



Sistemas Solares Fotovoltaicos - Protecção contra Sobretensões

Stefan Kemper

O sector dos sistemas solares fotovoltaicos tem vindo a experimentar uma enorme expansão nos últimos anos. Só na Alemanha, a potência dos sistemas ligados à rede aumentou para quase 80 MW. Qualquer sistema instalado tem por obrigação rentabilizar rapidamente o capital investido, sem avarias e falhas de maior. No entanto, uma trovoada pode fazer gorar as expectativas, pondo todo o sistema fora de serviço ou mesmo danificando-o. Como é então possível protegermo-nos engenhosamente contra os perigos das descargas atmosféricas e quais os aspectos a considerar aquando da instalação dos elementos de protecção adequados?

Em princípio, há que definir os casos a que o plano de protecção deverá dar cobertura.

1.º Caso: Pretende-se que todo o sistema fotovoltaico seja protegido contra descargas eléctricas atmosféricas directas e indirectas?

2.º Caso: A protecção é suficiente contra as descargas atmosféricas indirectas que ocorram nas proximidades ou ao longe?

Se no edifício onde se pretende proceder à instalação já existir uma instalação de pára-raios exterior, é sempre aconselhável incluir o sistema fotovoltaico nessa protecção contra descargas atmosféricas.

1.º Caso: Edifício dotado de instalação de pára-raios exterior

Desde Novembro de 2002, é obrigatória a montagem de instalações de pára-raios em conformidade com as normas da série DIN V VDE 0185, Partes 1 a 4. Assim sendo, os elementos do sistema fotovoltaico que se encontrem instalados directamente sobre a cobertura deverão ser sempre colocados na zona de protecção do dispositivo captor do pára-raios. Ao mesmo tempo, há que manter o espaçamento de separação "s" (Figura 1). Isto significa que se deverá sempre observar um espaçamento de separação de, pelo menos, 0,5 m em relação aos condutores de captação ou de descarga da instalação de pára-raios. A protecção interior do sistema fotovoltaico contra descargas eléctricas atmosféricas (sistema de protecção contra descargas atmosféricas por

ligações equipotenciais) é realizada por descarregadores adequados. Além da protecção pura e simples contra sobretensões do tipo 2 (classe de requisitos C), deverá ser também montado um descarregador de corrente de descargas atmosféricas do tipo 1 (classe de requisitos B).

São, por isso, especialmente adequados os chamados descarregadores combinados (Figura 2), que desempenham essas duas funções em simultâneo e, além disso, poupam espaço. Os aparelhos deverão ser instalados nas proximidades da entrada das canalizações no edifício, a fim de que, caso haja uma descarga eléctrica atmosférica, as elevadas correntes de impulso sejam descarregadas directamente a montante da entrada do edifício.

2.º Caso: Edifícios sem instalação de pára-raios exterior

Se pretendermos proteger o sistema solar fotovoltaico apenas contra a acção das descargas eléctricas atmosféricas que ocorram nas proximidades e ao longe, é suficiente um descarregador de sobretensões do tipo 2 (classe de requisitos C) (Figura 3).

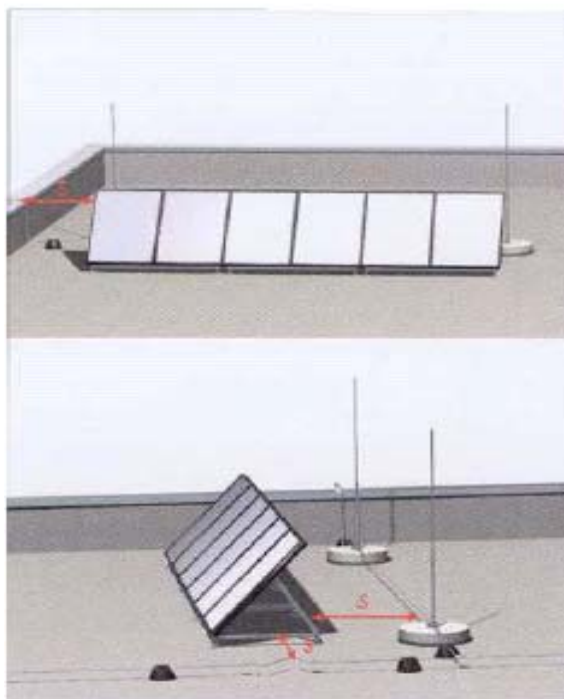


Figura 1 – Espaçamento de separação



Figura 2– Descarregador combinado V 25-B+C



Figura 3 – Descarregador de sobretensões V 20-C

Consegue-se uma protecção óptima, quando o descarregador de sobretensões é instalado directamente a montante do conversor CC/CA. Independentemente da instalação do descarregador de sobretensões a montante do conversor CC/CA, há que tomar medidas de protecção adequadas do lado da alimentação da rede. A escolha dos elementos de protecção depende da existência, ou não, de uma instalação de pára-raios exterior. Por princípio, deverá haver sempre um descarregador de sobretensões do tipo 2 (classe de requisitos C), destinado a filtrar as sobretensões transitórias decorrentes de descargas eléctricas atmosféricas nas proximidades e ao longe, bem como de manobras de exploração. Se houver uma instalação de pára-raios exterior, é exigido o emprego de um descarregador de corrente de descargas eléctricas atmosféricas do tipo 1 (classe de requisitos B), nos termos de (1).

Escolha da tensão em vazio

A tensão em vazio máxima $U_{PV-m\acute{a}x}$ dos módulos fotovoltaicos desempenha um papel determinante, a par da escolha dos elementos de protecção adequados, pois ela determina a tensão de serviço máxima admissível dos elementos superiores da protecção contra sobretensões U_C . Neste caso é decisiva a tensão em vazio máxima da cadeia, ou seja: a tensão total no caso de módulos ligados em série. A tensão de serviço máxima admissível dos elementos superiores é calculada do seguinte modo:

$$U_C = \sqrt{2} U_{PV-m\acute{a}x}$$

Daqui resulta, incluindo uma reserva, a dependência em

relação aos elementos superiores dos descarregadores normalizados, tal como são oferecidos por diversos fabricantes (Quadro)

Tensão de serviço máxima admissível U_C a 50-60 Hz	Tensão em vazio máxima admissível do módulo solar fotovoltaico
V 20-C/...-75	100 V
V 20-C/...-150	200 V
V 20-C/...-280	350 V
V 20-C/...-335	420 V
V 20-C/...-385	505 V
V 20-C/...-440	585 V
V 20-C/...-550	754 V

Quadro

Conclusão

Em virtude da localização dos módulos fotovoltaicos, que geralmente se encontram em locais expostos, é muito elevado o perigo de acoplamento de sobretensões. Como tal referido, descarregadores de sobretensões adequados contribuem em grande medida para aumentar a disponibilidade dos sistemas solares fotovoltaicos e protegem os meios de exploração eléctricos ligados àqueles sistemas contra uma falha total.

Bibliografia

- [1] EN 61643-11 2002-12: Dispositivos de protecção contra sobretensões para baixa tensão – Parte 11: Dispositivos de protecção contra as sobretensões conectados às redes de distribuição de baixa tensão – requisitos e ensaios.
- [2] DIN V VDE 0185- 4: 2002- 11 Protecção contra descargas eléctricas atmosféricas – Parte 4: Sistemas eléctricos e electrónicos em edificações.
- [3] DIN V VDE 185- 3: 2002- 11 Protecção contra descargas eléctricas atmosféricas, Parte 3: Protecção de edificações e de pessoas



Eng. Lic. Stefan Kemper (FH) (HTL) é gestor de produto TBS na empresa OBO-Bettermann GmbH & Co., em Menden.