



CABOS PARA PARQUES FOTOVOLTAICOS

INDUSOLAR FLEX / INDULINK AL SOLAR

Introdução

A busca pela geração de energia limpa e renovável aliada ao desenvolvimento de placas solares cada vez mais eficientes tem contribuído para aumentar a participação dos parques fotovoltaicos no grid das diferentes fontes de energia disponíveis em todos os países.

Sistema em baixa tensão

O sistema é basicamente composto pelos módulos fotovoltaicos (placas contendo as células de captação de energia solar) ligados entre si formando séries, sub-arranjos e arranjos, caixas de junção, inversores de corrente contínua para corrente alternada e transformadores que, no lado da média tensão, são conectados às redes de distribuição de energia das concessionárias.

Trecho 1 – Módulos fotovoltaicos às caixas de junção

Cada trecho do sistema possui características próprias que irão definir o tipo de cabo a ser considerado. O caso que irá suportar as condições mais severas é o do trecho entre as placas e as caixas de junção – também denominadas junction box ou combiner box.

O calor sob as placas atinge temperaturas elevadas, situação agravada nos locais em que a temperatura ambiente também é elevada. A vida útil esperada para os equipamentos é de 25 anos sob operação normal, portanto espera-se a mesma vida útil para os cabos. Cabos normais de construção civil, usualmente encontrados nos distribuidores de material elétrico, não suportam calor excessivo e certamente terão seus polímeros de isolamento e de cobertura degradados antes do prazo, colocando em risco toda a instalação e, portanto, não podem ser usados nesta aplicação.

Já os cabos especialmente projetados para operar sob os módulos fotovoltaicos são construídos com materiais especiais: isolamento e cobertura são feitos com materiais termofixos; estes sofrem um processo de reticulação que altera as ligações químicas entre seus átomos, tornando-os mais estáveis e resistentes a temperaturas mais elevadas; cabos feitos com materiais termoplásticos como os cabos 750 V ou 0,6/1 kV usuais não resistiriam ao calor. Os cabos para esta aplicação específica suportam até 20.000 h a 120 °C de temperatura de operação no condutor e temperatura ambiente de 90 °C – calor extremo que poderia ocorrer sob as placas em lugares muito quentes.

Outra precaução que deve ser tomada neste trecho é quanto às consequências de um eventual incêndio. Cabos de uso normal em construção civil são feitos com materiais halogenados, que são aqueles que liberam gases tóxicos e corrosivos quando queimam, além de fumaça preta. Não se espera que existam pessoas circulando dentro de um parque solar, no entanto os gases corrosivos liberados por cabos comuns durante um incêndio em módulos fotovoltaicos irão comprometer as partes metálicas da instalação, incluindo as conexões entre os equipamentos, o que será extremamente prejudicial tanto no aspecto técnico quanto financeiro.

Para suportar as condições ambientais tão agressivas sob as placas, a INDUSCABOS desenvolveu o cabo **INDUSOLAR FLEX**, especialmente projetado para atender às temperaturas de operação indicadas acima e a preservar as instalações em caso de incêndio. Este cabo se aplica à conexão de cada módulo fotovoltaico até a caixa de junção, no trecho em corrente contínua, podendo operar sob tensão nominal de 1500 VCC e máxima de 1800 VCC

O condutor é de cobre estanhado com encordoamento flexível, classe 5, permitindo maior mobilidade causada por ventos e maior resistência à corrosão, facilitando também as conexões. Os materiais de isolamento e de cobertura são feitos com compostos termofixos não halogenados, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos, não propagantes à chama. Estão disponíveis nas cores preta e vermelha, podendo também ser fornecidos em outras cores sob consulta. Podem ser instalados em eletrocalhas, leitos, bandejas ou eletrodutos em instalações internas ou externas em função de sua resistência às intempéries e radiação ultravioleta. O projeto nasceu com base na norma TUV 2Pfg 1169/08.2007, porém esta norma foi cancelada e hoje o cabo é certificado e produzido conforme a norma brasileira ABNT NBR 16612 e EN 50618:2014

Trecho 2 – Das caixas de junção ao inversor

O trecho seguinte, do junction box ao inversor, continua sendo em corrente contínua. Este trecho exige cabos de maiores seções, pois geralmente coletam a energia gerada em uma ou mais séries de módulos fotovoltaicos, os arranjos e sub-arranjos.

Das caixas de junção ao inversor é possível aplicar também os cabos Indusolar Flex. No entanto, não existe mais esta necessidade pois o ambiente agora não é mais tão agressivo, tornando-se favorável ao uso de cabos mais comuns.

É possível aplicar também nestes trechos os cabos Indusolar Flex. No entanto, não existe mais esta necessidade pois o ambiente agora não é mais tão agressivo, tornando-se favorável ao uso de cabos mais comuns. O modo mais usual de instalar os cabos neste trecho é enterrá-los diretamente no solo. Uma vez que o diâmetro não é um fator limitante, o mercado tem optado por condutores de alumínio. Podem ser isolados em polietileno reticulado (XLPE) ou em borracha etileno-propileno (HEPR). Ambos são materiais termofixos que permitem temperatura de operação no condutor de até 90 °C. A cobertura pode ser em policloreto de vinila (PVC, material halogenado) ou em LSHF1 (low smoke, halogen free), composto termoplástico não halogenado com características de baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos e não propagante de chamas conforme norma ABNT NBR 13248.

Uma vez que os cabos estarão enterrados, não existe grande preocupação em relação a incêndios, portanto a construção típica dos cabos neste trecho consiste em condutores de alumínio compactados classe 2 (rígidos) isolados em XLPE e cobertos em PVC, suportando os mesmos níveis de tensão em corrente contínua do sistema, ou seja, tensão nominal de 1.500 VCC e tensão máxima de 1.800 VCC.

A Induscabos desenvolveu o cabo **INDULINK AL SOLAR** especialmente para esta aplicação.

Trecho 3 – Do inversor ao transformador

Assim como no trecho anterior, muitas vezes a ligação entre o inversor e transformador é realizada com cabos diretamente enterrados. Porém, em alternativa, podem também ser instalados sobre bandejas, leitos ou dutos ao ar livre. Após o inversor o sistema opera, naturalmente, em corrente alternada, portanto o cabo deverá suportar tensão de 0,6/1 kV. O condutor pode ser de cobre ou alumínio, o material isolante pode ser o polietileno reticulado ou a borracha etileno-propileno e a cobertura pode ser halogenada ou não. A maior demanda hoje pelo mercado é de cabos de alumínio compactado classe 2 isolados em XLPE e cobertos em PVC para 0,6/1 kV. Nesse caso, pode-se continuar a construção deste trecho com o mesmo cabo do trecho anterior, o **INDULINK AL SOLAR**, que continua cumprindo integralmente com todos os requisitos da instalação.