPD được áp dụng cho tuabin điện gió nên xem xét mức điện áp chịu xung định mức  $U_w$  của thiết bị được bảo vệ (như thể hiện ở sơ đồ trên). Nếu cần thiết, các yêu cầu về mức bảo vệ của hệ thống SPD lắp đặt cho tuabin điện gió nên được xem xét đồng thời.

• Điện áp hoạt động liên tục tối đa -  $U_c$



Khi xem xét giá trị  $U_c$  để chọn SPD, các yêu cầu cơ bản như điện áp hoạt động của nguồn điện tại vị trí cài đặt SPD và hệ thống phân phối điện năng cần được lưu ý. Sau đó, xác định điện áp tham chiếu của hệ thống (System Reference Voltage-UREF) để chọn SPD. Đồng thời, các ứng dụng năng lượng gió cần đặc biệt kiểm tra có nhiễu sóng hài tại vị trí lắp đặt hay không. Nếu có, biên độ điện áp hoạt động của hệ thống (System Operating Voltage Amplitude-UAMP) và tần suất xảy ra cần được xem xét, một số khu vực có tần số chuyển mạch cao sẽ có quá áp chuyển mạch, và một số hệ thống cần kiểm tra quá áp tạm thời do bị lỗi điện áp (ví dụ như mất dây trung tính) và các tình huống khác. Như được hiển thị trong hình trên, một SPD với giá trị  $U_c$  được chọn trong khu vực màu vàng có thể hoạt động thường xuyên trong phạm vi nhiễu sóng hài. Những hoạt động liên tục này sẽ làm giảm tuổi thọ của SPD. Do đó, đối với các ứng dụng năng lượng gió, SPD có giá trị  $U_c$  nằm trong khu vực màu xanh lá cây nên được áp dụng sử dụng để kéo dài tuổi thọ của SPD.

• Yêu cầu dòng xả -  $I_n$  &  $I_{limp}$

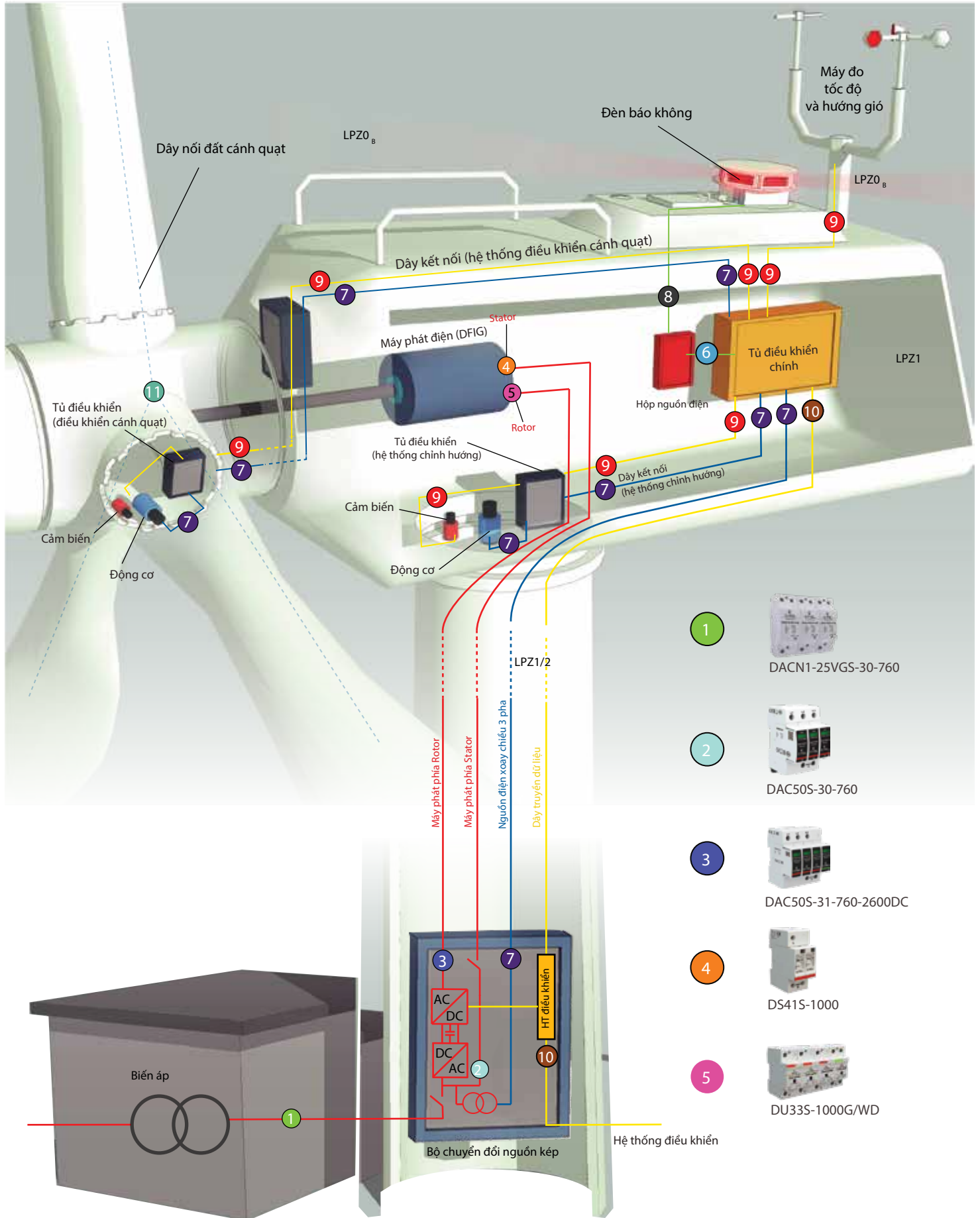


SPD dành cho điện gió  
thiết kế bởi CITEL  
cung cấp sự bảo vệ tốt hơn  
và tuổi thọ dài hơn

Đối với một tuabin điện gió, nên chọn một loại SPD có dòng xả phù hợp (Type 1+2+3), phù hợp với vùng nơi thiết bị bảo vệ được đặt và đồng thời cần nhắc tới vị trí lắp đặt của SPD, yêu cầu tuổi thọ dự kiến, hệ thống phân phối điện, kích thước mạch rẽ dự kiến và các đặc tính khác.

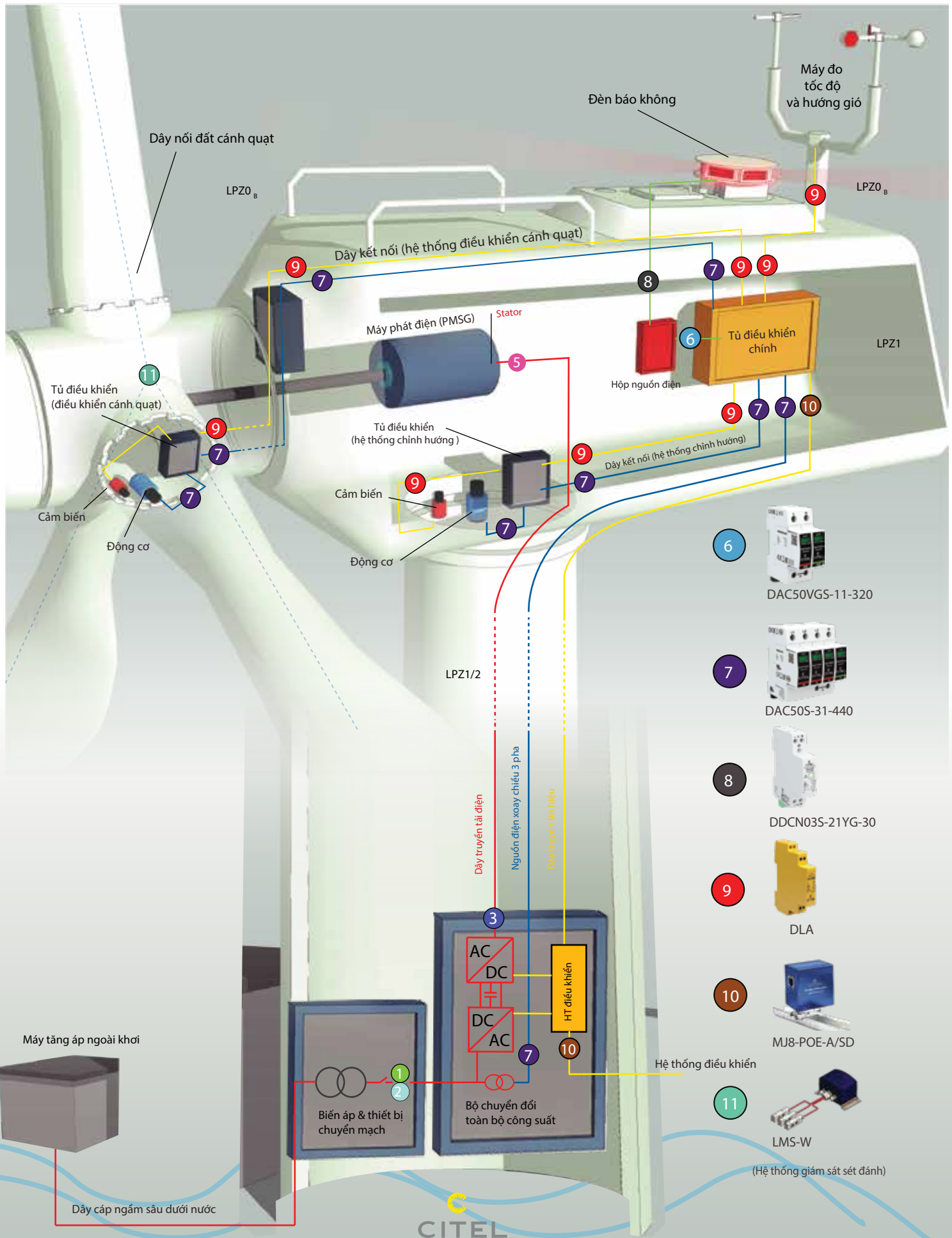


# GIẢI PHÁP CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN CHO MÁY PHÁT ĐIỆN CẢM ỨNG KÍCH TỪ KÉP (DFIG)



- 1 DACN1-25VGS-30-760
- 2 DAC50S-30-760
- 3 DAC50S-31-760-2600DC
- 4 DS41S-1000
- 5 DU33S-1000G/WD

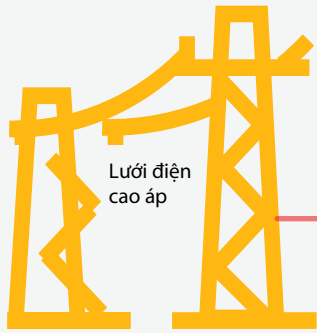
# GIẢI PHÁP CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN CHO MÁY PHÁT ĐỒNG BỘ NAM CHÂM VĨNH CỬU (PMSG)



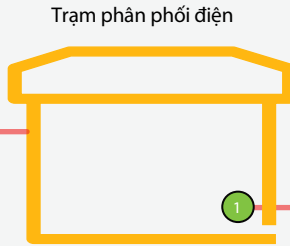


# GIẢI PHÁP CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN CHO TUABIN GIÓ

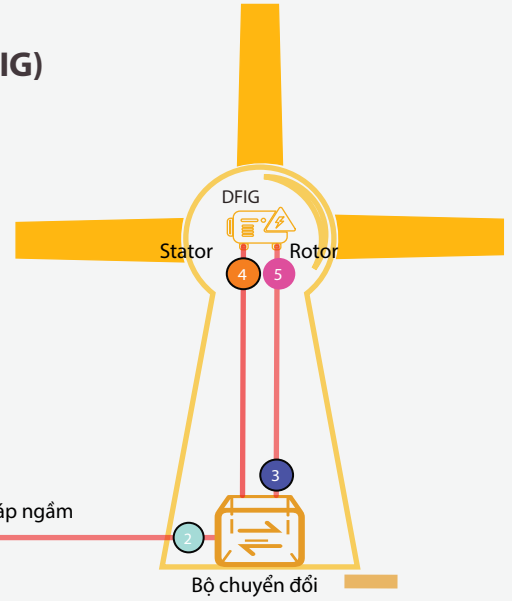
## Chống sét lan truyền cho hệ thống Tuabin điện gió trên bờ (DFIG)



Dây dẫn trên không



Dây cáp ngầm



### 1 Bảo vệ phía hạ áp của trạm biến áp

#### DACN1-25VGS-30-760

SPD Type 1+2+3, công nghệ VG, khả năng xả mạnh, chịu được điện áp TOV cao, tuổi thọ lâu, điện áp dư thấp, cấu trúc đơn khối.



Uc	Iimp/I <sub>max</sub>	Up	Kích thước	Chứng nhận
760 Vac	25 kA/ 70 kA	2.5 kV	36x3 mm	TUV/CE

### 2 Bảo vệ phía điện lưới của bộ chuyển đổi

#### DAC50S-30-760

SPD Type 2, khả năng xả mạnh, chịu được điện áp quá tải cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút, thiết kế khóa chắc chắn chống rung.



Uc	Iimp/I <sub>max</sub>	Up	Kích thước	Chứng nhận
760 Vac	20 kA/ 50 kA	3.5 kV	54 mm	OVE/CE

#### DACN1-35VGS-30-440

SPD Type 1+2+3, công nghệ VG, khả năng xả rất mạnh, tuổi thọ lâu, điện áp dư thấp, cấu trúc đơn khối.



Uc	Iimp/I <sub>max</sub>	Up	Kích thước	Chứng nhận
440 Vac	35 kA/ 70 kA	1.8 kV	36x3 mm	CE

#### DS43S-690

SPD Type 2, chịu được điện áp quá tải cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút.



Uc	Iimp/I <sub>max</sub>	Up	Kích thước	Chứng nhận
760 Vac	20 kA/ 40 kA	3.5 kV	54 mm	UL/TUV/CE

#### DS253VG-1000

SPD Type 1+2+3, công nghệ VG, khả năng xả mạnh, chịu được điện áp TOV cao, tuổi thọ lâu, điện áp dư thấp, cấu trúc đơn khối.



Uc	Iimp/I <sub>max</sub>	Up	Kích thước	Chứng nhận
1000 Vac	25 kA/ 70 kA	4.0 kV	90x3 mm	CE

CITEL có các thiết bị chống sét khác nhau cho các loại tuabin gió khác nhau.



# Chống sét lan truyền cho hệ thống Tuabin điện gió ngoài khơi (PMSG)



## 3 Bảo vệ phía đầu vào bộ chuyển đổi

### DAC50S-31-760-2600DC

SPD Type 2, chịu được nhiều sóng hài bậc cao từ máy phát điện gió, bảo vệ MOV + GSG, khả năng xả mạnh, chịu được TOV cao, mô-đun kiểu cắm rút, thiết kế khóa chắc chắn chống rung



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
800 Vac	20 kA/ 50 kA	4.0 kV	72 mm	CE

### DS41(S)-1000/WD

SPD Type 2, khả năng chịu được TOV cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút, có khả năng chịu được một số nhiễu sóng hài.



Uc	In/Imax	Up	Width	Certification
1100 Vac	15 kA/ 30 kA	5.1 kV	36x3 mm	CE

## 4 Bảo vệ phía đầu máy phát điện (DFIG)

### DS41S-1000

SPD Type 2, khả năng chịu được TOV cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút, cấu trúc kết hợp 2 mô-đun tách rời để tăng khả năng cách điện.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
1100 Vac	20 kA/ 40 kA	5.0 kV	36x3 mm	CE

### DU33S-1000/WD

SPD Type 2, khả năng chịu được TOV cao, điện áp dư thấp, công nghệ bảo vệ MOV, cấu trúc tích hợp các khối đơn để đáp ứng yêu cầu chống rung và cách điện.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
1000 Vac	15 kA/ 30 kA	4.2 kV	36x3 mm	TUV/CE

## 5 Bảo vệ phía đầu máy phát điện (DFIG & PMSG)

### DU33S-1000G/WD

SPD Type 2, chịu được nhiều sóng hài bậc cao từ tuabin, chịu được TOV cao, công nghệ bảo vệ MOV+GSG, cấu trúc tích hợp các khối đơn để đáp ứng yêu cầu chống rung và cách điện.



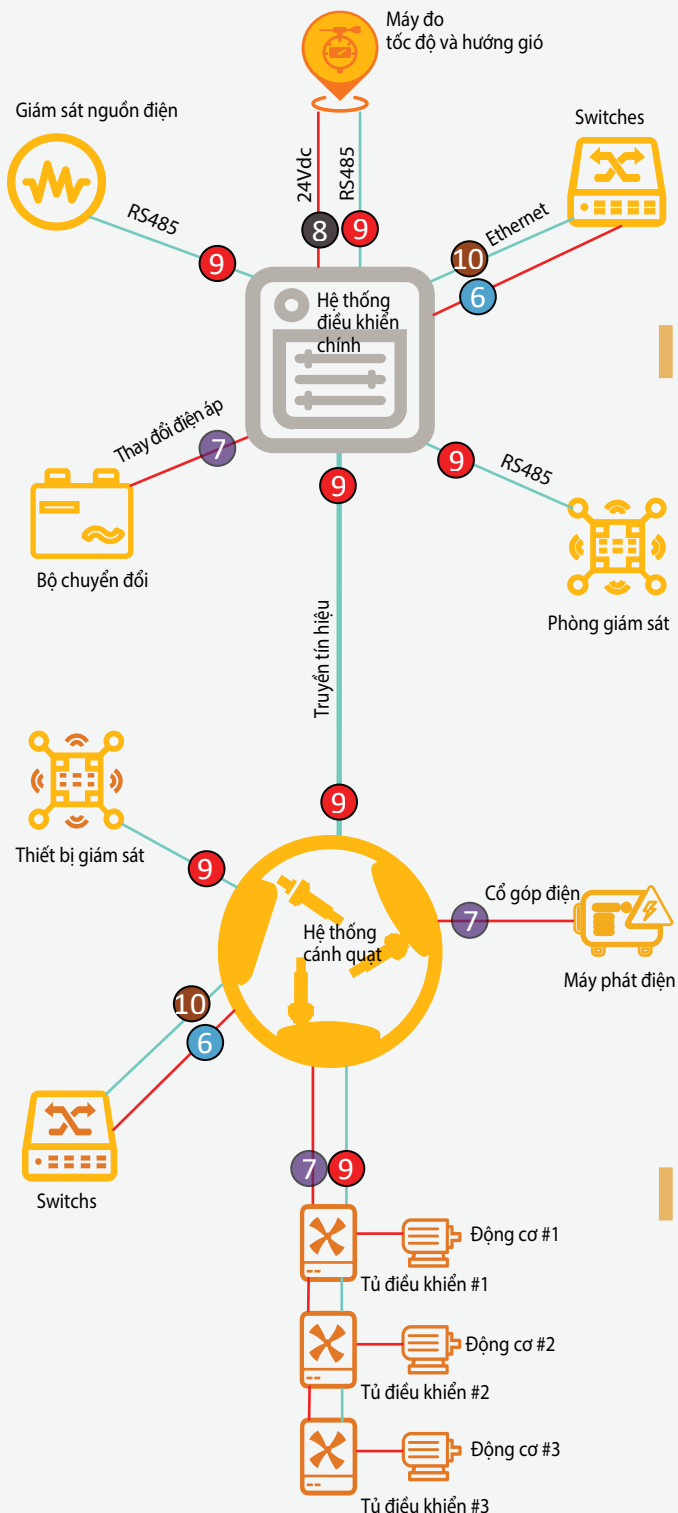
Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
1000 Vac	15 kA/ 30 kA	8.0 kV	36x4 mm	TUV/CE

Hãy liên hệ CITEL để có những lựa chọn tốt nhất về SPD.



# GIẢI PHÁP CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN CHO TUABIN GIÓ

## Chống sét lan truyền cho hệ thống điều khiển chính và cánh quạt của tuabin gió



### 6 Nguồn AC một pha 230 Vac

#### DAC50VGS-11-320

SPD Type 2+3, khả năng xả mạnh, tuổi thọ dài với công nghệ VG, điện áp dư rất thấp, chịu được điện áp TOV cao, mô-đun kiểu cắm rút, thiết kế khóa chắc chắn chống rung.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
320 Vac	20 kA/ 50 kA	1.5 kV	36 mm	CB/ KEMA/CE

#### DS42S-400/G

SPD Type 2, chịu được điện áp TOV cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
440Vac	20 kA/ 40 kA	1.8 kV	36 mm	UL/TUV/CE

### 7 Nguồn cung cấp điện 3 pha 230/400 Vac

#### DAC50VGS-31-320

SPD Type 2+3, khả năng xả mạnh, tuổi thọ dài với công nghệ VG, điện áp dư rất thấp, chịu được điện áp TOV cao, mô-đun kiểu cắm rút, thiết kế khóa chắc chắn chống rung.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
320 Vac	20 kA/ 50 kA	1.5 kV	36 mm	CB/ KEMA/CE

#### DS44S-400/G

SPD Type 2, chịu được điện áp TOV cao, công nghệ bảo vệ MOV, mô-đun kiểu cắm rút.



Uc	In/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
440Vac	20 kA/ 40 kA	1.8 kV	36 mm	GB/UL/ TUV/EAC

## 8 Nguồn cấp điện DC 24 Vdc

### DDCN03S-21YG-30

SPD Type 2+3, có thể lắp đặt nối tiếp hoặc song song, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng, cấu trúc mạch MOV + GDT, dòng tải cao, thiết kế nhỏ gọn, cấu trúc đơn khối.



Uc	Uoc/Imax	Up	Kích thước	Chứng nhận
30Vdc	3.0 kV/ 3 kA	0.2 kV(DM) 0.8 kV(CM)	18 mm	CE

## 9 Đường truyền tín hiệu viễn thông

### Dòng sản phẩm DLA/DLA2

Bảo vệ 1 hoặc 2 đường truyền, chống sét lan truyền loại D1&C2&C3, mô-đun kiểu cắm rút, điện áp dư rất thấp, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng, phù hợp với RS485, CAN và các loại thông tin liên lạc khác.



Model	Uc	Tần số cắt fG@1dB	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
DLA-06DBC DLA2-06DBC	8 Vdc	20 MHz	5 kA /5kA	25 V	UL/CE
DLA-24D3 DLA2-24D3	28 Vdc	3 MHz	5 kA /5kA	40 V	UL/CE

### Dòng sản phẩm DLU/DLU2

Bảo vệ 1 hoặc 2 đường truyền, chống sét lan truyền loại D1&C2&C3, cấu trúc nguyên khối, điện áp dư rất thấp, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng, phù hợp với RS485, CAN và các loại thông tin liên lạc khác.



Model	Uc	Tần số cắt fG@1dB	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
DLU-06DBC DLU2-06DBC	8 Vdc	20 MHz	5 kA /5kA	25 V	UL/CE
DLU-24D3 DLU2-24D3	28 Vdc	3 MHz	5 kA /5kA	40 V	UL/CE

### Dòng sản phẩm DLC

Bảo vệ 1 đường truyền, chống sét lan truyền loại D1&C2&C3, thiết kế cực mỏng, điện áp dư rất thấp, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng, phù hợp với RS485, CAN và các loại thông tin liên lạc khác.



Model	Uc	Tần số cắt fG@1dB	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
DLC-06DBC	8 Vdc	20 MHz	2.5 kA /5kA	25 V	UL/CE
DLC-24D3	28 Vdc	3 MHz	2.5 kA /5kA	40 V	UL/CE

## 10 Mạng liên lạc dữ liệu

### MJ8-C6A

Cổng RJ45 cho mạng CAT6A, chống sét lan truyền loại D1&C2&C3, vỏ bằng kim loại, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng, điện áp dư rất thấp.



Uc	Tốc độ truyền dữ liệu Rb	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
8 Vdc	10 Gbps	0.5 kA /2 kA	20 V	CE

### MJ8-POE-C6A

Cổng RJ45, POE & POE(+): CAT6A, chống sét lan truyền loại D1&C2&C3, vỏ bằng kim loại, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng.



Uc	Tốc độ truyền dữ liệu Rb	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
8 Vdc/60Vdc RJ45	10 Gbps	0.5 kA /2.0 kA	70 V	CE

### MJ8-POE-A/SD

Cổng RJ45, gắn trên din-ray, POE & POE(+): CAT5E, vỏ bằng kim loại, kiểu bảo vệ: đồng hướng và lệch hướng.

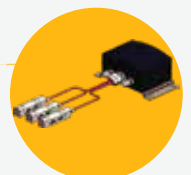


Uc	Tốc độ truyền dữ liệu Rb	Dòng phóng D1/C2	Up@C3	Chứng nhận
8 Vdc/60Vdc RJ45	1 Gbps	0.5 kA /2 kA	70 V	CE

## 11 Hệ thống giám sát sét đánh

### LMS-W

Giám sát thông minh: biên độ sét, kênh sét đánh, thời gian xảy ra sét và các thông số khác có thể được truyền đến hệ thống giám sát thông qua giao thức RS485.



Biên độ dòng sét	Giao tiếp truyền thông	Giao thức truyền thông	Bộ nhớ	Nhiệt độ hoạt động
10 kA~ 200 kA	RS485	MODBUS RTU	3600 sự kiện	-40°C~70°C



### Trụ Sở Chính

Pháp  
Tel.: +33 1 41 23 50 23  
e-mail : [contact@citel.fr](mailto:contact@citel.fr)  
Web : [www.citel.fr](http://www.citel.fr)

### Nhà Máy

Reims, Pháp  
Tel.: +33 3 26 85 74 00  
e-mail : [contact@citel.fr](mailto:contact@citel.fr)

### Đức

Bochum  
Tel.: +49 2327 6057 0  
e-mail : [info@citel.de](mailto:info@citel.de)  
Web : [www.citel.de](http://www.citel.de)

### Nga

Moscou  
Tel.: +7 499 391 47 64  
e-mail : [info@citel.ru](mailto:info@citel.ru)  
Web : [www.citel.ru](http://www.citel.ru)

### Hoa Kỳ

Miramar  
Tel.: (954) 430 6310  
e-mail : [info@citel.us](mailto:info@citel.us)  
Web : [www.citel.us](http://www.citel.us)

### Ấn Độ

New Delhi  
Tel.: +91 11 4001 81 31  
e-mail : [indiacitel@gmail.com](mailto:indiacitel@gmail.com)  
Web : [www.citel.in](http://www.citel.in)





NHÀ PHÂN PHỐI CỦA CITEL TẠI VIỆT NAM

## Trụ Sở Chính

Địa chỉ: 169/23 Nguyễn Thị Mười,  
Phường 4, Quận 8, TP. Hồ Chí Minh

Tel: 028. 3850 5678

e-mail: [info@thyan.vn](mailto:info@thyan.vn)

Web: [www.thyan.vn](http://www.thyan.vn)

