# ATERRAMENTO DE USINA SOLAR É POSSÍVEL UTILIZAR CABO DE AÇO COBREADO?

Para saber mais sobre esse e outros assuntos acesse:

# 1 Comparativo econômico

Com certeza a primeira coisa que todo o investidor ou pessoa envolvida com o custo quer saber é, "quanto custa?" Na nossa pesquisa feita essa semana, o preço do cabo de cobre nú de 50mm² 7 fios 3mm² estava custando R$ 38,50 e o aço cobreado de 50mm² com 30% IACS R$ 26,00.

Antes de começarmos a abordar sobre o assunto, queremos deixar explícito que a nossa abordagem não está vinculada ao fabricante do produto, ou atende à alguma solicitação que tenha cunho financeiro para a publicação do documento, entretanto a nossa abordagem é fruto de um trabalho que estamos desenvolvendo para um cliente que precisa reduzir o seu custo com a malha de aterramento em pelo menos 18%

# 2 Estudo de aterramento

Para o desenvolvimento de uma usina fotovoltaica, vários estudos são realizados para viabilidade do local, sol, tipo de terreno, etc.., mas quando se refere ao sistema de aterramento muitos projetistas já desenvolveram um padrão de aterramento para as UFVs e aplicam esses modelos nas usinas, porém a questão é quando será realizado o estudo de aterramento?

A resposta é clara, apenas quando surgirem problemas. Segue alguns exemplos:
Existem usinas UFVs sendo atravessadas por LT e nenhum estudo foi realizado para saber a viabilidade e as ações necessárias quanto aos campos formados e aterramentos;

Outras UFVs são construídas na mesma área de parques eólicos e mesmo para essas não são realizados estudos que considerem a modelagem do sistema por inteiro;

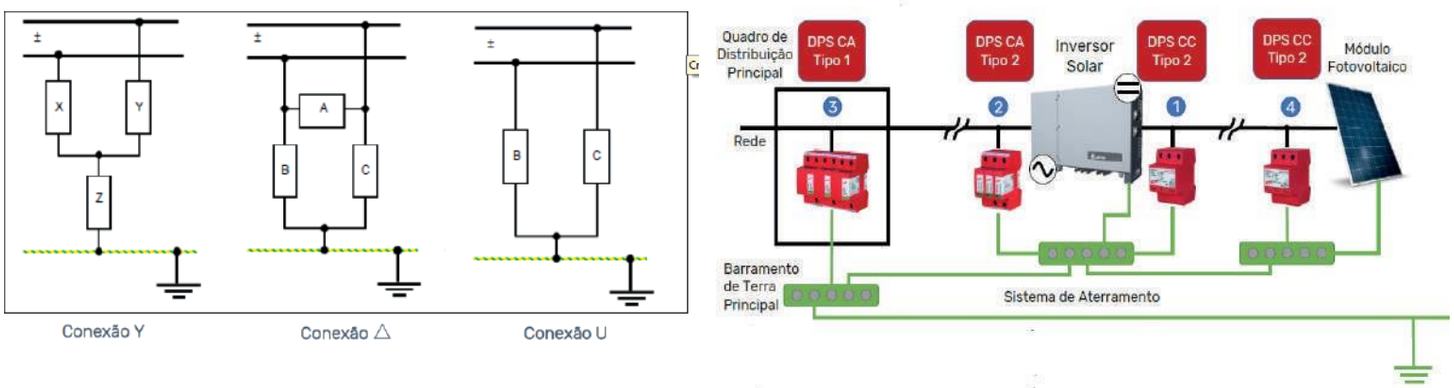
Algumas usinas têm usado cabo de aço no seu aterramento sem um estudo de corrosão e realizam a interligação dos aterramentos com a malha de aterramento de subestação, mas a pergunta é com que parâmetro técnico?

Também há outras com problemas de incidências de surtos, tensões e correntes induzidas sobre os seus equipamentos;

# 3 Os problemas da proteção contra surtos

Convém ressaltar que o sistema de proteção contra surtos deve atender à IEC 61643-31/32, embora muitos projetos estejam de acordo com as especificações, a instalação em campo muitas vezes é incompatível, usando um único DPS CA para ambos os circuitos CA e CC;. Outro ponto é quanto a classe do DPS, que deveria atender à um memorial de cálculo no qual para onda 10/350 o DPS é tipo 1, já para onda 8/20 o DPS tipo II, aqui abordamos de forma muito superficial, pois a especificação requer muitos outros detalhes; o que tem ocorrido é que muitos parques não possuem um sistema de coordenação e compatibilidade o que acarreta em mais problemas;

TIPOS DE CONEXÃO DPS PARA UFV




# 4 Comparativo técnico dos condutores

O item 5.6.2 da NBR 5419/2015, parte 3 item 5, em sua tabela descreve a especificação técnica dos condutores utilizados em aterramento. Em sua descrição encontra-se o cabo de cobre nú 50mm² com fio de 3mm² e o cabo de aço cobreado com fio de 3mm². Na NBR 16254-1/2014 também ambos os condutores são especificados para aplicação em aterramento.
Os condutores devem ser dimensionados levando em consideração a corrente de curto circuito, a resistência mecânica e elétrica analisando em conjunto a resistividade do solo local para o devido dimensionamento. Segue abaixo os parâmetros técnicos comparativos entre os condutores que consta na NBR 16254-1/2014 item 5.1 tabela 3..

| Tipo do condutor | Condutância | Coeficiente térmico de resistividade | | Temperatura de fusão [a] | Resistividade | Fator de capacidade térmica TCAP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | $\alpha_0$(0 °C) | $\alpha_r$(20 °C) | °C | $\rho_r$(20 °C) em $\mu\Omega$ cm | J/(cm$^3$ × °C) |
| Cobre (macio) | 100,0 | 0,004 27 | 0,003 93 | 1 083 | 1,724 | 3,422 |
| Cobre (duro) | 97,0 | 0,004 13 | 0,003 81 | 1 084 | 1,777 | 3,422 |
| Aço com cobre 53 % | 53,0 | 0,004 08 | 0,003 78 | 1 084 | 3,318 | 3,682 |
| Aço com cobre 40 % | 40,0 | 0,004 08 | 0,003 78 | 1 084 | 4,397 | 3,753 |
| Aço com cobre 30 % | 30,0 | 0,004 08 | 0,003 78 | 1 084 | 5,862 | 3,805 |

## 5 É possível usar aço cobreado?

Sim é possível! Ele atende às exigências técnicas e normativas e seu limite térmico, superior ao do cobre puro, admite operar com as mesmas correntes de curto-circuito, tendo ainda a vantagem de uma maior resistência mecânica, corrosão e uma durabilidade compatível com a garantia do projeto.

## Conclusão

A necessidade da realização de um estudo de aterramento propicia economia nos custos de materiais e serviços. A economia do nosso cliente foi em torno de 28,3%.

**AUTOR**
Wagner Franklin
Diretor de engenharia da FAW 7

**CRÉDITOS**

IEC 61643- 32/2017 - Surge protective devices connected to the d.c. side of photovoltaic installations - Selection and application principles
NBR 5419/2015 parte 3 - Proteção contra descargas atmosféricas
NBR 5419/2015 parte 4 - Proteção contra descargas atmosféricas
SITE DA DEHN - www.dehn-international.com/en
Artigo Proteção contra raios da Proauto