



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

***Repowering* do Sistema de Autoprodução Solar Fotovoltaica do
Centro de Energias Renováveis e Manutenção Industrial (CERMI)**

Abril/2025

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. OBJETO..... | 3 |
| 2. ÂMBITO DOS TRABALHOS..... | 3 |
| 3. GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS..... | 4 |
| 4. FORNECIMENTO E ENTREGA | 4 |
| 5. INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | 5 |
| 6. ENSAIO E CONTROLO DOS EQUIPAMENTOS | 5 |
| 7. FORMAÇÃO | 6 |
| 8. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA..... | 6 |
| 9. PERFIL DA EMPRESA EXECUTANTE E DA EQUIPA TÉCNICA | 7 |
| 10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS | 9 |
| ANEXO I – LOCALIZAÇÃO DO CAMPO SOLAR FV E DA CASA TÉCNICA..... | 17 |
| ANEXO II – LAYOUT DA CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA..... | 18 |
| ANEXO III – MAPA DE MEDIÇÕES..... | 19 |
| ANEXO IV – CURRICULUM VITAE..... | 22 |

1. OBJETO

Este documento, define a execução e as especificações técnicas para o **Repowering do Sistema de Autoprodução Solar Fotovoltaica do Centro de Energias Renováveis e Manutenção Industrial**, com uma capacidade de até **120 kWp** e uma potência mínima de interligação (inversores) à rede elétrica de **150 kW**. Prevê-se ainda um reaproveitamento de aproximadamente **60 kWp** do campo solar FV existente atualmente, na nova configuração do sistema.

O **Dono da Obra** e o **Beneficiário** é o Centro de Energias Renováveis e Manutenção Industrial (CERMI).

2. ÂMBITO DOS TRABALHOS

De maneira geral, os trabalhos a realizar no âmbito desta empreitada chave-na-mão compreende-se em:

- a) A elaboração do projeto de execução, incluindo memória descritiva da execução dos trabalhos, esquemas elétricos detalhados, de acordo com as especificações técnicas;
- b) Fornecimento, transporte, instalação e testes dos módulos fotovoltaicos;
- c) Fornecimento, transporte, instalação e testes dos inversores;
- d) Fornecimento e instalação de quadros de proteção de fileiras devidamente equipados de acordo com as especificações técnicas;
- e) Reabilitação da estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos, de acordo com as especificações técnicas;
- f) Reabilitação do quadro de corrente contínua (CC), de acordo com as especificações técnicas;
- g) Reabilitação do quadro de corrente alternada (CA) de acordo com as especificações técnicas;
- h) Fornecimento e instalação de cablagens e acessórios de ligação das fileiras do parque fotovoltaico aos quadros elétricos de corrente contínua (CC);
- i) Fornecimento e instalação de cablagens e acessórios de ligação dos quadros elétricos de corrente contínua (CC) aos inversores;
- j) Fornecimento e instalação de cablagens e acessórios de ligação dos inversores ao quadro elétrico de corrente alternada (CA) do parque fotovoltaico;
- k) Fornecimento e instalação de cablagens e acessórios de ligação do quadro elétrico de corrente alternada (CA) do sistema solar ao Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- l) Reconfiguração das ligações elétricas dos equipamentos (gerador de emergência, etc.) e dos quadros elétricos principais de distribuição de energia ao edifício, alojados na zona técnica, de forma a operarem em harmonia com os sistemas de Autoprodução existentes no edifício;
- m) Fornecimento e instalação de sistema de terra de equipotencialidade de toda as estruturas metálicas;
- n) Fornecimento, instalação e testes de um sistema de gestão e monitorização do sistema fotovoltaico, de acordo com as especificações técnicas;
- o) Reabilitação do Quadro de Transferência do Gerador, conforme as especificações técnicas;
- p) Reabilitação do Quadro de Geral de Baixa Tensão, conforme as especificações técnicas;
- q) Desinstalação do atual parque FV existente, incluindo painéis solares, inversores, quadros elétricos e cablagens;
- r) Interligação e/ou junção da parte de expansão do sistema solar FV, à instalação atualmente existente, incluindo todos os trabalhos e acessórios inerentes a boa execução;
- s) Interligação de **60 kWp** do campo solar FV existente, na nova configuração da instalação com **Repowering**, de forma a interligar com os novos inversores;

- t) Fornecimento e instalação dos pontos de canalização de água, destinado à limpeza de módulos fotovoltaicos, de acordo com as especificações técnicas;
- u) Fornecimento de telas finais do sistema fotovoltaico e do sistema elétrico do CERMI e Identificação/Catologação de todos os quadros elétricos, nomeadamente Quadro Geral de Baixa de Tensão (QGBT) e Quadros Parciais (QP);
- v) Trabalhos de construção civil;
- w) Fornecimento e colocação de jorra em pavimento na área de instalação de painéis solar de aproximadamente 1500 m²;
- x) Remoção dos **18** inversores fotovoltaicos existentes;
- y) Remoção de cerca de **90 kWp** (340 painéis solares FV) existentes;
- z) Remoção de todos os envoltórios e a limpeza dos espaços durante e após o término dos trabalhos;
- aa) Submissão de toda a documentação técnica dos equipamentos fornecidos antes da receção provisória dos mesmos;
- bb) Atualização do registo do sistema de autoprodução junto da Direção Nacional da Indústria, Comércio e Energia (DNICE);
- cc) Formação aos beneficiários em operação e manutenção do sistema;
- dd) O Empreiteiro obriga-se a cumprir todos os requisitos legais vigentes em Cabo Verde e zelar pela qualidade e sustentabilidade dos trabalhos.

3. GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS

Quaisquer equipamentos reparados ou substituídos estarão sujeitos aos mesmos termos da garantia dos equipamentos entregues inicialmente.

Todos os serviços de assistência técnica, dentro do período de garantia, deverão ser anotados em formulário próprio com descrição das reparações efetuadas ou peças substituídas e comunicados ao beneficiário.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser garantidos pelos prazos abaixo descritos, com compromisso de reparação ou substituição de equipamentos e materiais, na eventualidade de algum defeito de fabrico. Os equipamentos deverão ser cobertos pela garantia por um período mínimo de:

- Módulos fotovoltaicos – 10 anos
- Inversores – 5 anos
- Demais equipamentos e materiais – 2 anos

Relativamente aos trabalhos de instalação, deverá ser fornecida uma garantia mínima de 2 anos.

4. FORNECIMENTO E ENTREGA

Uma vez formalizado o contrato, a Entidade Executante (EE) deverá entregar no prazo máximo de 2 (duas) semanas a contar da data da assinatura, a Documentação do Projeto contendo:

- Cronograma detalhado do fornecimento, instalação e comissionamento do sistema solar fotovoltaico.
- Lista dos equipamentos auxiliares necessários para a boa execução da obra.
- Projeto de execução detalhado, incluindo posicionamento das estruturas e caminhos de cabos CC/CA, mediante uma visita ao local para a sua conceção.

A EE deverá entrar em contacto com o Beneficiário, ou seu representante, a fim de agendar uma data e hora para receção dos equipamentos. A EE deverá manter o ponto focal do Dono da Obra em cópia de toda a comunicação efetuada com o Beneficiário.

A EE assegurará a entrega, descarga e transporte dos materiais até os lugares definidos onde serão instalados. A EE fica responsável pelos materiais até a aceitação destes pelo Dono da Obra e Beneficiário, nas condições do contrato de fornecimento. Na fase final dos trabalhos, será necessário a entrega da seguinte documentação:

- Documentação *as-built* do projeto;
- Fichas dos equipamentos que inclui todas as características técnicas especificadas no caderno de encargos;
- Certificados de garantia e de conformidade com as normas expressadas no caderno de encargos;
- Manuais de operação de equipamentos, em particular dos módulos fotovoltaicos, dos inversores, das estruturas de suporte e do sistema de monitorização e gestão.

5. INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Os módulos fotovoltaicos serão instalados em diferentes áreas de implementação indicado no Anexo I.

Os inversores serão albergados na casa técnica de acordo com o disposto nas peças desenhadas.

As estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos deverão ser utilizadas as já existentes.

A EE também terá que executar a instalação de um sistema de canalização de água ligado a rede de água do Centro, com torneiras tipo jardim, para a limpeza dos módulos fotovoltaicos, de acordo com Anexo I,

A instalação dos equipamentos inclui, a cargo da EE:

- A instalação e colocação em funcionamento de todos os equipamentos que constituem o sistema fotovoltaico objeto deste contrato, incluindo todas as ligações e conexões, acessórios de montagem e fixação;
- A proteção de suas ferramentas e equipamentos contra roubos;
- A devida atenção e asseio para com as instalações existentes, e a responsabilidade pelos eventuais danos causados a estas pela EE ou subcontratados.
- Será posta à disposição pelo beneficiário, nas suas instalações, um local apropriado para armazenamento dos equipamentos e ferramentas durante a execução dos trabalhos.

6. ENSAIO E CONTROLO DOS EQUIPAMENTOS

A EE deverá efetuar o conjunto de ensaios e testes necessários para assegurar o bom funcionamento dos equipamentos.

Os diferentes ensaios, ajustes e verificações serão ao cargo da EE e terão lugar, de uma maneira geral, na presença e sob a supervisão do Dono da Obra.

Caso os ensaios não resultarem conformes as prescrições técnicas, ou revelarem o mal funcionamento de algum equipamento, a receção não será pronunciada e será acordado um prazo com a EE para a sua correção. Ao fim deste prazo, e após novos ensaios, caso os equipamentos ainda não estiverem em conformidade, estes poderão ser rejeitados no total ou parcialmente.

As datas dos ensaios serão comunicadas ao Dono da Obra, com uma antecedência mínima de duas semanas e deverá ser alvo de um relatório com os seguintes resultados:

- Os ensaios aos circuitos CA respeitam os requisitos estabelecidos na norma IEC 60364-6.
- Consideram-se os seguintes ensaios, sequenciais, aos circuitos CC:
 - CC#1: Continuidade de terras e dos condutores de equipotencialização;
 - CC#2: Ensaio de polaridade;
 - CC#3: Ensaio à tensão de circuito aberto das fileiras de módulos fotovoltaicos;
 - CC#4: Ensaio à corrente das fileiras, em circuito fechado (operacional) e de curto-circuito;
 - CC#5: Ensaios funcionais;
 - CC#6: Ensaios de resistência de isolamento dos circuitos CC.

Por questões de segurança e para proteção dos equipamentos, os ensaios de polaridade devem ser realizados sem que as fileiras de módulos fotovoltaicos estejam ligadas aos inversores.

Após realização das inspeções e dos ensaios, deverá ser produzido um relatório adicional contendo:

- Informação sumária descrevendo o gerador fotovoltaico;
- Lista de circuitos inspecionados e ensaiados;
- Registo da inspeção;
- Registo dos resultados dos ensaios.

7. FORMAÇÃO

Será realizada uma formação aos funcionários do beneficiário, com duração mínima de um dia, sobre a operação e funcionamento do sistema, assim como as tarefas de manutenção, abordando os seguintes aspetos:

- Acesso ao sistema web de monitorização, controlo e segurança com explicação dos gráficos e informações que contém, procedimento de download de dados e comprovação de rendimento da instalação;
- Procedimento de paragem e arranque do sistema;
- Procedimento de paragem e arranque de um inversor individual;
- Tarefas de operação e manutenção.

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

Em adição às disposições indicadas nos seguintes capítulos, todos os equipamentos atenderão as normas seguintes:

Módulos fotovoltaicos

- IEC 61215 referente à qualificação de construção de módulos PV cristalinos;
- IEC 61730 (2ª edição) referente à qualificação de segurança dos módulos PV.

Inversores

- IEC 62109:2010, referente à segurança de conversores com potência para sistemas fotovoltaicos;
- IEC 62116:2014, referente ao ensaio de prevenção de operação isolada da rede;
- IEC 61727:2004, referente às condições de interligação com a rede elétrica pública.

Proteção contra sobretensões

- IEC 61643-1.

Estrutura de suporte

- EN1993-1-3: 2010 desenho de estruturas suporte;
- Eurocódigo 1 (EN1991): cargas;
- EN ISO 12944: tratamentos anti corrosão.

Quadros elétricos

- IEC 60439 e IEC 61439.

Deverão ser apresentados certificados de conformidade emitidos por institutos/laboratórios acreditados pela norma ISSO/IEC 17025, nacionais ou internacionais.

9. PERFIL DA EMPRESA EXECUTANTE E DA EQUIPA TÉCNICA

O perfil requerido para a EE é:

- Experiência de pelo menos três (3) anos em elaboração, execução e comissionamento de projetos de energia solar fotovoltaico similares, de empreitada chave-mão em Cabo Verde;
- Experiência de pelo menos de três (3) anos em Cabo Verde a trabalhar em projetos de instalações elétricas, mecânicas e construções de estruturas metálicas;
- Conhecimento do sector elétrico em Cabo Verde;
- Deter o alvará de Construção de Classe II, 4ª Categoria – Instalações Elétricas e Mecânicas.

A equipa técnica de execução estará constituída no mínimo por:

- Um Engenheiro de energias/elétrico/eletrotécnico sénior;
- Um Engenheiro de energias/elétrico/eletrotécnico júnior;
- Equipa de pelo menos quatro (4) técnicos profissionais (Eletricista/Fotovoltaico) e um (1) técnico de construção civil.

O perfil requerido para o engenheiro energias/elétrico/eletrotécnico Sénior:

- Engenheiro, com formação em Energias Renováveis, Eletromecânico, Eletrotécnico ou áreas afins com formação em Energias renováveis, mediante apresentação de Certificado, com capacidade legal de elaborar e assinar projetos de especialidades em Cabo Verde;
- Inscrito na Ordem de Engenheiros de Cabo Verde (OECV) ou na Ordem dos Engenheiros Técnicos de Cabo Verde (OETCV), mediante apresentação da declaração;
- Experiência de pelo menos seis (6) anos em realização e execução de projetos de sistemas solar fotovoltaico;
- Experiência de pelo menos oito (8) anos em realização e execução de projetos de redes de distribuição de baixa tensão e trabalhos em instalações de transformadores de energia, geradores de emergência;
- Conhecimento do sector elétrico em Cabo Verde;
- Curriculum Vitae, em conformidade com o modelo em anexo IV;

- Apresentação da Declaração de Autenticidade e Compromisso.

O perfil requerido para o engenheiro energias/elétrico/eletrotécnico júnior:

- Formação em Energias Renováveis/Eletrotécnico/Elétrico, mediante apresentação de Certificado;
- Experiência de pelo menos três (3) anos em realização e execução de projetos de eletricidade;
- Experiência de pelo menos três (3) ano em realização e execução de projetos de sistemas de energias renováveis;
- Curriculum Vitae, em conformidade com o modelo em anexo IV;
- Inscrição na Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde (OECV) ou na Ordem dos Engenheiros Técnicos de Cabo Verde (OETCV), mediante apresentação da declaração;
- Apresentação da Declaração de Autenticidade e Compromisso.

O perfil requerido para a equipa dos técnicos profissionais afetos a obra:

1. Eletricista/Fotovoltaico:

- Formação Profissional mínimo Nível 4 em Eletricidade e/ou Fotovoltaico;
- Curriculum Vitae, em conformidade com o modelo Europass;
- Apresentação da Declaração de Autenticidade e Compromisso;
- Experiência de pelo menos dois (2) ano em eletricidade geral;
- Experiência de pelo menos um (1) ano em montagem e instalação de sistemas de produção baseado em Energias Renováveis (fotovoltaico) em trabalhos similares à obra.

2. Técnico Civil:

- Formação Profissional mínimo Nível 3 em Construção Civil;
- Curriculum Vitae, em conformidade com o modelo Europass;
- Apresentação da Declaração de Autenticidade e Compromisso.
- Experiência de pelo menos dois (2) ano em Obra Civil, que inclui montagem e instalação de sistemas fotovoltaicos.

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

| Nº | Especificações Técnicas |
|----|---|
| 1 | <u>Título: Módulos Fotovoltaicos</u> |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>Os módulos fotovoltaicos deverão ser da tecnologia silício monocristalinos, da mesma marca e modelo e deverão cumprir os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A potência de pico em Condições de Teste e Referência (CTR) deverá variar entre 500 a 600 Wp; – Ter uma tolerância de produção de pelo menos + 5% com referência as CTR; – Dispor de caixa de junção com pelo menos 3 díodos de junção; – Os cabos dos módulos PV deverão ter uma secção mínima de 4 mm² e os conectores do tipo MC4; – Ter estrutura em alumínio anodizado; – De tensão máxima superior ou igual a 1.500 V_{CC}; – De classe II; – Dispor de rótulo com referência de informações quanto ao modelo, local de fabrico, potência, número de série, etc. – Garantia de produção de igual ou superior a 90% a 10 (dez) anos e 85% a 25 (vinte e cinco) anos; <p>Os módulos fotovoltaicos deverão ser fornecidos com as documentações mencionados abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Garantia comercial de pelo menos 10 anos; – Fichas características dos módulos com a garantia da vida útil dos módulos; – As curvas características deverão ser estabelecidas para as condições padrão de teste: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Condições de teste de referência (<i>Standard Test Conditions – STC</i>); ▪ Temperatura nominal de operação das células (<i>Norminal Operating Cell Temperature - NOCT</i>); <p>Os módulos fotovoltaicos deverão atender às normas seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – IEC 61215 referente à qualificação de construção de módulos PV cristalinos; – IEC 61730 referente à qualificação de segurança dos módulos PV; – IEC 61701 referente à exposição à névoa salina; – ISO 9001 referente ao sistema de gestão de qualidade; – ISO 14001 referente ao sistema de gestão do meio ambiente. |
| | |
| 2 | <u>Título: Inversor e Sistemas de Gestão de Energia e Monitorização</u> |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p><u>Inversor de Rede:</u></p> <p>Os inversores de rede deverão ser da mesma marca e modelo, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais. Devem ser certificados por institutos/laboratórios oficiais acreditados, e ter as características ou funcionalidades abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Inversor de rede (<i>grid-inverter</i>) para operação em paralelo com a Rede Elétrica Pública; |

- Potência nominal de 50 kW;
- Trifásico (380/400/415 V);
- Frequência de 50 Hz;
- Função MPPT integrada;
- Leds de visualização das condições de funcionamento;
- Deverá possuir um sistema integrado de monitorização e registo de dados de produção;
- Deverá permitir a monitorização e o acesso aos dados de produção de forma remota;
- Deverá garantir a desconexão da rede elétrica, de forma automática, salvaguardando a integridade física do equipamento e das pessoas;
- Operar em intervalo de temperatura que garanta a produção nominal do inversor.

Os inversores deverão ser fornecidos com as documentações/informações mencionados abaixo:

- Garantia comercial mínima de 5 anos;
- Especificações técnicas;
- Documentação com informações relativas aos parâmetros de configuração;
- Manual de instrução de instalação (original do fabricante).

Inversores - Carregador

Os inversores carregadores deverão ser da mesma marca e modelo, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais. Devem ser certificados por institutos/laboratórios oficiais acreditados, e ter as características ou funcionalidades abaixo:

- Potência nominal mínima de 6 kW;
- Monofásico (230 V);
- Frequência de 50 Hz;
- Permitir a operação com baterias do tipo Li-Ion, FLA, VRLA;
- Permitir backup de Rede Elétrica Pública e também de um gerador de emergência;
- Permitir modos de conexão em paralelo;
- Leds de visualização das condições de funcionamento;
- Deverá possuir um sistema integrado de monitorização e registo de dados de produção;
- Deverá permitir a monitorização e o acesso aos dados de produção de forma remota;
- Operar em intervalo de temperatura que garanta a produção nominal do inversor.

Os inversores carregadores deverão ser fornecidos com as documentações/informações mencionados abaixo:

- Garantia comercial mínima de 5 anos;
- Especificações técnicas;
- Documentação com informações relativas aos parâmetros de configuração;
- Manual de instrução de instalação (original do fabricante).

| | |
|----------|---|
| | <p><u>Sistemas de Gestão de Energia e Monitorização</u></p> <p>O sistema de monitorização e gestão de energia deverá ser compatível e da mesma marca/fabricante que os inversores e permitir realizar a gestão e monitorização do sistema solar FV a instalar;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Medir, adquirir e armazenar, localmente e em sítio <i>web</i> com acesso restrito, as variáveis de operação do sistema fotovoltaico em tempo real; – Permitir derivar o balanço energético do sistema fotovoltaico em operação; – Gerar alarmes de inoperacionalidade, total e/ou parcial, do sistema fotovoltaico; – Gerar alarmes de defeitos elétricos, em particular falhas de isolamento no campo solar – Permitir visualizar os parâmetros de funcionamento de todo o sistema e/ou equipamentos da instalação, nomeadamente: campo solar, inversores, banco de bateria, consumo/carga, carros elétricos, rede, gerador); <p>O conjunto mínimo de variáveis de operação a serem medidas, adquiridas e armazenadas diariamente, em intervalos mínimos de 15 (quinze) minutos, são:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Consumo total da instalação, através das diversas fontes de energia (rede, gerador, parque solar, bateria); – Produção total de eletricidade do sistema solar fotovoltaico; – Quantidade energia injetada na rede; – Quantidade de energia convertida por inversor; – Em cada inversor, produção de eletricidade por dispositivo de MPPT; – Tensão CC e Corrente CC total do sistema fotovoltaico e por inversor que a compõe; – Em cada inversor, tensão CC e corrente CC por dispositivo de MPPT; – Tensão CA total do sistema fotovoltaico por fase e por inversor; – Energia armazenada nas baterias, bem como o estado de carga das baterias. |
| 3 | Título: Quadros Elétricos |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p><u>Quadro de Proteção de fileiras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ficará alojado próximo dos módulos fotovoltaicos; – Invólucro em PVC, com classe de proteção II; – Ter grau de proteção IP adequado para utilização exterior; – Dispor de porta fusíveis ou disjuntores de proteção de fileiras, montados em calha DIN; – Dispor de equipamento de proteção contra sobretensão; – O quadro deverá ter marcações claras de cada fileira; – Dispor de buçins para entrada das cablagens; – Deverá ser realizada/garantida todas as ligações elétricas para a operacionalização plena do respetivo quadro e as suas respetivas saídas e/ou chegadas; – Deverá ser fornecido a quantidade de quadros de fileiras suficiente para um total de 120 kWp de campo solar novo, mais 60 kWp de campo solar existente; |

- Deverá fornecer esquema elétrico do quadro.

Quadro de Proteção CC

- Ficará alojado no interior da casa técnica existente;
- Deverá possuir descarregadores de sobretensão de fileiras, montados em calha DIN;
- Possuir sistema de junção em montagem em calha DIN para terra de descarregadores e inversores;
- Deve conter todas as proteções e dispositivos de manobra necessários ao comando e controlo;
- O quadro deverá ter marcações claras de cada fileira e os respetivos inversores a ligar;
- Deverá ser realizada/garantida todas as ligações elétricas para a operacionalização plena do respetivo quadro e as suas respetivas saídas e/ou chegadas;
- Deverá fornecer o esquema elétrico do quadro.

Quadro de Proteção CC do Banco de Baterias

- Ficará alojado no interior da casa técnica existente;
- Deve conter todas as proteções e dispositivos de manobra necessários e de calibre adequado aos circuitos a proteger;
- Deverá possuir barramentos de positivo e negativo, em barras de cobre transversais, de secção adequada, em função das correntes a que estão sujeitas;
- Deverá ser realizada/garantida todas as ligações elétricas para a operacionalização plena do respetivo quadro e as suas respetivas saídas e/ou chegadas;
- Deverá fornecer o esquema elétrico do quadro.

Quadro de Proteção CA

- Ficará alojado no interior da casa técnica existente;
- Deverá albergar em calha DIN descarregadores de sobretensão;
- Ter saídas independentes, de cada inversor, protegidas com equipamento de corte, proteção contra curto-circuitos, sobrecarga e contactos indirectos;
- O quadro deverá ter marcações e identificação dos circuitos;
- Deverá possuir uma tomada monofásica, com a devida proteção contra sobreintensidade, curto-circuitos e contactos indirectos;
- Deverá possuir um barramento de chegada, para cada uma das Fases, Neutro e Terra de proteção, de secção adequada;
- A saída do quadro CA deverá estar equipada com dispositivo de corte geral, com um poder de corte de adequado, em função da utilização do circuito a proteger;
- Deverá ser fornecido um dispositivo de corte geral do sistema solar no ponto de injeção (QGBT), contendo todas as proteções e dispositivos de manobra necessários e de calibre adequado aos circuitos a proteger;
- Deverá ser realizada/garantida todas as ligações elétricas para a operacionalização plena do respetivo quadro e as suas respetivas saídas e/ou chegadas;
- Deverá fornecer o esquema elétrico do quadro.

| | |
|----------|--|
| | <p><u>Reabilitação do Quadro de Transferência do Gerador</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Deverá fornecer um Relé Programável Modular (Zelio Logic); – Realizar a interligação e programação do quadro de transferência do gerador de emergência, com a rede elétrica pública; – Fornecimento de todos os acessórios para a correta proteção, instalação, interligação e programação do Relé para o correto funcionamento. <p><u>Reabilitação do Quadro de Geral de Baixa Tensão</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Deverá fornecer um disjuntor geral de corte geral do Geral de Baixa Tensão, de 400V / 630 A. <ul style="list-style-type: none"> ○ Fornecimento de todos os acessórios para a correta proteção, instalação e interligação no Geral de Baixa Tensão, contendo todas as proteções e dispositivos de manobra necessários e de calibre adequado aos circuitos a proteger. – Deverá fornecer uma bateria automática de correção de fator de potências trifásico, com uma capacidade de 150 kVAr, 400 V/, constituído por cinco (5) escalões ou equivalente e dispor de Transformador de Intensidade (TI). <ul style="list-style-type: none"> ○ A Bateria deve ser alimentado por um cabo de seção adequado e proteção de calibre adequado e todos os acessórios para a correta instalação e interligação com o sistema. ○ Programação da bateria automática de correção de fator de potência para o seu correto funcionamento com o sistema. |
| | |
| 4 | Título: Adaptação da Estrutura de Suporte |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>Os trabalhos da adaptação da estrutura de suporte dos painéis solares, incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Desinstalação dos perfis transversais de fixação dos módulos FV existentes; – Fornecimento e instalação de tubos galvanizados 40x40; – Tratamento contra corrosão das partes intervencionadas; – Tampa de material plástico nas extremidades dos tubos; – Acessórios de fixação (parafusaria), quimicamente compatível com a estrutura existente; – Apertos lateral de fixação dos módulos FV, compatíveis com a estrutura de suporte existente; – Adaptação nos comprimentos dos perfis de fixação existentes, incluindo cortes e tratamento contra corrosão das partes intervencionadas, por forma a adequar a nova configuração de instalação dos novos painéis FV; – Fornecimento e instalação de todos os acessórios necessários para a reinstalação dos painéis FV. |
| | |
| 5 | Título: Ligações Equipotenciais |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>O sistema de terra de proteção e ligação equipotenciais deverão atender aos seguintes requisitos:</p> |

| | |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Todas as massas da instalação suscetíveis de ficar sobre tensão deverão ser devidamente ligadas à terra tendo como referência norma IEC 61643-1. – Os condutores deverão ser verde-amarelo de secção adequada; – Os terminais de ligação a utilizar nas ligações equipotenciais deverão ser quimicamente compatíveis com as respetivas massas. |
| 6 | Título: Cablagens de Corrente Contínua e Corrente Alternada |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>Os condutores e cabos a utilizar nas instalações, com as designações constantes no documento de harmonização HD 361-S3 e HD 308-S2, terão as características correspondentes àquelas designações.</p> <p>No dimensionamento das canalizações deve-se considerar a secção 52 das RTIEBT e a atualização da IEC 60364-5-52 de 2001.</p> <p>Deverão ainda considerar as seguintes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Para as fileiras de CC a queda de tensão máxima admissível em regime nominal deverá ser de 1%; – Os condutores CC deverão possuir bainhas protegidas contra as intempéries, radiações ultravioleta, ozono e roedores; – Os condutores e os cabos deverão suportar a tensão máxima (e.g., tensão das fileiras) em regime permanente; – O condutor de ligação equipotencial e de terra de proteção, deverá ser do tipo verde-amarelo e de secção adequada; – Deverá fornecer os cálculos justificativos de base para seleção de cabos e condutores, bem como as fichas técnicas dos cabos. – Deverá ser fornecido o cabo de alimentação do quadro AC do sistema solar, ao QGBT, com secção adequada. |
| 7 | Título: Canalizações Elétricas (Tubos, Calha, Esteiras Metálica) |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>As canalizações elétricas deverão cumprir essencialmente os seguintes requisitos:</p> <p><u>Localizadas em ambientes externos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipo de montagem à vista; – A condução dos cabos e condutores de fileiras nas estruturas do campo solar, deverão ser em tubos PVC, adequados para aplicação em ambientes exteriores e que suportam as condições climáticas do local, de secção adequada; – A condução dos cabos e condutores nas valas, deverão ser em tubos corrugados de parede dupla e de secção adequada; – Acessórios de fixação adequado; – Ter espaço suficiente para albergar todos os condutores e cabos de ligação. |

| | |
|----------|--|
| | <p><u>Localizadas em ambientes internos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipo de montagem à vista; – A condução dos cabos e condutores no interior da Casa Técnica, deverão ser em calhas metálicas, de material galvanizado, com tampas e de secção adequada; – Incluir acessórios de fixação na parede quimicamente compatíveis com a calha/esteira metálica; – Ter espaço suficiente para albergar todos os condutores e cabos de ligação. |
| | |
| 8 | Título: Trabalhos de Reconfiguração das Instalações Elétricas do Sistema Solar |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>A reconfiguração das ligações elétricas do sistema solar FV, para interligação com a rede de distribuição de energia do edifício, deverá satisfazer essencialmente os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Desinstalação de todos os painéis FV existentes; – Desinstalação de todos quadros elétricos existentes, associados ao sistema solar FV; – Desinstalação de toda cablagem existentes, de interligação dos quadros elétricos e inversores associados ao sistema solar FV; – Desinstalação de todos os inversores existentes; – Reconfiguração de todas as ligações elétricas do sistema solar, de forma a atender a nova configuração, de acordo com o layout do Anexo II. |
| | |
| 9 | Título: Trabalhos de Obras Cíveis |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>Essencialmente deverão satisfazer os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Instalação de rede de água destinado a limpeza dos módulos fotovoltaicos, com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none"> ○ A rede de adução deverá ser em tubo tipo PEAD resistentes à radiação ultravioleta, de secção mínima de 32mm, devendo ser instalado em valas, com profundidade e largura de 40 x 20 cm; ○ A interligação com a rede de água do CERMI, deverá ser feito com uma válvula de corte, no ponto indicado no Anexo I; ○ O comprimento da rede de adução para limpeza dos painéis solares, é de 100 metros; ○ Construção de cinco (5) muros de 15x15x50 cm, em betão, incluindo acabamentos (reboque e pintura), para instalação de cinco (5) pontos de água, conforme indicado no Anexo I, com a respetiva válvula de corte; – Realizar todos os trabalhos de construção civil necessário para a reinstalação do sistema solar fotovoltaico; – Reparação com qualidade de todos os danos que podem ser causados com a realização da empreitada; |

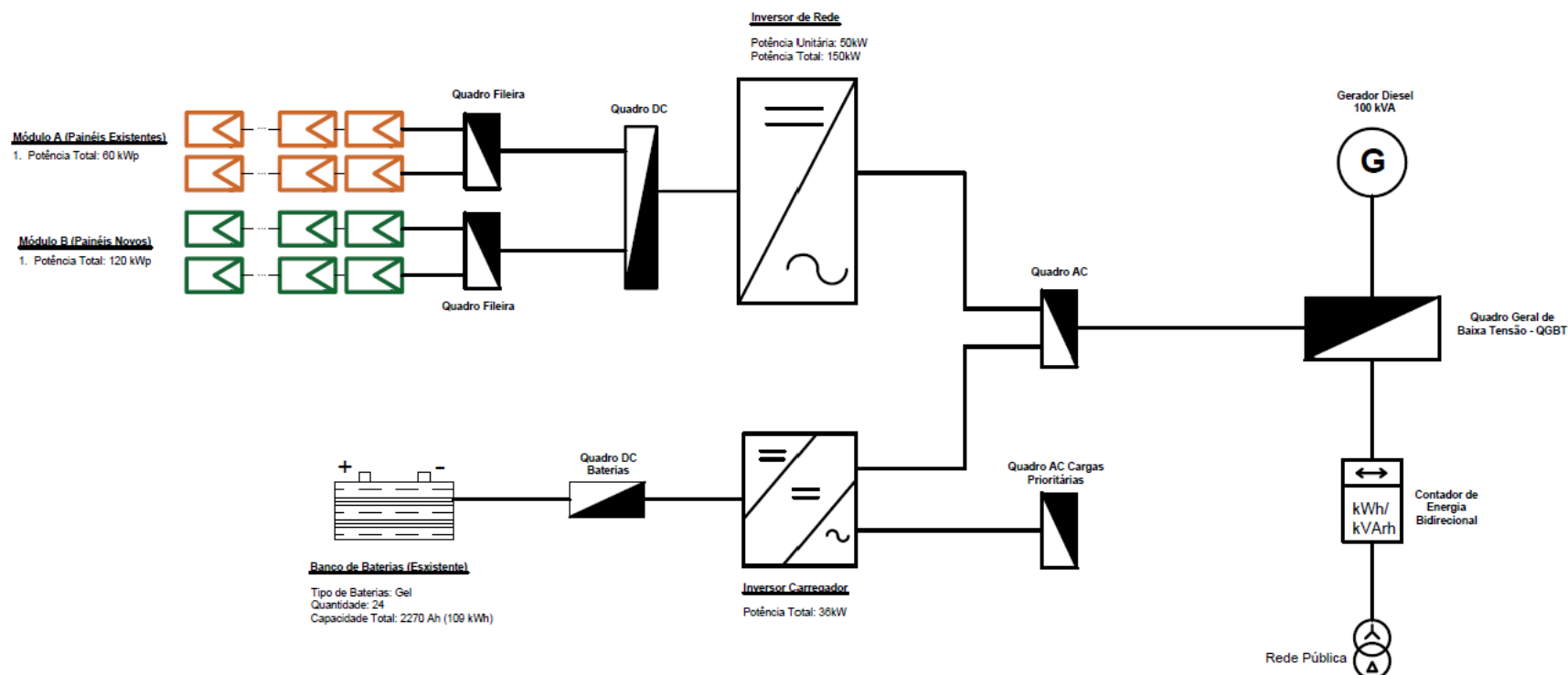
| | |
|-----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Colocação de jorra em pavimento na área de instalação de painéis solar de aproximadamente 1500 m2. |
| 10 | Telas Finais e identificação/catalogação dos quadros |
| | <p>Descrição Técnica:</p> <p>Essencialmente deverão satisfazer os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Proceder com o desenho de telas finais do sistema fotovoltaico e do sistema elétrico do CERMI, com descrição detalhada; – Identificação e catalogação dos circuitos quadro geral de baixa tensão e dos quadros parciais. |

ANEXOS

ANEXO I – LOCALIZAÇÃO DO CAMPO SOLAR FV E DA CASA TÉCNICA



ANEXO II – LAYOUT DA CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA



Informações para Dimensionamento

| Troços | Discrição | Comprimento da Canalização (m) |
|--------|---|--------------------------------|
| I | Condutores do Quadro de Fileiras para Quadro CC | 125 |
| II | Condutores do Quadro CC ao Inversor | 15 |
| IV | Cabos do Inversor ao QAC | 15 |
| VI | Cabos do Quadro AC ao QGBT | 20 |

ANEXO III – MAPA DE MEDIÇÕES

| CENTRO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL - CERMI | | | | | |
|---|---|-------|-----|-------------------|-------------------|
| Projeto: | Repowering do Sistema Solar Fotovoltaico do CERMI | | | | |
| Execução: | | | | | |
| A presente empreitada inclui o fornecimento, transporte, montagem e colocação em serviço do gerador solar FV, compreendendo todas as atividades e/ou serviços, que deverão satisfazer essencialmente os requisitos de montagem, ensaio e manutenção de acordo com as especificações técnicas. | | | | | |
| Item | Designação | Quant | Un | Preço Unit. (ECV) | Preço Total (ECV) |
| 1. | Campo Solar FV | 1 | un | | |
| 1.1 | Módulos fotovoltaicos de potência entre 500 a 600 Wp | 200 | un | | |
| 1.2 | Adaptação da estrutura de suporte | 1 | vg. | | |
| 1.3 | Tubos 40x40 galvanizado | 500 | mts | | |
| 1.4 | Apertos lateral de fixação, compatíveis com a estrutura de suporte existente | 180 | un | | |
| 2. | Inversores | 1 | vg | | |
| 2.1 | Inversor de rede trifásico, com potência de pelo menos 50 kW | 3 | un | | |
| 2.2 | Inversor carregador, com potência de pelo menos 6 kW | 6 | un | | |
| 2.3 | Fornecimento e montagem (mecânica e elétrica) do sistema de Gestão de Energia e Monitorização, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 1 | un | | |
| 3. | Quadros Elétricos | 1 | vg | | |
| 3.1 | Quadros para proteção de Fileiras, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação e interligação | 1 | vg. | | |
| 3.2 | Quadros para proteção CC, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação e interligação | 1 | vg. | | |
| 3.3 | Quadros para proteção CA do sistema solar FV, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação e interligação | 1 | vg. | | |
| 3.4 | Reabilitação do Quadro de Geral de Baixa Tensão, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação e interligação | 1 | vg. | | |

| | | | | | |
|-----------|---|----------|----------------|--|--|
| 3.5 | Reabilitação do Quadro de Transferência do Gerador, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação e interligação | 1 | vg. | | |
| 3.6 | Telas finais e Catalogação/Identificação | 1 | vg. | | |
| 4. | Cablagens e Caminhos de Cabos | 1 | vg | | |
| 4.1 | Cabos CC de Fileiras, cor vermelho de seção mínima de 16mm ² , incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 1 600 | mts | | |
| 4.2 | Cabos CC de Fileiras, cor preto de seção mínima de 16mm ² , incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 1 600 | mts | | |
| 4.3 | Cabos CC de Principal, cor vermelho de seção mínima de 6mm ² , incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 400 | mts | | |
| 4.4 | Cabos CC de Principal, cor preto de seção mínima de 6mm ² , incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 400 | mts | | |
| 4.5 | Cabos CA de Inversor (seção mínima de 5G35mm ²), incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 50 | mts | | |
| 4.6 | Cabos CA de Interligação do Sistema (seção mínima de 5G35mm ²), incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 20 | mts | | |
| 4.7 | Fornecimento e montagem dos caminhos de cabos CA (dimensões adequadas), incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 1 | vg. | | |
| 5. | Rede de Terras | 1 | vg | | |
| 5.1 | Rede de terra, de acordo com as especificações técnicas, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta instalação | 1 | un | | |
| 6. | Trabalhos de Reconfiguração das Instalações Elétricas | 1 | vg | | |
| 6.1 | Reconfiguração das ligações elétricas do sistema solar FV, para interligação com a infraestrutura elétrica do edifício | 1 | vg. | | |
| 7. | Trabalhos de Obras Civis | 1 | vg | | |
| 7.1 | Reconfiguração das ligações elétricas dos equipamentos (gerador de emergência, etc.) e dos quadros elétricos principais de distribuição de energia ao edifício | 1 | vg. | | |
| 7.2 | Canalização água para limpeza dos painéis solares, bem como todos os trabalhos inerentes, incluindo todos os acessórios para a correta execução | 1 | vg. | | |
| 7.3 | Remoção de todos os entulhos resultante dos trabalhos da empreitada | 1 | vg. | | |
| 7.4 | Fornecimento e colocação de jorra em pavimento na área de instalação de painéis solar de aproximadamente 1.500 m ² | 100 | m ³ | | |
| 8. | Formação dos Operadores | 1 | vg | | |

| | | | | | |
|---------------------------|--|----------|-----|--|--|
| 8.1 | Formação aos beneficiários em operação e manutenção do sistema | 1 | un. | | |
| TOTAL S/ IVA (ECV) | | 0 | | | |
| IVA (15%) | | 0 | | | |
| TOTAL C/ IVA (ECV) | | 0 | | | |

ANEXO IV – CURRICULUM VITAE

1. **NOME:**
2. **DATA DE NASCIMENTO:**
3. **NACIONALIDADE:**
4. **PROFISSÃO:**
5. **GRAU ACADÊMICO:**

| Data (de - para) | Universidade / Instituição | Grau do Diploma Atribuído |
|------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | |

6. **COMPETENCIAS E HABILIDADES:**
7. **SITUAÇÃO PROFISSIONAL ATUAL:**
8. **ANOS DE EXPERIÊNCIA:**
9. **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL GENÉRICA:** (do mais recente ao mais antigo)

| Data (de - para) | Empregador | Posição | Tarefas e Responsabilidades |
|---------------------|------------|---------|--------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

10. **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL ESPECÍFICA:** (do mais recente ao mais antigo)

| Data (de - para) | Cliente | Descrição do Contrato | Tarefas e Responsabilidades |
|---------------------|---------|-----------------------|--------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |