

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ON-GRID DE 528 KWP NO ANEXO DO BLOCO "O", ANEXO DO MINISTÉRIO DA DEFESA.

Sumário

1. Serviço de manutenção preventiva e corretiva do sistema.....	1
2. Estimativa de peças para reposição mediante dano eventual ao longo do contrato.....	4

Os serviços a serem executados bem como os materiais utilizados deverão obedecer, rigorosamente:

- às normas e especificações constantes deste Anexo;
- às normas da ABNT;
- às normas do DNIT;
- às disposições legais da União;
- aos regulamentos das empresas concessionárias;
- às prescrições e recomendações das Referências;
- às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;
- às normas regulamentadoras do Ministério da Defesa; e
- os produtos deverão ser do mesmo fabricante para garantir a compatibilidade e integração da solução, além de possuir distribuidora e/ou revendedora no Brasil.

1. Serviço de manutenção preventiva e corretiva mensal do sistema, conforme apêndices

1.1. Serviço de manutenção preventiva e corretiva do Sistema de Geração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID de 528 kWp no Anexo do Bloco "O", Anexo do Ministério da Defesa.

Deverá ser realizado mensalmente a limpeza parcial de no mínimo 1/3 (534 placas) das placas para garantir a geração total que o sistema é capaz de oferecer e evitar possíveis danos causados em detrimento ao acúmulo de impurezas na superfície da placa.

A limpeza deverá ser realizada por no mínimo uma dupla de funcionários, com todos os requisitos para o trabalho de limpeza em altura e sob a supervisão de um técnico de segurança do trabalho. O serviço será realizado mensalmente durante um período de 2 a 3 jornadas de trabalho e deverá seguir a seguinte rotina:

1. Fazer uma inspeção visual periodicamente (semanalmente) para identificar a condição de limpeza das placas;

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2. Realizar a limpeza nos horários com baixa incidência de sol, como no início da manhã ou final da tarde;
3. Usar sempre pano macio, e sabão neutro. Nunca utilizar material áspero ou abrasivo, pois isso poderá danificar o vidro do painel.
4. Quando necessário fazer uso de sabão neutro, para retirar a sujeira mais pesada;
5. Para retirar a poeira basta somente lavar com água corrente, caso possível, usar uma lavadora de alta pressão (pressão máxima permitida 4Mpa ou 40bar) com jato curvo;
6. Algumas sujeiras como fezes de aves podem ser retiradas com pano e sabão. É importante não deixar por muito tempo este tipo de sujeira na placa, garantindo sua eficiência e não atrapalhando a produção das demais placas;
7. Nunca jogar água de forma direta na parte inferior dos painéis,

A contratada deverá fornecer os seguintes insumos e equipamentos para a execução do serviço:

- 01 Lavadora de alta pressão;
- 01 Escova de cerdas macias;
- 04 Garrafas de sabão líquido neutro;
- 02 Pares de luvas de látex para limpeza;
- 02 Pares de botas de pvc preta com solado amarelo;
- 02 Respiradores para gases orgânicos e ácidos;
- 02 Cintos paraquedista para trabalho em altura;
- 02 Jalecos de brim;
- Corda e material para ancoragem dos funcionários.

Além da execução da limpeza a contratada ficará responsável pelo acompanhamento técnico, fornecendo mensalmente um relatório técnico sobre as condições do sistema, desempenho atingido e economia gerada no referido mês.

Todos os requisitos e indicativos contidos na NR-35 - TRABALHO EM ALTURA deverão ser respeitados e fiscalizados por técnico de segurança de trabalho da contratada e pelo encarregado da contratada responsável pelo serviço a ser executado.

Deverão ser seguidas rotinas pré-estabelecidas de manutenção baseada nas seguintes descrições e periodicidades:

Rotinas trimestrais:

a) Limpeza geral do sistema: limpeza geral das placas para garantir a geração total que o sistema é capaz de oferecer e evitar possíveis danos causados em detrimento ao acúmulo de

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

impurezas na superfície da placa. Deverá ser realizada por 2 (duas) duplas de funcionários durante um período de 2 à 3 dias de trabalho comerciais, sendo uma dupla por prédio.

Rotinas mensais:

a) Inspeção visual local: Verificação do estado das instalações, cablagem, infraestrutura, estrutura de sustentação e suas placas e intervenção quando necessário a fim de prevenir danos na estrutura e amenizar impactos tais como hotspot em placas, ativação de diodos de by-pass. Dejetos de animais e sujeira excessiva pode gerar pontos quentes que danificam permanentemente os módulos diminuindo a geração e o retorno do sistema e não são passíveis de troca em garantia, serviço de alta relevância! Deverá ser seguida de um relatório com documentação de procedimentos, anormalidades e resultados de cada visita. Será realizada por uma dupla designada pela empresa.

b) Relatório mensal - plataforma: Verificação de geração, relato de anormalidades em componentes instalados avisados via plataforma, análise financeira atualizada do sistema, relato de autogeração dentro do limite de não-exportação excepcional do sistema.

c) Quadros elétricos: Limpeza dos quadros, leitura e registro de tensão e corrente reaperto de terminais, estudo termográfico de cabos e terminais para estudo de pontos críticos a fim de evitar possíveis pontos de ativação de incêndio e danificações de equipamentos. Será realizada por um técnico com especialidade em elétrica.

d) Inversores de potência: Limpeza física dos inversores, teste de parametrização para verificar comunicação entre os otimizadores, atualização de firmware para otimizar os recursos disponíveis dos produtos da SolarEdge com as novidades que a fabricante disponibiliza, termografia para estudo e prevenção de possíveis pontos críticos. Será realizada pelo supervisor em campo.

Rotinas semanais:

a) Verificação do estado do sistema via plataforma, leitura de relatórios de anormalidades, estudo crítico de geração e padrões atípicos não detectáveis pela plataforma para direcionamento de vistorias de campo.

Quanto a manutenção das placas fotovoltaicas, conforme **Apêndice S - MANUAL DE OPERAÇÕES E CUIDADOS BÁSICOS** as recomendações abaixo deverão ser seguidas por pessoa devidamente habilitada, servido com orientações básicas para não ocasionar perdas de garantia e/ou danos maiores ao sistema.

- Não faça modificações de nenhum componente no módulo fotovoltaico, isto pode danificá-lo e ocasionar perda da garantia do produto;
- Não retirar ou substituir placas fotovoltaicas por outras de diferente característica;
- Não adicionar placas às strings sem antes analisar a tensão suportada pelo inversor.

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Adicionar novas placas irá ocasionar em aumento de tensão no sistema podendo superar o limite suportado pelo inversor;
- A durabilidade do material pode chegar a 25 anos, considerando pequenas perdas anuais (0,8% aa) do seu rendimento.

Todas as rotinas deverão seguir as orientações contidas no Apêndice S - MANUAL DE OPERAÇÕES E CUIDADOS BÁSICOS, além das orientações contidas em cada termo de garantia dos materiais e equipamentos componentes do sistema a ser mantido dispostos no Apêndice T, de forma que as garantias contratuais limitadas de cada item sejam mantidas até o final do período previsto.

Critério de medição: Serviço mensal realizado.

2. Estimativa de peças para reposição mediante dano eventual ao longo do contrato

2.1. DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 6 ATE 32ª

Disjuntores são dispositivos de proteção (sobrecarga e curto-circuito) que podem estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais de funcionamento, bem como estabelecer, conduzir por tempo determinado e interromper correntes em condições anormais de funcionamento.

Os disjuntores serão instalados no interior de quadros apropriados, onde será fixada uma plaqueta irremovível contendo os seus dados característicos e a relação dos circuitos por eles protegidos.

Mecanismo de disparo: termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar condicionado e para as demais cargas, curva B. Tensão nominal mínima: 230 V para disjuntores mono e bipolares e 380 V para disjuntores trifásicos.

Norma DIN (padrão europeu) ou caixa moldada, conforme indicado no projeto.

As capacidades de interrupção (corrente de curto circuito) deverão ser de 4,5KA para os circuitos terminais e 25KA para os circuitos que alimentam os quadros de disjuntores, barramento dos quadros de distribuição e proteção dos disjuntores.

Deverá ser prevista a utilização de DR (dispositivo diferencial residual), para proteção contra choques elétricos, nos circuitos dos chuveiros e em áreas molhadas.

Para tornar possível o uso do dispositivo DR, o esquema de aterramento deve ser convertido, imediatamente do ponto de instalação do dispositivo DR, em esquema TN-C-S. Isto é: o condutor PEN deve ser desmembrado em dois condutores distintos para as funções de neutro e de PE, sendo esta separação feita do lado fonte do dispositivo DR, passando então o condutor neutro internamente e o condutor PE (proteção) externamente ao dispositivo DR;

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O tempo de seccionamento automático máximo no esquema TN com a utilização do DR deverá ser $\leq 0,35s$ em 127Vac e 0,20s em 220Vac, para tanto, obrigatoriamente após a montagem e instalação deverão ser procedidos os ensaios de atuação dos dispositivos DR, conforme procedimento descrito na NBR 5410:2004 e NR-10 (Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade).

Critério de medição: Unidade Instalada.

2.2. Fornecimento e instalação de MÓDULO FOTOVOLTAICO, FAB. DAH, MOD:DHP72-330W, ou equivalente tecnicamente.

Em caso de necessidade de reposição deverão ser fornecidos módulos solares fotovoltaico com as seguintes características:

- Módulos constituído por lâminas de silício monocristalino ou policristalino;
- Moldura ou frame em alumínio anodizado;
- Número de células por módulo: 72 células;
- Conexão: através de cabos de 4.00mm² com conector MC4 ou compatível;
- Potência por módulo: 330-335Wp, em condições padrões de teste ou STC, com irradiância de 1000W/m² e temperatura de 25°C.;
- Classificação de aplicação: Classe A;
- Peso máximo de 30,0Kg;
- Dimensões: 1956 x 991 x 40 (mm);
- Eficiência mínima de 15%, e geração em condições ideais de operação de no mínimo 35,0V e 8,0A em corrente contínua.
- Tensão máxima do sistema 1000V/1500V DC;
- Temperatura de operação -40 ~ +85°C;
- Temperatura nominal da célula operacional 45°C \pm 2°C;
- Os módulos devem contar com as certificações IEC 61215:2016, IEC 61730:2016, CE, UL 1703 e certificação INMETRO;
- Os módulos devem ser resistentes à degradação induzida por tensão (*PID –Potential Induced Degradation*);

Os módulos fotovoltaicos deverão ser armazenados, transportados e instalados seguindo os cuidados e instruções indicados pelo fabricante, as quais estão descritas no de Instalação ou outro documento semelhante emitido pelo fabricante.

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Além das instruções do fabricante, deverão ser tomadas todas as precauções para evitar queda ou impactos nas superfícies dos módulos, o que poderá ocasionar microfraturas nas células fotovoltaicas, normalmente invisíveis a olho nu, que comprometerão o desempenho do módulo. Especial atenção deverá ser dada ao equipamento de proteção individual (EPI) dos instaladores, principalmente os tipos de luvas, bem como a ferramentas e acessórios para manuseio dos módulos, como por exemplo, o uso de ventosas, que permitem o manuseio seguro e preciso.

Critério de medição: Unidade Instalada.

2.3. CABO SOLAR 6MM ATE 1800V CC PT ABNT NBR 16612

Em caso de necessidade de reposição deverão ser fornecidos CABO SOLAR 6MM ATE 1800V CC com as seguintes especificações:

Características dos cabos CC:

- Seção: a seção dos cabos CC deve ser determinada com base, no mínimo, nos critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e queda de tensão, atendendo os seguintes critérios:
- Seção mínima: 6 mm²;
- Capacidade de condução: deve-se considerar as correntes nominais circulantes na instalação;
- Queda de tensão: a queda de tensão de máxima no condutor deve ser de 2%, quando percorrido pela corrente nominal;
- Deverá ser adotado o maior valor de seção transversal advinda da aplicação dos três critérios anteriores.
- Tipo flexível, condutor simples, composto de fios de cobre estanhado, com têmpera mole, encordoamento classe 5, conforme ABNT NBR-NM 280:2011;
- Dupla isolamento, com materiais de baixa emissão de fumaça, não propagação de chamas, auto extinção de chama e ausência de halogênios;
- Tensão de isolamento CC de 1,8 kV e CA de 0,6/1 kV;
- Faixa de temperatura de operação: -40°C a 120°C;
- Temperatura de trabalho até 120°C em serviço contínuo, 160°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Resistência à intempérie e à radiação ultravioleta (UV).

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Padrão de cores: vermelha para condutor ligado ao polo positivo do sistema fotovoltaico; preta para condutor ligado ao polo negativo do sistema fotovoltaico; verde ou verde-amarelo para condutor de aterramento do sistema fotovoltaico.

Critério de medição: Metro Instalado.

2.4. CONECTORES FEMEA/ MACHO WEID_CABUR_TE_MC4 ou equivalente tecnicamente

Em caso de necessidade de reposição deverão ser fornecidos conectores padrão MC4 com as seguintes especificações:

- Conectores macho, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000 V (DC), resistentes à intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, compatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de -40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).
- Conectores fêmea, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000V (DC), resistentes à intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, compatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de -40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).

Condições gerais para fornecimento deste equipamento:

Os conectores deverão ser posicionados dentro de eletroduto ou eletrocalha existente na estrutura de suporte, de modo a não sofrerem movimentação por vento e não ficar em contato com água.

Montagem dos conectores:

Os conectores de módulos fotovoltaicos possuem um terminal metálico interno, ao qual o cabo deverá ser fixado por compressão, processo este, normalmente, chamado de crimpagem. Nesse processo, o cabo é fixado ao terminal metálico por deformação plástica de ambos, resultante de compressão por ferramenta especial. A crimpagem deverá ser realizada de acordo com as instruções do fabricante e utilizando as ferramentas indicadas.

O cabo deverá ser decapado, com ferramenta adequada, somente no momento da crimpagem, e deverá ser mantido perfeitamente limpo e isento de umidade, inclusive sem que

APÊNDICE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

a mão do operador entre em contato com a parte metálica exposta (cobre estanhado), para evitar a contaminação por suor, gordura ou outros resíduos carregados na mão.

A crimpagem somente deverá ser realizada com ferramentas apropriadas, indicadas pelo fabricante do conector e, depois de concluída, deverá ser verificada visualmente e mecanicamente por meio de tração.

Após a verificação da crimpagem o conector deverá ser fechado e vedado, utilizando ferramentas apropriadas e indicadas pelo fabricante, com torque adequado, de modo a garantir o índice de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).

Critério de medição: Par Instalado.

2.5. Cooler para Inversor SolarEdge SOLAREEDGE SE27.6K TRI - P OUT 26.4KW - 380V ou equivalente tecnicamente

Em caso de necessidade de reposição deverá ser fornecido cooler para resfriamento de inversor fotovoltaico compatível com os instalados no local, com dimensões que permitam sua instalação dentro do inversor e com as seguintes especificações:

- Dimensão aproximada: 80x80x25 cm;
- Alimentação: 24V;
- Corrente: 0,2^a;
- Cabo: 50cm;
- Rabicho para conexão;

Critério de medição: Unidade Instalada.