

A ELTMAN tem executado estudos para **diagnosticar e propor soluções de problemas** que ocorrem em

Parques Fotovoltaicos

, já em operação, pois os mesmos utilizam um misto de tecnologia utilizada em Subestações de Sistemas de Transmissão, em Alta e Extra Alta Tensão, para interligação ao Sistema Interligado Nacional, SIN, e tecnologia industrial, em Baixa Tensão, instalados em grandes áreas a céu aberto, para Geração de Energia Solar. Muitos problemas são observados nos Projetos de Plantas Solares, podendo-se citar: Sistema de Aterramento inadequado dos Parques Solares, Dimensionamento dos Cabos de Energia de Média Tensão enterrados no solo, Sobretensões de Manobra nos cabos de interligação dos Parques à Subestação Coletora, Sistema de Proteção contra descargas Atmosféricas dos Parques, Modelagem dos Inversores DC/AC.

Os parques Fotovoltaicos estão em expansão mundial, fazem alguns anos, e aqui no Brasil estão em franco desenvolvimento. Atualmente temos 3000 MW de parque instalados e deverão atingir 4500 MW nos próximos 4 anos.

Os Parques Fotovoltaicos são considerados uma energia complementar aos Parques Eólicos, pois estes apresentam um Fator de carga bem maior à noite, enquanto os Parques Fotovoltaicos geram potência ativa apenas durante o dia. Com isso, pode-se utilizar ambos os tipos de geração, num mesmo local, com instalações compartilhadas para a Subestação Coletora/elevadora e o Sistema de transmissão em alta tensão, para interligar as Fontes de Geração ao SIN (Sistema Interligado nacional), baixando consideravelmente os investimentos para exploração de cada modalidade de Geração de energia.

Os Sistemas de Geração Eólica e Fotovoltaicos no Brasil tem utilizado como padrão a tensão de 34,5 kV para interligar os Geradores às barras de Média Tensão da Subestação Coletora/elevadora. A partir daí utilizam-se transformadores elevadores para conexão ao SIN. Os Geradores Fotovoltaicos possuem Inversores que transformam os 1000 Vdc do Sistema das Placas Solares para 500 a 600 Vca, e em seguida se conectam a transformadores que elevam a tensão para 34,5 kV. O lado de 34,5 kV destes transformadores são conectados, via cabos de cabos isolados de Média Tensão, Classe 20/35 kV, ao Barramento de 34,5 kV da Subestação Elevadora/coletora.

No Projeto dos **Parques Fotovoltaicos** algumas características importantes devem ser observadas como segue:

1. Devem ser realizados estudos de coordenação de Isolamento no ATP, para a Subestação Elevadora, incluindo surtos de manobra e surtos devido a descargas atmosféricas nas linhas de transmissão. Estes estudos devem englobar também a verificação de transitórios eletromagnéticos devido a manobra dos disjuntores dos circuitos de 34,5 kV que se interligam com os Parques Fotovoltaicos. Devido ao comprimento dos cabos de 34,5 kV, que podem atingir vários quilômetros, as sobretensões nos cabos e nas blindagens dos mesmos à terra podem ser muito elevadas;

2. As malhas de terra da Subestação Coletora/elevadora e dos Parque, onde são instados os Geradores Fotovoltaicos, com seus Inversores e células Fotovoltaicas, devem ser tratados como uma única malha de terra;

3. Sugerimos que o Transformador elevador da Subestação Coletora/elevadora seja do tipo Estrela Aterrado (Alta tensão) / Delta (Terciário) / Estrela aterrado (Média Tensão). Com isso o sistema terá um bom aterramento tanto do lado da Alta Tensão como em Média Tensão, além de possibilitar a alimentação dos Serviços Auxiliares da Subestação pelo enrolamento terciário. Deve-se limitar a corrente de curto fase-terra do lado de Média tensão, a um valor da ordem de 600 A, de forma a se evitar blindagens dos cabos de 34,5 kV muito elevadas;

4. Deve-se evitar emendas dos cabos de 34,5 kV, pois são fontes de problemas de isolamento dos cabos. Quando inevitável, estas emendas devem seguir rigorosamente os procedimentos dos fabricantes das emendas, e os trabalhos de instalação devem ser acompanhados por inspetores qualificados;

5. Deve-se ter muita atenção da forma como instalar e proteger os equipamentos eletrônicos instalados no pátio dos Parques Fotovoltaicos, incluindo os sistemas de controle e supervisão dos *trackers*

, bem como os sistemas de supervisão e CFTV, para se evitar a queima destes equipamentos quando de descargas atmosféricas no Pátio;

6. Deve-se solicitar aos fabricantes dos inversores que forneçam a modelagem completa dos Inversores, incluindo os *set points*, para serem utilizados nos programas ANATEM do CEPEL e ATP, para possibilitar a realização de estudos e a verificação ao atendimento dos Procedimentos de Rede do ONS, Sub-Módulo 3.6, Item 7, dos Parques Fotovoltaicos;



ELTMAN

