

PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, SIM OU NÃO



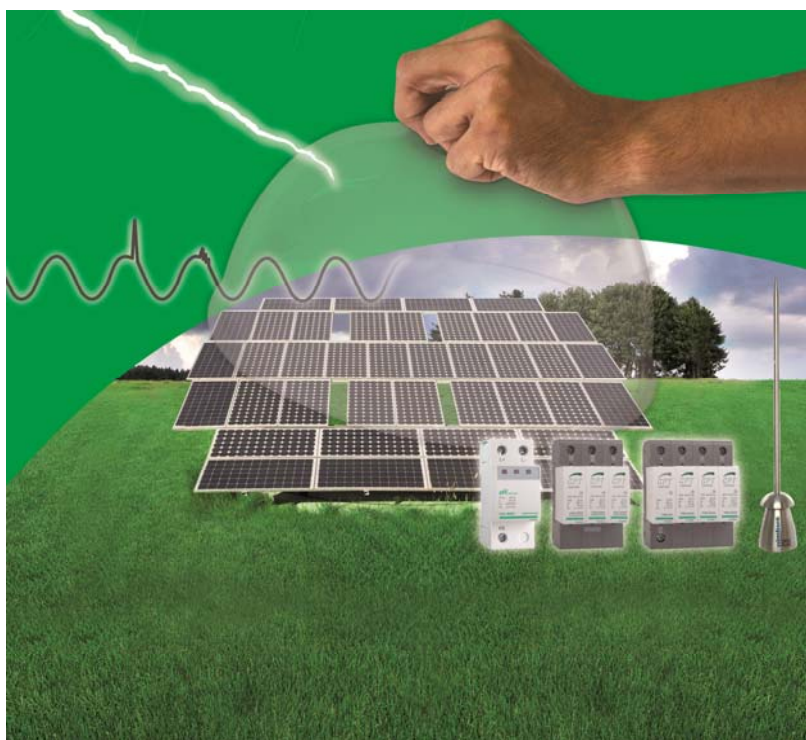
Os sistemas fotovoltaicos, tanto em centrais de produção de energia como nos telhados de edifícios de habitação, indústria ou serviços, estão altamente expostos a fenómenos atmosféricos (Raios), e às sobretensões que estes originam á distância.

INTRODUÇÃO

Um estudo elaborado por empresas fabricantes do sector avaliou em 80% das avarias dos inversores serem originadas pelas sobretensões (De origem transitória atmosféricas e devido a manobras de comutação na rede elétrica), e quase 100% das descontinuidades de serviço deste tipo de sistema terem como origem os fenómenos atmosféricos (Trovoada – Raios). Devido ao elevado custo dos materiais componentes destes sistemas e à necessidade de garantir uma produção contínua, para poderem ser rentabilizadas e otimizadas em termos de investimento, este tipo de instalações devem estar protegidas contra este tipo de problemáticas.

Então eis a questão:

Ter ou não ter protecção contra descargas atmosféricas nos sistemas fotovoltaicos instalados?



Em Portugal ainda não existe uma normativa ou legislação clara sobre esta matéria, existem sim princípios de instalação definidos e sua integração com a rede elétrica através das recomendações técnicas apresentadas no site: <http://www.renovaveisnagora.pt/web/srm>; tomando como exemplo, o caso de Espanha já existe há vários anos legislação a regulamentar esta área (Real decreto 1663/2000 de 29/09/00).

Neste momento o mercado português tende para a extrema redução de valores “target” na apresentação de soluções aos potenciais produtores de energia e consequentemente, á apresentação de soluções mais simplificadas onde o que é acessório como a proteção contra descargas atmosféricas é relegada para 2º plano, mas será que o cliente (produtores de energia) saberão e estão informados destes factos? Será que todas as eventualidades estão cobertas por seguro? Na nossa opinião, um investimento deste montante para o cliente (produtor de energia) tanto em centrais de produção de energia como nos telhados de edifícios de habitação, industria ou serviços deverão ter em conta este risco para que seja sempre garantida a continuidade de serviço destes sistemas e a redução a zero das avarias nos inversores.

E acima de tudo a proteção integral dos painéis fotovoltaicos, por isso, será nossa responsabilidade protegê-los, mas como?

Da seguinte forma, através dos seguintes sistemas:

Proteção Externa Primária (Pára-raios)

Proteção Interna secundária (Quadros de Descarregadores de Sobreensões)

Rede de terra de proteção e equipotencialidades

PROTECÇÃO EXTERNA PRIMÁRIA (PÁRA-RAIOS)

Tanto as instalações em telhados, como as centrais de sistemas fotovoltaicos têm um risco associado de receber impactos diretos (raios) originados por trovoadas.

As primeiras por causa do seu posicionamento, e sua irregularidade em relação ao resto do terreno/edifício (Normalmente são colocados no topo dos edifícios) e as centrais devido à sua grande extensão no terreno (Espaço ocupado de grande dimensão normalmente aberto sem pontos mais altos nas redondezas - árvores, postes ou edifícios).



Um impacto direto num sistema fotovoltaico tem consequências fatais: os danos materiais são enormes, a produção de energia para, o tempo de demora a reparar os equipamentos e substituição de materiais (seguidores e inversores) e também o risco de causar danos nas pessoas.

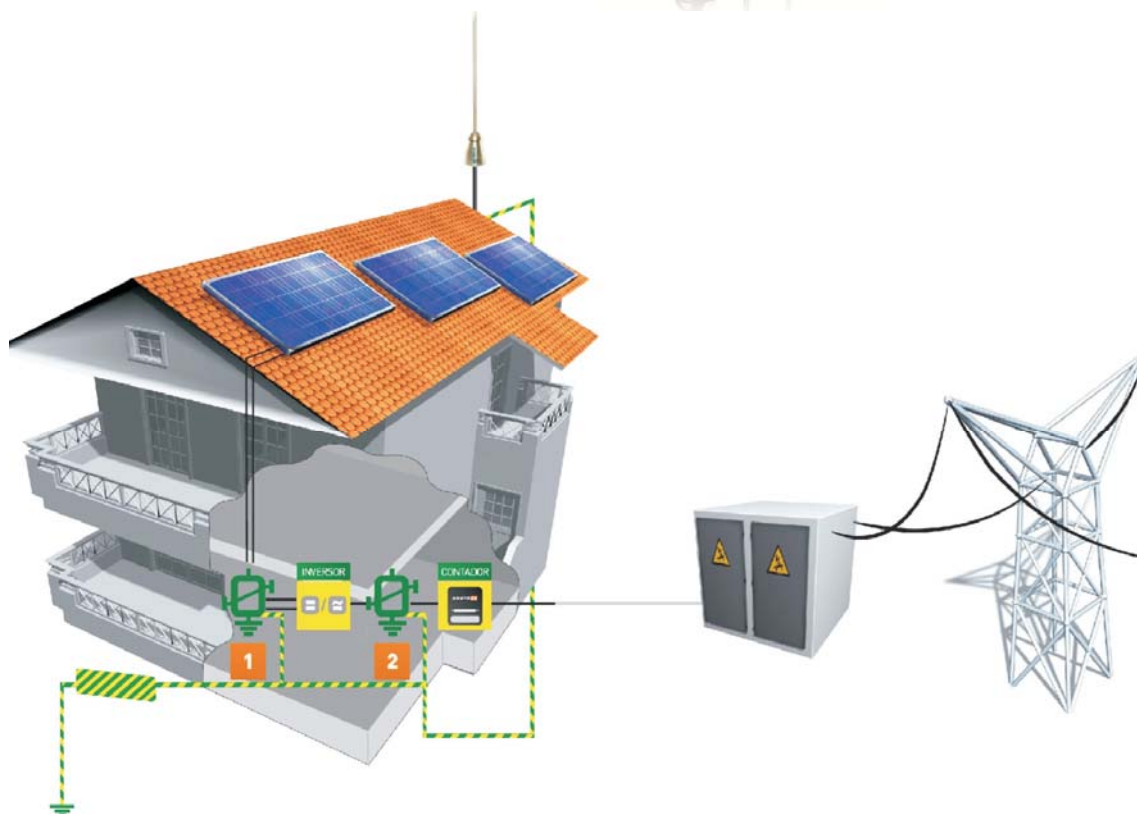
Um painel fotovoltaico é uma enorme superfície com partes metálicas potencialmente condutoras e captadoras de um raio, independentemente do nível cerâmico (é o número médio de dias num ano em que há uma tempestade - trovoadas) do local.

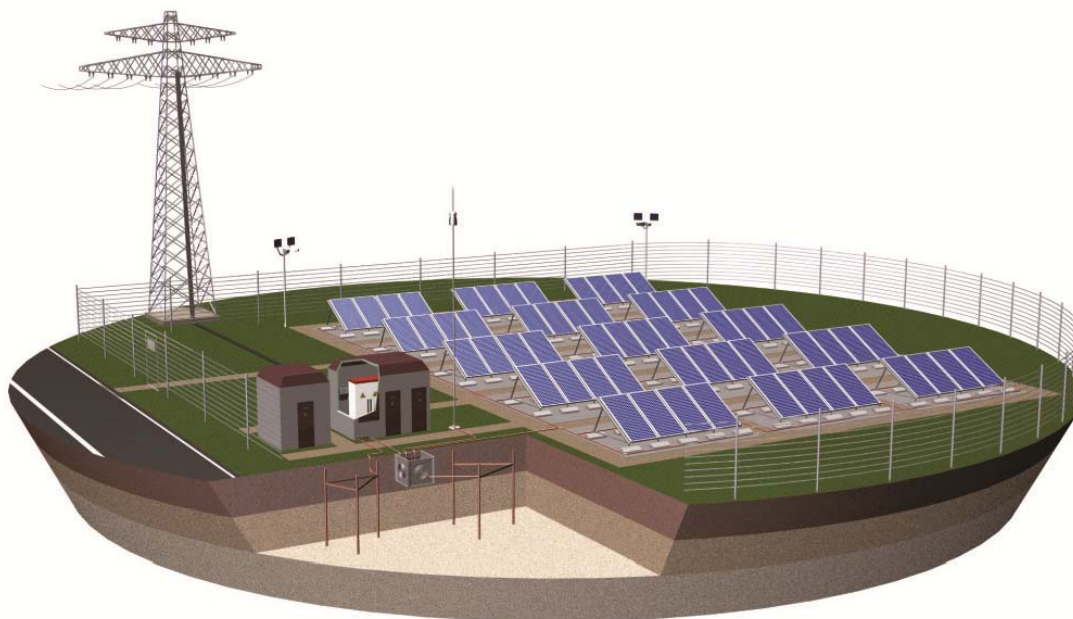


Por exemplo: Se estiver em Portalegre de acordo com os dados do Instituto de Metrologia, a densidade de impactos de raios sobre o terreno por km² é de 3 raios por ano, e será que este dado estatístico é desprezável para quem investiu muitos milhares de Euros num sistema de energia fotovoltaica para amortizar em 7 a 10 anos e posteriormente rentabilizar? Na nossa opinião, não.

Devemos por isso colocar Proteção Externa Primária (Pára-Raios)

A instalação de Pára-Raios como proteção contra descargas atmosféricas diretas é imprescindível para garantir a proteção dos recetores e a continuidade na produção da instalação fotovoltaica. É a única forma de controlar o impacto de um raio e de derivar a sua energia de forma controlada até ao sistema de terra de proteção, protegendo deste modo os equipamentos e pessoas dos seus efeitos nocivos e perigosos.





Mas como?

Através de um Sistema de Pára-Raios ativo que inclua um dispositivo de avanço à ionização eletrónico (PDI), para garantir a uma altura mais elevada o ponto de impacto do raio, aumentando assim a área de cobertura deste e facilitando a proteção de grandes áreas, simplificando e reduzindo os custos da instalação.

Ou através de um Sistema de Pára-Raios Passivo garantindo que ponto de impacto do raio será superior á altura máxima do sistema fotovoltaico, e com o número de sistemas necessário que permitam ter uma área de cobertura suficiente para a proteção do sistema de energia fotovoltaica e se possível da restante instalação ou edifício.

A qualidade do sistema de terra de proteção é fundamental e vital para poder assegurar-se uma correta proteção do sistema de energia fotovoltaica. (Valor óhmico do sistema abaixo do regulamentar).

Cada sistema de Pára-Raios, deverá ter o seu próprio sistema de terras independente e deverão estar todos ligados entre si, para que desta forma seja garantida a sua total equipotencialidade do sistema.

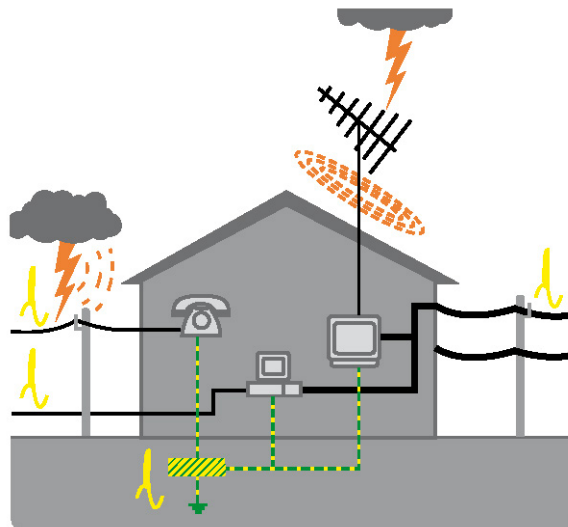
Também todos os cabos de terra dos recetores (painéis, inversores, etc.) e dos protetores (Descarregadores de Sobretensão) têm de estar ligados às terras dos Pára-Raios.

Para instalações em telhados normalmente apenas com um sistema de Pára-Raios é possível garantir a adequada proteção do sistema. No caso das centrais, é necessário realizar um estudo para saber o número de Pára-Raios, segundo a extensão, geometria e localização da central.

Mas em ambos os casos é necessário uma avaliação de risco do impacto de raio de acordo com as normas em vigor neste momento NP 4426:2003 e sua Emenda 1 de 2009 e IEC 62305:2007.

PROTECÇÃO INTERNA SECUNDÁRIA (QUADROS DE DESACARREGADORES DE SOBRETENSÕES)

No caso de probabilidade de ocorrência de trovoadas, quando uma nuvem se carrega com energia eletrostática, produz-se um arco elétrico entre a nuvem e o solo, o que conhecemos como o fenómeno do raio. Este, ao cair, gera um campo electro- magnético muito intenso, o qual provoca uma indução em todos os condutores metálicos. As instalações fotovoltaicas têm extensões de cabo muito grandes o que facilita a possibilidade de indução elétrica por influência. Estas induções percorrem todo o cabo até chegar aos recetores e produzem danos irreversíveis neste, podendo provocar o fim de vida do material e a interrupção da produção. Por este motivo terá sempre de se proteger tanto as linhas DC com AC do sistema fotovoltaico, com em seguida se especifica em separado.



LADO DE CORRENTE CONTÍNUA

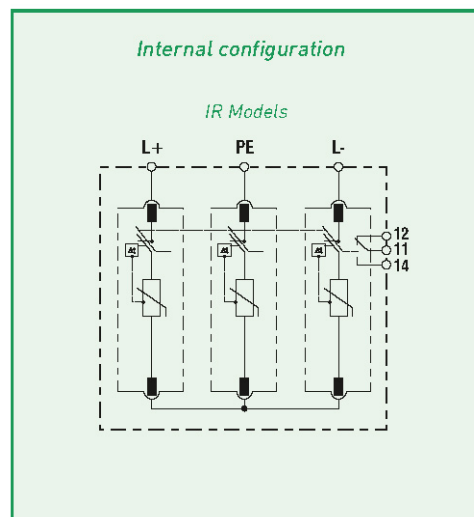
As sobretensões que se induzem no lado da corrente contínua podem afetar tanto os painéis fotovoltaicos como o inversor, sendo este último o equipamento mais sensível a este fenómeno.

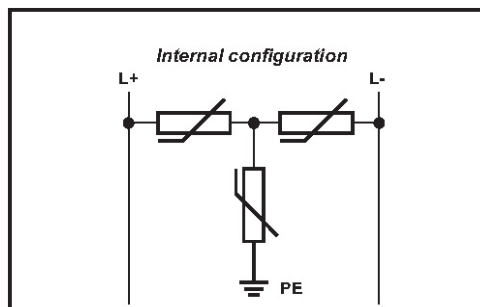
Por este motivo, deve sempre instalar-se um protetor o mais perto possível do inversor.

Se a distância entre o inversor e os painéis fotovoltaicos for inferior a 15 m aproximadamente, o limitador de sobretensões interno do inversor garantirá a correta proteção deste.

Mas, se esta distância for superior à distância especificada, para poder garantir uma correta proteção, terá de ser instalado um protetor de sobretensões (DST) a montante do inversor.

Alguns inversores de grande potência incluem na entrada da corrente contínua num protetor contra sobretensões (DST).

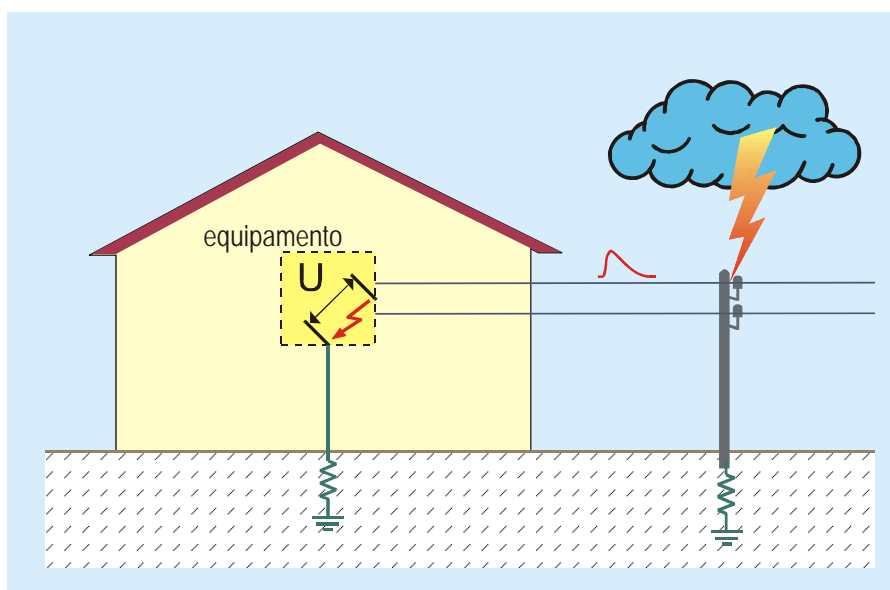




Este, normalmente será do tipo III ou do tipo II de baixa intensidade de corrente, e necessita de associar-se com outro descarregador externo para assegurar a correta proteção deste. Se não for assim, basta uma pequena sobretensão poderia provocar o fim de vida do protetor contra sobretensões (DST) interno e por consequência a interrupção do serviço da instalação ou a não proteção desta.

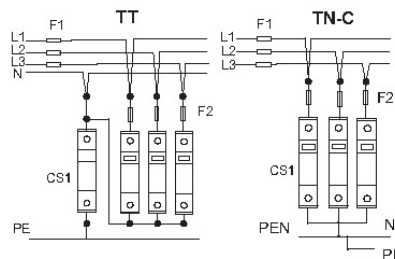
Existem várias gamas de protetor contra sobretensões (DST) mas os mais adequados deverão ter as seguintes características: ser de 40kA na curva 8/20 μseg e com tensões de funcionamento de 500 VDC, 600 VDC ou 1000 VDC. Estes equipamentos derivam à terra qualquer sobretensão deste tipo que tenha sido induzida na linha. É sempre adequado utilizar um equipamento com indicação remota (IR), isto é um contacto livre que comuta se o protetor chega ao fim da sua vida útil, e informa o utilizador do estado deste.

Mas muito importante: Se a instalação tiver proteção externa (Pára-raios), podemos estar sujeitos a receber sobre-tensões conduzidas, muito mais poderosas em termos de energia e muito mais nocivas que as induzidas. Por este motivo também se deve instalar um protetor mais robusto, a montante do anterior que protege contra uma curva típica de raio 10/350 μseg , e a solução consiste em colocar vários deles associados, que deverão ter as seguintes características: ser de 100kA na curva 10/350 μseg e com tensões de funcionamento de 230/400 VAC. Ou então uma solução mista que possa proteger a curva 10/350 μseg (Tipo I) e a curva 8/20 μseg (Tipo II).

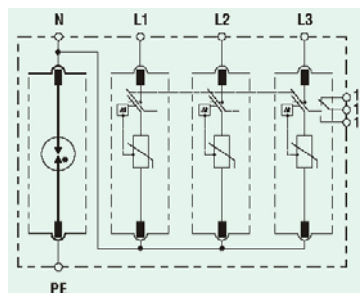


LADO DE CORRENTE ALTERNADA

Para assegurar a proteção do inversor, também tem de fazer a proteção contra as sobretensões proveniente do lado da corrente alternada (Deste lado além das sobretensões transitórias de origem atmosférica (induzidas e conduzidas), poderemos também estar sujeitos a manobras de comutação na rede elétrica que originam sobretensões transitórias por isso o protetor de sobretensões (DST) deverá assegurar sempre uma tensão residual suficiente para proteger plenamente o inversor (Dependendo das características do inversor) os mais adequados deverão ter as seguintes características: 40kA na curva 8/20 µseg e com tensões de funcionamento de 3Ph+N 230/400 VAC. Da mesma forma deverão como no lado DC utilizar um equipamento com indicação remota (IR).



Fusível máximo a montante. *Back-up fuse.*
F1: fusível a instalação da instalação F1: installed back-up fuse
F2: fusível de corte para o protetor F2: short fuse for the protector



Do mesmo modo que no lado DC, se a instalação tiver instalados Pára-Raios, também se deve instalar um protetor mais robusto que protege contra uma curva típica de raio 10/350 µseg, e a solução consta em colocar vários deles associados conforme a figura 3 e nota muito importante acima mencionada.

OUTROS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NO SISTEMA

Na generalidade instalações fotovoltaicas (Centrais ou telhados) podem-se encontrar outros equipamentos como modems, câmaras de CCTV, PLC's, os quais dispõem de diferentes condutores expostos também às sobretensões induzidas e que pela sua natureza e sensibilidade devem de ser protegidos contra este fenómeno.



Hoje no mercado existe uma vasta gama de protetores para redes de dados, circuitos fechados de televisão, comunicação, antenas, rede telefónica, para assegurar uma proteção completa.

REDE DE TERRA DE PROTECÇÃO E EQUIPOTENCIALIDADES

A execução correta de uma rede de terras de protecção é fundamental neste tipo de sistemas, o seu valor óhmico (impedância da terra) deverá ser baixo e de acordo com as Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT), outras normativas vigentes específicas e recomendações ou imposições dos fabricantes dos sistemas fotovoltaicos ou entidades exploradores do sistema de produção de energia, mas o objetivo é sempre o mesmo facilitar a dissipação de energia na massa á terra, da forma mais rápida, por isso o mé- todo e sistema de execução das terras deverá ser analisado em particular para cada sistema.

Além da terra de protecção, existe a necessidade e obrigação de equipotencializar todos os equipamentos e materiais constituintes do sistema ao sistema de terras de protecção, mas aqui coloco uma questão:

Será que de acordo com a Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro, estabeleceu que as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT) segundo o Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de Dezembro, transcrevendo “o ponto 534.2.11 —“Os condutores que ligam os descarregadores de sobretensões ao terminal principal de terra devem ter uma secção nominal não inferior a 4 mm². No caso descarregadores de sobretensões instalados em edifícios dotados de pára-raios, esta secção não deve ser inferior a 10 mm²”.

Por hipótese utilizando como condutor mínimo para equipotencialização ao sistema de terras dos painéis fotovoltaicos com secção nominal de 4 mm², ou mesmo 10 mm² de acordo com a recomendação do RTIEBT, no caso de raio o que acontecerá se não tiver o sistema protegido por um sistema de Pára-Raios?

Muito simples, se o raio for captado pelo sistema painéis fotovoltaicos (estrutura com grande componente metálica associada) com este tipo de condutor de equipotencialização, o condutor será destruído pela corrente associado ao raio e este provocará danos e destruição nas instalações circundantes.

Não esquecendo que, á partida os painéis poderão ficar destruídos ou danificados.

Então o que fazer?

Considerando que no limite a ligação de equipotencialidade poderá ser o elemento condutor na eventual captação de um raio, deveremos utilizar as recomendações da NP 4426:2003 - (pág. 25 – quadro I) e IEC 62305:2007 (IEC 62305:3 (pág. 55 – table 6) é então evidente que deverá ser utilizado uma ligação de equipotencialidade com um condutor com secção mínima de 50mm², preferencialmente de cobre. De outra forma estamos expostos á probabilidade da ocorrência deste fenómeno. E o custo associado a esta melhoria na execução da instalação é mínimo quando se trata de um telhado ou central fotovoltaica.



CONCLUSÃO

Para este tipo de instalações deverá oferecer sempre uma solução completa:

- ⚡ Uma proteção externa contra os raios para evitar impactos diretos nas placas;
- ⚡ Uma proteção interna contra sobretensões para proteger dos fenómenos induzidos nos cabos;
- ⚡ Uma terra de proteção e equipotencialidades em perfeitas condições para proteger todo o sistema.

Além de tudo isto, ainda se podem induzir sobretensões nos neutros dos cabos da instalação.

Por isso é sempre desejável oferecer ao cliente uma solução para cabos coaxiais, redes de dados, rede telefónica, circuitos fechados de televisão, etc...

Em todos estes projetos ou instalações, está associado um grande investimento económico.

A sua natural exposição à intempérie, e as grandes distâncias de cabo, mais evidente nas centrais torna-os muito suscetíveis aos impactos diretos do raio e das sobretensões transitórias associadas.

Esta problemática faz reduzir sempre a rentabilidade destas instalações, produzindo danos nos materiais, interrompendo o serviço, inclusive podendo produzir danos pessoais.

Por isso, analisando este artigo e colocando-nos como cliente (produtor de energia), depois de avaliar as consequências e pontos-chave associados a tipo de sistemas (Rentabilidade Plena e Continuidade de Serviço Permanente) o que será mais importante:

Implementar e instalar este tipo de sistema de proteção (Pára-raios e DST) ou deixar que Santa Barbara e São Pedro exerçam a sua ação divina e nos protejam?

Eis a questão,

**PROTEGER OU NÃO
CONTRA DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS OS
SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS?**

