

como, por exemplo:

- construção da infraestrutura de sustentação das torres;
- construção da subestação elevadora;
- construção das vias de acesso; e
- lançamento dos cabos elétricos de média tensão.

Há muito conhecimento nacional nas atividades de ambas as áreas (civil e elétrica) devido à semelhança com outros tipos de obra de engenharia já difundidos no Brasil. Porém, na construção da rede coletora, constituída primordialmente pelos cabos elétricos de média tensão diretamente enterrados, a experiência nacional ainda é reduzida.

A rede coletora de um parque eólico assemelha-se a uma rede de distribuição subterrânea de energia elétrica. Porém, poucas cidades do País têm esse tipo de rede; quando as possuem, a extensão é reduzida. Ou seja, no Brasil o emprego em larga escala de cabos elétricos de média tensão isolados em redes subterrâneas é incipiente, à exceção dos parques eólicos construídos nos últimos anos.

Nesse contexto, este artigo busca trazer a experiência internacional em comissionamento de cabos elétricos de média tensão isolados, a fim de contribuir com a qualidade da infraestrutura elétrica construída, reduzindo falhas prematuras e aumentando a disponibilidade operativa do parque eólico.

Construção da rede coletora

Em geral, os aerogeradores produzem energia elétrica em baixa tensão, e um transformador, localizado junto ao gerador, eleva a tensão para valores da ordem de média tensão (normalmente 34,5 kV).

A rede coletora possui a função de conduzir a energia elétrica dos aerogeradores até a subestação, a qual, por sua vez, eleva a tensão para 138 kV, 230 kV, 440 kV, dentre outros, permitindo a conexão às instalações de transmissão.

Durante o projeto do parque eólico, são definidos o encaminhamento da rede coletora e também a forma de ligação dos aerogeradores. Em geral, o percurso da rede acompanha as vias de acesso.

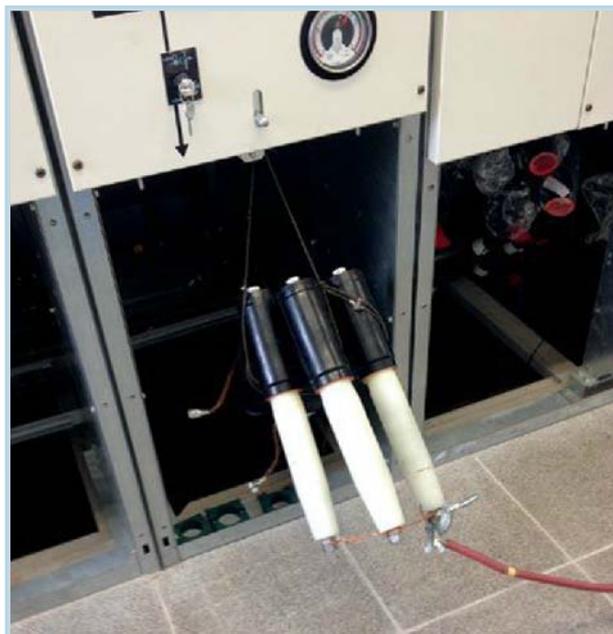


Fig. 1 – Ligação dos cabos em paralelo para realização dos testes

Contudo, há situações em que os trajetos não seguem essa referência devido a diversos fatores, como topologia do terreno, definição de um traçado mais econômico, aspectos ambientais do local, etc. O encaminhamento da rede coletora de energia elétrica pode cruzar diversos tipos de terrenos, inclusive dunas, muito comuns na região Nordeste. Portanto, o projeto deve considerar as características do local para planejar a forma mais adequada de realizar o lançamento e acomodação dos cabos.

A abertura de valas para lançamento dos cabos, em geral, ocorre em conjunto com as demais atividades relacionadas a obras civis, como construção das vias de acesso e fundação para fixação das torres. Contudo, os empreendedores preferem não lançar os cabos nesse momento, haja vista que ficarão desenergizados no local durante toda a construção do parque e assim suscetíveis a furtos. O lançamento dos cabos é realizado em um momento mais próximo da energização do parque, em conjunto com a instalação de terminações e demais acessórios.

Análise do comissionamento em corrente contínua e alternada

Depois de finalizada a construção do parque eólico, é realizada uma série de ensaios e testes de comissionamento para assegurar que as instalações estão ap-

tas a iniciar a operação. A rede coletora é um elo fundamental para permitir a injeção na rede de toda a energia elétrica gerada. Por isso, é relevante comissionar os cabos elétricos que a compõem.

Caso ocorra uma falha na instalação dos cabos, ou até mesmo um defeito oriundo de sua fabricação, poderá haver danos à instalação quando eles forem energizados pelo aerogerador. Por isso, durante o comissionamento, recomenda-se que a primeira energização do cabo seja realizada através de fontes de baixa potência e alta sensibilidade, que possa ser desligada rapidamente caso ocorra alguma anomalia. Esse tipo de teste é comumente denominado de “tensão aplicada”.

O método mais difundido para realizar esse tipo de teste é a aplicação de tensão em corrente contínua (CC), que é padronizada na NBR 7287 para cabos com isolamento em XLPE e na NBR 7286 para cabos com isolamento EPR. Como neste caso o teste será realizado em um cabo com isolamento de 20/35 kV, deve ser aplicada a tensão de 96 kV durante 15 minutos, de acordo com as diretrizes das normas citadas [4-5].

O arranjo para realização do teste inclui aplicação de tensão no condutor com um equipamento denominado Hi-pot (CC) e aterramento da blindagem. Portanto, a tensão é aplicada entre fase e terra. Considerando o exemplo citado, onde o cabo apresenta valor nominal entre fase e terra de 20 kV, a tensão de ensaio corresponde 4,8 vezes à nominal.

A experiência internacional na construção de parques eólicos e redes de distribuição indica desvantagens no emprego de CC para realização dos testes de tensão aplicada. Um artigo de 1988 do IEEE já levantava essa suspeita: “Algumas instalações passaram por diversas ocorrências de falhas em cabos após uma falha inicial identificada no ensaio em CC com Hi-pot” [6].

Nos últimos anos, esse tema foi objeto de pesquisas entre especialistas da área, a ponto de se concluir que o teste realizado em CC não detecta determinados tipos de defeitos e também provoca o