



Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba
Avenida Princesa Isabel, 201 - Bairro Centro - CEP 58020-911 - João Pessoa - PB

MINUTA - CPL

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 90031/2025

CONTRATANTE (UASG):

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA (070009)

OBJETO:

Contratação de empresa especializada para executar a obra de construção da usina de geração fotovoltaica, conectada à rede, do tipo On-Grid, e Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) no prédio da sede do TRE-PB.

VALOR TOTAL ESTIMADO DA CONTRATAÇÃO:

R\$ 503.458,19 (quinhentos e três mil, quatrocentos e cinquenta e oito reais e dezenove centavos)

DATA DA SESSÃO PÚBLICA:

Dia 10/12/2025, às 10h30 (horário de Brasília)

CRITÉRIO DE JULGAMENTO:

MAIOR DESCONTO GLOBAL

MODO DE DISPUTA:

Aberto

PREFERÊNCIA ME/EPP/EQUIPARADAS:

Não

SUMÁRIO

- 1. DO OBJETO**
- 2. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO**
- 3. DO ORÇAMENTO ESTIMADO**
- 4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**
- 5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA**
- 6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES**
- 7. DA FASE DE JULGAMENTO**
- 8. DA FASE DE HABILITAÇÃO**
- 9. DOS RECURSOS**
- 10. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES**
- 11. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO**
- 12. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**
- 13. DO TERMO DE CONTRATO**
- 14. DA FISCALIZAÇÃO, DA ENTREGA DO OBJETO E DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**
- 15. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA
PREGÃO ELETRÔNICO Nº 90031/2025
(Processo SEI n.º 0008328-75.2025.6.15.8000)

Torna-se público que o **TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA**, sediado na Avenida Princesa Isabel, nº 201, Tambiá, João Pessoa, Paraíba, CEP 58020-528, por meio do Agente de Contratação designado pela Portaria n.º 139/2023, publicada em 09/05/2023, realizará licitação, na modalidade **PREGÃO**, na forma **ELETRÔNICA**, nos termos da [Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021](#), e demais legislações aplicáveis e, ainda, de acordo com as condições estabelecidas neste Edital.

1. DO OBJETO

1.1. A presente licitação tem por objeto a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUTAR A OBRA DE CONSTRUÇÃO DA USINA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA, CONECTADA À REDE, DO TIPO ON-GRID, E SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) NO PRÉDIO DA SEDE DO TRE-PB**, conforme condições e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

1.2. Classificação CATSER:

Grupo CATSER	Descrição	CATSER
546	Instalação / Manutenção - Energia Fotovoltaica	20630

1.3. A licitação será realizada em **ITEM ÚNICO**.

1.4. O critério de julgamento adotado será o **MAIOR DESCONTO GLOBAL** e o regime de execução do objeto será o de **EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL**, observadas as exigências contidas neste Edital e seus anexos.

2. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO

2.1. Poderão participar desta certame quaisquer interessados que estiverem previamente credenciados no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF e no Sistema de Compras do Governo Federal (www.gov.br/compras).

2.2. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluía a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

2.3. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais nos Sistemas relacionados no item **2.1** e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

2.4. A não observância do disposto no item anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

2.5. Será concedido tratamento favorecido para as microempresas e empresas de pequeno porte, para as sociedades cooperativas mencionadas no [artigo 16 da Lei nº 14.133, de 2021](#), para o agricultor familiar, o produtor rural pessoa física e para o microempreendedor individual - MEI, nos limites previstos da [Lei Complementar nº 123, de 2006](#) e do Decreto n.º 8.538, de 2015.

2.6. Não poderão disputar esta licitação:

2.6.1. aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

2.6.2. sociedade que desempenhe atividade incompatível com o objeto da licitação;

2.6.3. pessoa física, conforme item **4.6.2** do Termo de Referência/Termo de Referência/Projeto Básico, Anexo I, deste Edital, posto que a contratação exigirá capital social mínimo e estrutura mínima, com equipe de profissionais para a execução do objeto, nos termos do [artigo 4º, parágrafo único, da Instrução Normativa n. 116/2021-SEGES/ME](#).

2.6.4. autor do anteprojeto, do Termo de Referência/Projeto Básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados;

2.6.5. empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do Termo de Referência/Projeto Básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ela necessários;

2.6.6. pessoa jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;

2.6.7. aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;

2.6.8. empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

2.6.9. pessoa jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;

2.6.10. agente público do órgão ou entidade licitante;

2.6.11. empresas estrangeiras que não tenham representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente;

2.6.12. pessoas jurídicas reunidas em consórcio, qualquer que seja a sua forma de constituição. Nos termos do item **4.6.1** do Termo de Referência/Projeto Básico, as empresas que atuam na área, individualmente, e que possuem os requisitos estabelecidos no PB têm condições de prover o bem previsto na contratação objeto dos presentes autos. Além disso, a formação de consórcios traz consigo um maior custo administrativo para a futura equipe de gestão e fiscalização do contrato. Dessa forma, não se faz necessária a junção de empresas para a perfeita execução do objeto, ao mesmo tempo em que amplia sobremaneira a competitividade do certame;

2.6.13. Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição;

2.6.14. empresas em processo de recuperação judicial ou extrajudicial ou em processo de falência, sob concurso de credores, em dissolução ou em liquidação, salvo se apresentar a comprovação de que o plano de recuperação foi acolhido na esfera judicial, ou decisão judicial que a desobrigue da apresentação da certidão negativa, ou, ainda, comprove a capacidade econômico-financeira da empresa (conforme jurisprudência do STJ no Resp. n.º 1173735/RN.T4 e no AgRg na MC n.º 23.499/RS.T2, do TCU no Acórdão n.º 8.271/2011 – 2.ª Câmara e da AGU no Parecer 4/2015/CPLC/DEPCONSU/PGF/AGU, exarado no Processo n.º 00407.000226/2015-22);

2.6.15. Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público do órgão ou entidade contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria, conforme [§ 1º do art. 9º da Lei nº 14.133, de 2021](#).

2.7. O impedimento de que trata o item **2.6.6.** será também aplicado ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que devidamente comprovado o ilícito ou a utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.

2.8. A critério da Administração e exclusivamente a seu serviço, o autor dos projetos e a empresa a que se referem os itens **2.6.4. e 2.6.5.** poderão participar no apoio das atividades de planejamento da contratação, de execução da licitação ou de gestão do contrato, desde que sob supervisão exclusiva de agentes públicos do órgão ou entidade.

2.9. Equiparam-se aos autores do projeto as empresas integrantes do mesmo grupo econômico.

2.10. O disposto nos itens **2.6.4. e 2.6.5.** não impede a licitação ou a contratação de serviço que inclua como encargo do contratado a elaboração do Termo de Referência/Projeto Básico e do projeto executivo, nas contratações integradas, e do projeto executivo, nos demais regimes de execução.

2.11. Em licitações e contratações realizadas no âmbito de projetos e programas parcialmente financiados por agência oficial de cooperação estrangeira ou por organismo financeiro internacional com recursos do financiamento ou da contrapartida nacional, não poderá participar pessoa física ou jurídica que integre o rol de pessoas sancionadas por essas entidades ou que seja declarada inidônea nos termos da [Lei nº 14.133/2021](#).

2.12. A vedação de que trata o item **2.6.15.** estende-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.

3. DO ORÇAMENTO ESTIMADO

3.1. O orçamento estimado da contratação objeto desta licitação não será de caráter sigiloso.

4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

4.1. Na presente licitação, a fase de habilitação sucederá as fases de apresentação de propostas e lances e de julgamento.

4.2. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema eletrônico, a proposta com o preço ou o percentual de desconto, conforme o critério de julgamento adotado neste Edital, até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública.

4.3. No cadastramento da proposta inicial, o licitante declarará, em campo próprio do sistema, que:

4.3.1. está ciente e concorda com as condições contidas no edital e seus anexos, bem como de que a proposta apresentada compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de sua entrega em definitivo e que cumpre plenamente os requisitos de habilitação definidos no instrumento convocatório;

4.3.2. não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do [artigo 7º, XXXIII, da Constituição](#);

4.3.3. não possui empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos [incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal](#);

4.3.4. cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

4.4. O licitante organizado em cooperativa deverá declarar, ainda, em campo próprio do sistema eletrônico, que cumpre os requisitos estabelecidos no [artigo 16 da Lei nº 13.133, de 2021](#).

4.5. O licitante deverá declarar em campo próprio do sistema se o produto ou serviço ofertado é manufaturado nacional beneficiado por um dos critérios de margem de preferência indicados no Termo de Referência/Projeto Básico, quando for o caso, para usufruir do benefício.

4.6. O fornecedor enquadrado como microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa deverá declarar, ainda, em campo próprio do sistema eletrônico, que cumpre os requisitos estabelecidos no [artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006](#), estando apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus [arts. 42 a 49](#), observado o disposto nos [§§ 1º ao 3º do art. 4º, da Lei nº 14.133, de 2021](#).

4.6.1. no item exclusivo para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo "**não**" impedirá o prosseguimento no certame, para aquele item;

4.6.2. nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo "**não**" apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na [Lei Complementar nº 123, de 2006](#), mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa.

4.7. Não poderá se beneficiar do tratamento jurídico diferenciado estabelecido nos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº 123, de 2006, a pessoa jurídica:

4.7.1. de cujo capital participe outra pessoa jurídica;

4.7.2. que seja filial, sucursal, agência ou representação, no País, de pessoa jurídica com sede no exterior;

4.7.3. de cujo capital participe pessoa física que seja inscrita como empresário ou seja sócia de outra empresa que receba tratamento jurídico diferenciado nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, desde que a receita bruta global ultrapasse o limite de que trata o inciso II do art. 3º da referida lei;

4.7.4. cujo titular ou sócio participe com mais de 10% (dez por cento) do capital de outra empresa não beneficiada pela Lei Complementar nº 123, de 2006, desde que a receita bruta global ultrapasse o limite de que trata o inciso II do art. 3º da referida lei;

4.7.5. cujo sócio ou titular seja administrador ou equiparado de outra pessoa jurídica com fins lucrativos, desde que a receita bruta global ultrapasse o limite de que trata o inciso II do art. 3º da referida lei; constituída sob a forma de cooperativas, salvo as de consumo;

4.7.6. constituída sob a forma de cooperativas, salvo as de consumo;

4.7.7. que participe do capital de outra pessoa jurídica;

4.7.8. que exerça atividade de banco comercial, de investimentos e de desenvolvimento, de caixa econômica, de sociedade de crédito, financiamento e investimento ou de crédito imobiliário, de corretora ou de distribuidora de títulos, valores mobiliários e câmbio, de empresa de arrendamento mercantil, de seguros privados e de capitalização ou de previdência complementar;

4.7.9. resultante ou remanescente de cisão ou qualquer outra forma de desmembramento de pessoa jurídica que tenha ocorrido em um dos 5 (cinco) anos-calendário anteriores;

4.7.10. constituída sob a forma de sociedade por ações;

4.7.11. cujos titulares ou sócios guardem, cumulativamente, com o contratante do serviço, relação de pessoalidade, subordinação e habitualidade.

4.8. A falsidade da declaração de que trata os itens **4.3.** ou **4.6.** sujeitará o licitante às sanções previstas na [Lei nº 14.133, de 2021](#), e neste Edital.

4.9. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta ou, na hipótese de a fase de habilitação anteceder as fases de apresentação de propostas e lances e de julgamento, os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema, até a abertura da sessão pública.

4.10. Não haverá ordem de classificação na etapa de apresentação da proposta e dos documentos de habilitação pelo licitante, o que ocorrerá somente após os procedimentos de abertura da sessão pública e da fase de envio de lances.

4.11. Serão disponibilizados para acesso público os documentos que compõem a proposta dos licitantes convocados para apresentação de propostas, após a fase de envio de lances.

4.12. Desde que disponibilizada a funcionalidade no sistema, o licitante poderá parametrizar o seu valor final mínimo ou o seu percentual de desconto máximo quando do cadastramento da proposta e obedecerá às seguintes regras:

4.12.1. a aplicação do intervalo mínimo de diferença de valores ou de percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação ao lance que cobrir a melhor oferta; e

4.12.2. os lances serão de envio automático pelo sistema, respeitado o valor final mínimo, caso estabelecido, e o intervalo de que trata o subitem acima.

4.13. O valor final mínimo ou o percentual de desconto final máximo parametrizado no sistema poderá ser alterado pelo fornecedor durante a fase de disputa, **sendo vedado:**

4.13.1. valor superior a lance já registrado pelo licitante no sistema, quando adotado o critério de julgamento por menor preço; e

4.13.2. percentual de desconto inferior a lance já registrado pelo licitante no sistema, quando adotado o critério de julgamento por maior desconto.

4.14. O valor final mínimo ou o percentual de desconto final máximo parametrizado na forma do item **4.12.** possuirá caráter sigiloso para os demais licitantes e para o órgão ou entidade promotora da licitação, podendo ser disponibilizado estrita e permanentemente aos órgãos de controle externo e interno.

4.15. Caberá ao licitante interessado em participar da licitação acompanhar as operações no sistema eletrônico durante o processo licitatório e se responsabilizar pelo ônus decorrente da perda de negócios diante da inobservância de mensagens emitidas pela Administração ou de sua desconexão.

4.16. O licitante deverá comunicar imediatamente ao provedor do sistema qualquer acontecimento que possa comprometer o sigilo ou a segurança, para imediato bloqueio de acesso.

5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

5.1. O licitante deverá enviar sua proposta mediante o preenchimento, **no sistema eletrônico**, dos campos próprios:

5.1.1. **Desconto global do ITEM ÚNICO;**

5.1.1.1. Não serão permitidas ofertas parciais, em relação aos quantitativos totais fixados para o ITEM;

5.1.1.2. Caso o valor total e/ou os valores unitários decorrentes do preço total proposto contenham mais de duas casas após a vírgula, as casas decimais excedentes serão desconsideradas pelo(a) pregoeiro(a), ainda que seja reduzido o preço total do Item, sendo esta alteração considerada uma negociação.

5.1.2. Descrição do objeto, inclusive marca e modelo (se for o caso), contendo as informações similares à especificação do Termo de Referência/Projeto Básico, Anexo I do Edital;

5.2. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam o licitante.

5.3. A apresentação da proposta implica a aceitação integral das condições estabelecidas no Termo de Referência/ Projeto Básico e Executivo, Anexo I do edital e seus apêndices, bem como obrigatoriedade do cumprimento das disposições nele contidas.

5.4. Os valores propostos pelas LICITANTES deverão considerar todos os custos indiretos e diretos, tais como: materiais, mão de obra, equipamentos, EPIS, EPCs, locações, seguros, registros no conselho profissional competente, impostos, taxas, licenças, contribuições sociais, BDI, despesas com os demais órgãos públicos regulamentadores, remoção de pequenos entulhos, limpezas parciais e finais, remoção de rejeitos e reposição de danos que venha a causar aos bens do Tribunal ou de terceiros.

5.5. Serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA eventuais erros/equívocos no dimensionamento da proposta.

5.6. O licitante deverá, para fins de elaboração da proposta, verificar e comparar todos os projetos fornecidos para execução dos serviços.

5.6.1. No caso de falhas de projetos, erros, discrepâncias entre documentação técnica ou omissões, bem como transgressões às Normas Técnicas, regulamentos ou posturas, caberá ao licitante formular imediata comunicação escrita ao Pregoeiro (ou Comissão Permanente de Licitação), para fins de esclarecimento e/ou saneamento da situação.

5.7. **A proposta de preços deverá, ainda, ser apresentada:**

5.7.1. observando-se rigorosamente os modelos de referência, disponibilizados pelo TRE da Paraíba, mantendo-se a sua formatação original;

5.7.2. contemplando todos os materiais, peças, componentes, equipamentos e mão de obra, encargos sociais, despesas indiretas, impostos, seguros, taxas, emolumentos, fretes, contribuições, deslocamentos, custos e taxas administrativas, lucro, ou seja, todas às necessárias à plena execução do objeto deste Termo de Referência/Projeto Básico e Executivo;

5.7.3. contemplando a execução total do objeto do Termo de Referência/Projeto Básico e Executivo, não sendo aceitas propostas para a execução parcial dos serviços, bem como com especificações divergentes das indicadas nos Projetos, Memoriais e Especificações Técnicas.

5.8. Nos valores propostos deverão considerar todos os custos indiretos e diretos, tais como: materiais, mão de obra, equipamentos, EPIS, EPCs, locações, seguros, registros no conselho profissional competente, impostos, taxas, licenças, contribuições sociais, BDI, despesas com os demais órgãos públicos regulamentadores, remoção de pequenos entulhos, limpezas parciais e finais, remoção de rejeitos e reposição de danos que venha a causar aos bens do Tribunal ou de terceiros.

5.9. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

5.10. Se o regime tributário da empresa implicar o recolhimento de tributos em percentuais variáveis, a cotação adequada será a que corresponde à média dos efetivos recolhimentos da empresa nos últimos doze meses.

5.10.1. No regime de incidência não-cumulativa de PIS e COFINS, a cotação adequada será a que corresponde à média das alíquotas efetivamente recolhidas pela empresa, comprovada, a qualquer tempo, por documentos de Escrituração Fiscal Digital da Contribuição (EFD-Contribuições) para o PIS/PASEP e COFINS dos últimos 12 (doze) meses anteriores à apresentação da proposta, ou por outro meio hábil.

5.11. Independentemente do percentual de tributo constante na proposta de preços do produto, no pagamento serão retidos na fonte os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

5.12. Na presente licitação, a Microempresa e a Empresa de Pequeno Porte poderão se beneficiar do regime de tributação pelo Simples Nacional.

5.13. A apresentação das propostas implica obrigatoriedade do cumprimento das disposições nelas contidas, em conformidade com o que dispõe o Termo de Referência/Projeto Básico, assumindo o proponente o compromisso de executar o objeto licitado nos seus termos, bem como de fornecer os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, em quantidades e qualidades adequadas à perfeita execução contratual, promovendo, quando requerido, sua substituição.

5.13.1. Validade da Proposta: a proposta de preço dos licitantes deverá ter validade mínima de **90 (noventa) dias** corridos, a contar da data de sua apresentação. Podendo ser renovada a critério das partes. Em caso de omissão do prazo de validade ou de fixação de prazo inferior ao quanto aqui estabelecido, este será tido por 90 (noventa) dias. Todas as despesas e encargos associados a este procedimento deverão estar contidos nos preços ofertados pelo licitante.

5.11. O descumprimento das regras supramencionadas pela Administração por parte dos contratados pode ensejar a responsabilização pelo Tribunal de Contas da União e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do art. 71, inciso IX, da Constituição; ou condenação dos agentes públicos responsáveis e da empresa contratada ao pagamento dos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato.

5.12. Em se tratando de serviços com fornecimento de mão de obra em regime de dedicação exclusiva, o licitante deverá indicar os sindicatos, acordos coletivos, convenções coletivas ou sentenças normativas que regem as categorias profissionais que executarão o serviço e as respectivas datas bases e vigências, com base na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO.

5.12.1. Os custos mínimos relevantes e demais informações referentes aos benefícios trabalhistas encontram-se definidos no Termo de Referência/Projeto Básico.

5.13. Em todo caso, deverá ser garantido o pagamento do salário normativo previsto no instrumento coletivo aplicável ou do salário-mínimo vigente, o que for maior.

6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES

6.1. A abertura da presente licitação dar-se-á automaticamente em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.

6.2. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta ou os documentos de habilitação, quando for o caso, anteriormente inseridos no sistema, até a abertura da sessão pública.

6.3. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Pregoeiro e os licitantes.

6.4. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio de sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.

6.5. O lance deverá ser ofertado pelo **DESCONTO GLOBAL PARA O ITEM ÚNICO**.

6.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.

6.7. O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ou percentual de desconto superior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

6.8. O intervalo mínimo de diferença de percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação à proposta que cobrir a melhor oferta, deverá ser de **0,05% (cinco centésimos por cento)**.

6.9. O licitante poderá, uma única vez, excluir seu último lance ofertado, no intervalo de quinze segundos após o registro no sistema, na hipótese de lance inconsistente ou inexequível.

6.10. Será desclassificada a proposta que identifique o licitante.

6.10.1. A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

6.10.2. A não desclassificação da proposta não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de aceitação.

6.11. Será adotado para o envio de lances no pregão eletrônico o **"MODO DE DISPUTA ABERTO"**, em que os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações.

6.11.1. A etapa de lances da sessão pública terá duração de dez minutos e, após isso, será prorrogada automaticamente pelo sistema quando houver lance ofertado nos últimos dois minutos do período de duração da sessão pública.

6.11.2. A prorrogação automática da etapa de lances, de que trata o subitem anterior, será de dois minutos e ocorrerá sucessivamente sempre que houver lances enviados nesse período de prorrogação, inclusive no caso de lances intermediários.

6.11.3. Não havendo novos lances na forma estabelecida nos itens anteriores, a sessão pública encerrar-se-á automaticamente, e o sistema ordenará e divulgará os lances conforme a ordem final de classificação, sem prejuízo da aplicação da margem de preferência e do desempate ficto, conforme disposto neste edital, quando for o caso.

6.11.4. Definida a melhor proposta, se a diferença em relação à proposta classificada em segundo lugar for de pelo menos 5% (cinco por cento), o pregoeiro, auxiliado pela equipe de apoio, poderá admitir o reinício da disputa aberta, para a definição das demais colocações.

6.11.5. Após o reinício previsto no item supra, os licitantes serão convocados para apresentar lances intermediários.

6.12. Após o término dos prazos estabelecidos nos subitens anteriores, o sistema ordenará e divulgará os lances segundo a ordem crescente de valores.

6.13. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.

6.14. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

6.15. No caso de desconexão com o Pregoeiro, no decorrer da etapa competitiva do Pregão, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.

6.16. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o pregoeiro persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do fato pelo Pregoeiro aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.

6.17. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.

6.18. Ao final da fase de lances, será aplicado o benefício da margem de preferência, nos termos do art. 26 da Lei nº 14.133, de 2021.

6.18.1. Para produtos ou serviços abrangidos por margem de preferência normal ou adicional, caso a proposta de menor preço não tenha por objeto produto ou serviço contemplado pela referida margem, o sistema automaticamente indicará as propostas de produtos ou serviços que façam jus ao diferencial de preço, pela ordem de classificação, para fins de aceitação pelo Pregoeiro.

6.18.2. Nestas situações, a proposta beneficiada pela aplicação da margem de preferência normal ou adicional, conforme o caso, tornar-se-á a proposta classificada em primeiro lugar.

6.19. Em relação a itens não exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, uma vez encerrada a etapa de lances, será efetivada a verificação automática, junto à Receita Federal, do porte da entidade empresarial. O sistema identificará em coluna própria as microempresas e empresas de pequeno porte participantes, procedendo à comparação com os valores da primeira colocada, se esta for empresa de maior porte, assim como das demais classificadas, para o fim de aplicar-se o disposto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 8.538, de 2015.

6.19.1 Quando houver propostas beneficiadas com as margens de preferência, apenas poderão se valer do critério de desempate previsto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que também fizerem jus às margens de preferência (art. 5º, §9º, I, do Decreto nº 8538, de 2015).

6.19.2. O parâmetro para o empate ficto, nesse caso, consistirá no preço ofertado pela fornecedora classificada em primeiro lugar em razão da aplicação da margem de preferência.

6.19.3. Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 10% (dez por cento), caso se trate de concorrência, ou de até 5% (cinco por cento), caso se trate de um pregão, serão consideradas empatadas com a primeira colocada.

6.19.4. O licitante mais bem classificada nos termos do subitem anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.

6.19.5. Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de até 10% (dez por cento), caso se trate de uma concorrência, ou de até 5% (cinco por cento), caso se trate de um pregão, na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior.

6.19.6. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

6.19.7. A obtenção do benefício a que se refere o item anterior fica limitada às microempresas e às empresas de pequeno porte que, no ano-calendário de realização da licitação, ainda não tenham celebrado contratos com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte.

6.19.8. Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.

6.20. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aquele previsto no art. 60 da Lei nº 14.133, de 2021, nesta ordem:

6.20.1. disputa final, hipótese em que os licitantes empatados poderão apresentar nova proposta em ato contínuo à classificação;

6.20.2. avaliação do desempenho contratual prévio dos licitantes, para a qual deverão preferencialmente ser utilizados registros cadastrais para efeito de atesto de cumprimento de obrigações previstos nesta Lei;

6.20.3. desenvolvimento pelo licitante de ações de equidade entre homens e mulheres no ambiente de trabalho, conforme Resolução CNJ nº 497, de 2023;

6.20.3.1 Para fins do disposto no item **6.20.3**, serão consideradas ações de equidade, respeitada a seguinte ordem:

- a) medidas de inserção, de participação e de ascensão profissional igualitária entre mulheres e homens, incluída a proporção de mulheres em cargos de direção do licitante;
- b) ações de promoção da igualdade de oportunidades e de tratamento entre mulheres e homens em matéria de emprego e ocupação;
- c) igualdade de remuneração e paridade salarial entre mulheres e homens;
- d) práticas de prevenção e de enfrentamento do assédio moral e sexual;
- e) programas destinados à equidade de gênero e de raça; e
- f) ações em saúde e segurança do trabalho que considerem as diferenças entre os gêneros.

6.20.4. desenvolvimento pelo licitante de programa de integridade, conforme orientações dos órgãos de controle.

6.21. Persistindo o empate, será assegurada preferência, sucessivamente, aos bens e serviços produzidos ou prestados por:

6.21.1. empresas estabelecidas no território do Estado ou do Distrito Federal do órgão ou entidade da Administração Pública estadual ou distrital licitante ou, no caso de licitação realizada por órgão ou entidade de Município, no território do Estado em que este se localize;

6.21.2. empresas brasileiras;

6.21.3. empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;

6.21.4. empresas que comprovem a prática de mitigação, nos termos da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

6.22. Permanecendo empate após aplicação de todos os critérios de desempate estabelecidos nos itens **6.20 e 6.21**, proceder-se-á a sorteio das propostas empatadas a ser realizado em ato público, para o qual todos os licitantes serão convocados, vedado qualquer outro processo, consoante disciplina o art. 28, parágrafo 2º, da Instrução Normativa SEGES/MGI nº 73, de 30 de setembro de 2022.

6.23. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, na hipótese da proposta do primeiro colocado permanecer acima do preço máximo estabelecido para a contratação, o pregoeiro poderá negociar condições mais vantajosas, após definido o resultado do julgamento.

6.23.1. Tratando-se de licitação em grupo, a contratação posterior de item específico do grupo exigirá prévia pesquisa de mercado e demonstração de sua vantagem para o órgão ou a entidade e serão observados os preços unitários máximos definidos no Termo de Referência/Projeto Básico, Anexo I deste Edital.

6.23.2. Não será admitida a previsão de preços diferentes em razão de local de entrega ou de acondicionamento, tamanho de lote ou qualquer outro motivo.

6.23.3. A negociação poderá ser feita com os demais licitantes, segundo a ordem de classificação inicialmente estabelecida, quando o primeiro colocado, mesmo após a negociação, for desclassificado em razão de sua proposta permanecer acima do preço máximo definido pela Administração.

6.23.4. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

6.23.5. O resultado da negociação será divulgado a todos os licitantes e anexado aos autos do processo licitatório.

6.24. O pregoeiro solicitará ao licitante mais bem colocado com MAIOR DESCONTO GLOBAL PARA O ITEM ÚNICO que, **no prazo de até 2 (duas) horas**, envie a **planilha de formação de preços** e o **cronograma físico-financeiro**, obrigatoriamente conforme modelo anexo, em pdf, assinada pelo responsável legal e pelo responsável técnico, e em LibreOffice Calc ou qualquer outro software livre compatível com formato “.ods”, com o detalhamento das propostas. As células preenchíveis serão destacadas na cor amarela (com ênfase para o desconto global do LICITANTE), com os demais valores preenchidos automaticamente. Os valores unitários, totais e globais não poderão ultrapassar os preços referências do orçamento base licitado. Os valores unitários com desconto serão somados para obtenção do valor global da proposta.

6.24.1. É facultado ao Pregoeiro/Agente de Contratação/Comissão prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

6.24.2. Deverá fazer parte da Proposta de Preços planilhas de especificações técnicas dos módulos fotovoltaicos e inversores ofertados, acompanhadas dos respectivos catálogos técnicos (datasheets) atualizados;

6.24.3. Em relação aos itens irrelevantes da planilha orçamentária da obra, assim considerados os que tenham valor individual inferior a 4% (quatro por cento) do valor total estimado da obra, os LICITANTES serão considerados altamente especializados nos serviços em questão e, por conseguinte, deverão ter computado, no valor global da sua proposta, as complementações e os acessórios por acaso omitidos neste Termo de Referência/Projeto Básico e na planilha orçamentária licitada, mas implícitos e necessários à perfeita execução dos serviços.

6.24.4. O orçamento priorizou a utilização de CPUs oficiais e, suplementarmente, as próprias, elaboradas com insumos por ordem de prioridade: SINAPI, SETOP e ORSE, conforme disciplina o Decreto nº 7983/2013. Ademais, as pesquisas de mercado/cotação, para os insumos inexistentes nas tabelas mencionadas, foram realizadas com base no método definido pelos incisos II e III do § 2º do art. 23 da Lei nº 14.133/2021. O regime SEM DESONERAÇÃO da folha de salário apresenta resultado mais satisfatório para a ADMINISTRAÇÃO, fato motivador da escolha.

6.24.4.1. O BDI foi calculado conforme Resolução nº 114 do CNJ e Acórdão nº 2622/2013 do TCU, considerando ainda as características específicas deste Contrato: ISS de 5% sobre serviços descontadas as parcelas dos materiais. As LICITANTES deverão compor sua própria taxa de Benefícios e Despesas Indiretas, podendo utilizar planilha modelo para embasamento. O BDI reduzido (para simples fornecimento de material e quando não envolver prestação de serviço) será calculado conforme planilha. Os BDIs poderão ser ajustados conforme alterações advindas de novas políticas, com alteração de alíquotas, taxas, impostos, etc.

6.24.4.2. A LICITANTE deverá apresentar, em sua proposta, o detalhamento do BDI, podendo utilizar o modelo fornecido para preenchimento.

6.24.4.3. Os percentuais referentes a riscos, lucro bruto e ADMINISTRAÇÃO central são de livre definição por parte da LICITANTE. Os percentuais referentes a PIS e COFINS têm valores fixos, somente serão admitidos em valor diverso do indicado por este Tribunal caso a LICITANTE apresente, em sua proposta, justificativa para tal.

6.24.4.4. Caso os percentuais referentes a tributos estejam alterados sem a respectiva justificativa para tal, a proposta poderá ser corrigida, calculando-se o BDI da proposta com o percentual correto estabelecido pelo TRE-PB.

6.24.4.5. A eventual correção dos percentuais relativos aos tributos não ensejará acréscimos no valor global da proposta, sendo que eventuais diferenças a mais dos referidos percentuais serão equacionadas com a redução proporcional do percentual do lucro bruto definido pela LICITANTE.

6.24.4.6. Os custos que compõe a planilha orçamentária licitada para todas as atividades de licenciamento, serviços, materiais, mão de obra, aluguel, mobilização, diária e deslocamento seguiram a escala de prioridade: Taxas e licenças dos órgãos de fiscalização, SINAPI, demais bases referenciais elencadas nas composições de custos e mapa comparativo dos preços pesquisados.

6.24.4.7. Nos casos de impossibilidade de se utilizar as fontes e tabelas de custos oficiais da construção civil, como última alternativa, montou-se o mapa comparativo de preços dos insumos pelo método previsto nos incisos II, III e IV do § 2º, e subsidiariamente o inciso IV do § 1º, do art. 23 da Lei nº 14.133/2021 e calculando a média das cotações.

6.24.4.8. Os meses de referência das bases de dados SINAPI, SETOP e ORSE constam no cabeçalho do orçamento licitado pelo TRE-PB em anexo.

6.25. Após a negociação do preço, o Pregoeiro iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

6.26. Será verificado se o licitante apresentou no sistema, sob pena de desclassificação, **DECLARAÇÃO** de que suas propostas econômicas compreendem a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas.

7. DA FASE DE JULGAMENTO

7.1. Encerrada a etapa de negociação, o pregoeiro verificará se o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar atende às condições de participação no certame, conforme previsto no art. 14 da Lei nº 14.133/2021, legislação correlata e no item **2.6.** do Edital, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

a) SICAF;

b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/ceis>); e

c) Cadastro Nacional de Empresas Punidas - CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep>).

7.2. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força da vedação de que trata o artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992.

7.3. Caso conste na Consulta de Situação do licitante a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o Pregoeiro diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas. (IN nº 3/2018, art. 29, caput).

7.3.1. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros. (IN nº 3/2018, art. 29, §1º).

7.3.2. O licitante será convocado para manifestação previamente a uma eventual desclassificação. (IN nº 3/2018, art. 29, §2º).

7.3.3. Constatada a existência de sanção, o licitante será reputado inabilitado, por falta de condição de participação.

7.4. Atendidas as condições de participação do licitante, será iniciado o procedimento de habilitação.

7.5. Caso o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar tenha se utilizado de algum tratamento favorecido às ME/EPPs, ou tenha se valido da aplicação da margem de preferência, o pregoeiro verificará se faz jus ao benefício aplicado.

7.5.1. Caso o licitante não venha a comprovar o atendimento dos requisitos para fazer jus ao benefício da margem de preferência, as propostas serão reclassificadas, para fins de nova aplicação da margem de preferência.

7.6. Verificadas as condições de participação e de utilização do tratamento favorecido, o pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos, observado o disposto no artigo 29 a 35 da IN SEGES nº 73, de 30 de setembro de 2022.

7.7. Será desclassificada a proposta vencedora que:

7.7.1. conter vícios insanáveis;

7.7.2. não obedecer às especificações técnicas contidas no Termo de Referência/Projeto Básico;

7.7.3. apresentar preços inexequíveis ou excessivos (permanecerem acima do preço máximo definido para a contratação);

7.7.4. não tiverem sua exequibilidade demonstrada, quando exigido pela Administração;

7.7.5. apresentar desconformidade com quaisquer outras exigências deste Edital ou seus anexos, desde que insanável;

7.8. Será considerado preço excessivo, para fins de desclassificação, aquele que ultrapassar, após o desconto global oferecido pelo licitante, o valor total orçado pelo TRE/PB (custo global + BDI):

Item único	Descrição	Unid. Medida	Quant	Preço Total Máximo do Item (R\$)
	Contratação de empresa especializada para executar a obra de construção da usina de geração fotovoltaica, conectada à rede, do tipo On-Grid, no prédio da sede do TRE-PB,	UND	1	503.458,19

	conforme Termo de Referência/Projeto Básico e Executivo, Anexo I do edital.			
--	---	--	--	--

7.9. Critérios de aceitabilidade de preço global:

7.9.1. Serão desclassificados, no que diz respeito ao preço global, os licitantes cujas propostas de preços (custo global + BDI) não atendam pelo menos um dos seguintes critérios:

7.9.1.1. Preço global proposto com valor superior ao máximo fixado pela administração, nos termos do art. 59, III, da Lei 14.133/2021, que corresponde ao orçado pelo TRE da Paraíba em sua planilha de referência, conforme item 12 do Termo de Referência/Projeto Básico, de acordo com os critérios estabelecidos no edital.

7.9.1.2. Preço global proposto com valor manifestamente inexequível, nos termos do art. 59, III e § 4º, da Lei 14.133/2021, ou seja, inferior a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela administração.

7.9.1.2.1. O critério definido no art. 59, § 4º, da Lei 14.133/2021 conduz a uma presunção relativa de inexequibilidade de preços, sendo possível que a Administração conceda ao licitante a oportunidade de demonstrar a exequibilidade da sua proposta, nos termos do art. 59, § 2º, do mesmo diploma legal (Acórdão nº 803/2024 - Plenário).

7.10. Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.

7.11. A inobservância do prazo fixado pelo TRE/PB para a entrega das respostas e/ou informações solicitadas em eventual diligência ou ainda o envio de informações ou documentos considerados insuficientes ou incompletos ocasionará a desclassificação da proposta.

7.12. Serão desclassificadas as propostas que contenham cotação de objeto diverso do requerido nesta licitação, que sejam omissas ou apresentem irregularidades, defeitos e vícios capazes de dificultar o julgamento, bem como a proposta do licitante que não se dispuser a colaborar com as diligências preliminares, não praticar algum dos atos estabelecidos no Termo de Referência/Projeto Básico e seus anexos, praticá-los fora do prazo estabelecido ou em desacordo com as especificações ou, ainda, de forma incompleta.

7.13. Serão de exclusiva responsabilidade do licitante eventuais erros/equívocos no dimensionamento da proposta.

7.14. Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo licitante, no prazo indicado pelo sistema, desde que não haja majoração do preço e que se comprove que este é o bastante para arcar com todos os custos da contratação;

7.14.1. O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas;

7.14.2. Considera-se erro no preenchimento da planilha passível de correção a indicação de recolhimento de impostos e contribuições na forma do Simples Nacional, quando não cabível esse regime.

7.15. Para fins de análise da proposta quanto ao cumprimento das especificações do objeto, poderá ser colhida a manifestação escrita do setor requisitante do serviço ou da área especializada no objeto.

7.16. Caso o Termo de Referência/Projeto Básico exija a apresentação de amostra, o licitante classificado em primeiro lugar deverá apresentá-la, conforme disciplinado no Termo de Referência/Projeto Básico, sob pena de não aceitação da proposta.

7.16.1. Por meio de mensagem no sistema, será divulgado o local e horário de realização do procedimento para a avaliação das amostras, cuja presença será facultada a todos os interessados, incluindo os demais licitantes.

7.16.2. Os resultados das avaliações serão divulgados por meio de mensagem no sistema.

7.16.3. No caso de não haver entrega da amostra ou ocorrer atraso na entrega, sem justificativa aceita pelo Pregoeiro, ou havendo entrega de amostra fora das especificações previstas neste Edital, a proposta do licitante será recusada.

7.16.4. Se a(s) amostra(s) apresentada(s) pelo primeiro classificado não for(em) aceita(s), o Pregoeiro analisará a aceitabilidade da proposta ou lance ofertado pelo segundo classificado. Seguir-se-á com a verificação da(s) amostra(s) e, assim, sucessivamente, até a verificação de uma que atenda às especificações constantes no Termo de Referência/Projeto Básico.

8. DA FASE DE HABILITAÇÃO

8.1 – A habilitação do licitante, nos termos da Lei nº 14.133/2021, será verificada mediante:

8.1.1. HABILITAÇÃO JURÍDICA:

8.1.1.1. Inscrição no Cadastro de Pessoa Jurídica (CNPJ);

8.1.1.2. Inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual.

8.1.2. REGULARIDADE FISCAL E SOCIAL:

8.1.2.1. consulta " ao **SICAF**, constatando-se a sua regularidade perante a Fazenda Nacional (Certidão de Regularidade de Tributos Federais), Fazenda Estadual (Certidão de Regularidade), Fazenda Municipal (Certidão de Regularidade), Seguridade Social (Certidão de Regularidade – CND) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS (Certidão de Regularidade – CRF).

8.1.3. REGULARIDADE TRABALHISTA:

8.1.3.1. apresentação de prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa válida (CNDT), nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 5.452, de 1.º de maio de 1943, podendo-se fazer consulta "**on line**" ao sítio do **TST**.

8.1.4. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

8.1.4.1. Declaração de que o fornecedor tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da contratação.

8.1.4.1.1. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação;

8.1.4.1.2. A não realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo o contratado assumir os ônus dos serviços decorrentes.

8.1.4.2. Registro no Conselho:

8.1.4.2.1. Apresentação de Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Jurídica, expedida por conselho profissional competente, em nome de cada licitante. A referida Certidão deverá comprovar que em seu objetivo social o Licitante está habilitado a exercer atividade relacionada ao objeto do Termo de Referência/Projeto Básico e Executivo, Anexo I do edital;

8.1.4.2.1.1. Para a fase da habilitação será exigida apenas a comprovação do registro no respectivo Conselho Profissional, devendo a contratada comprovar obrigatoriamente a quitação do registro até a assinatura do contrato.

8.1.4.2.2. Apresentação de Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Física (CRQPF), junto ao Conselho Profissional pertinente, de qualquer uma das regiões, válida na data de apresentação da proposta, em nome de todos os profissionais detentores dos atestados técnicos que compuserem a documentação comprobatória da QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL do licitante;

8.1.4.2.2.1. Para a fase da habilitação será exigida apenas a comprovação do registro no respectivo Conselho Profissional, devendo a contratada comprovar obrigatoriamente a quitação do registro até a assinatura do contrato.

8.1.4.2.3. Para fins de **habilitação** no certame, licitantes sediadas em outra Unidade da Federação poderão apresentar certidões expedidas pelo conselho profissional competente do seu Estado de origem, sem estarem necessariamente visadas pelo conselho profissional competente na Paraíba.

8.1.5. QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL:

8.1.5.1. Comprovação de aptidão para execução de serviço similar, de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior à do objeto desta contratação, ou do item pertinente, por meio da apresentação de certidões ou atestados emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou pelo conselho profissional competente, quando for o caso.

8.1.5.1.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contrato(s) executado(s) com as seguintes **características mínimas**:

- **Execução de construção de usina de minigeração fotovoltaica de acordo com a classificação da Resolução ANEEL nº 1000/2021, art. 2º, XXIX-B.**

8.1.5.1.2. Serão admitidos, para fins de comprovação de quantitativo mínimo de serviço, a apresentação e o somatório de diferentes atestados de serviços executados de forma concomitante, pois essa situação equivale, para fins de comprovação de capacidade técnico-operacional, a uma única contratação.

8.1.5.1.3. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.1.5.1.4. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual do Contratante e local em que foram prestados os serviços, entre outros documentos.

8.1.5.1.5. Os atestados deverão referir-se a serviços prestados no âmbito de sua atividade econômica principal ou secundária especificadas no contrato social vigente.

8.1.5.1.6. Serão aceitos atestados ou outros documentos hábeis emitidos por entidades estrangeiras quando acompanhados de tradução para o português, salvo se comprovada a inidoneidade da entidade emissora.

8.1.5.1.7. A apresentação, pelo fornecedor, de certidões ou atestados de desempenho anterior emitido em favor de consórcio do qual tenha feito parte será admitida, desde que atendidos os requisitos do art. 67, §§ 10 e 11, da Lei nº 14.133/2021 e regulamentos sobre o tema.

8.1.6. QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL:

8.1.6.1. Apresentação do(s) profissional(is), abaixo indicado(s), devidamente registrado(s) no conselho profissional competente, detentor(es) de atestado de responsabilidade técnica por execução de serviço de características semelhantes, também abaixo indicado(s):

- **Profissional(is) de nível superior ou técnico, devidamente registrado(s) no conselho profissional competente, detentor(es) de atestado(s) de responsabilidade técnica, que comprove ter o profissional executado obras/serviços idênticos ou similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior às parcelas de maior relevância do objeto da licitação, conforme item 8.1.5.1.1.**

8.1.6.2. O(s) profissional(is) acima indicado(s) deverá(ão) participar do serviço objeto do contrato, e será admitida a sua substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração (§ 6º do art. 67 da Lei nº 14.133, de 2021).

8.1.6.3. Não serão admitidos atestados de responsabilidade técnica de profissionais que, na forma de regulamento, tenham dado causa à aplicação das sanções previstas nos incisos III e IV do caput do art. 156 da Lei n.º 14.133, de 2021, em decorrência de orientação proposta, de prescrição técnica ou de qualquer ato profissional de sua responsabilidade.

8.1.6.4. Será considerado como pertencente ao corpo técnico do licitante, para fins de comprovação do acervo técnico-profissional, definido em d.4.1, profissionais que possuam seu vínculo à licitante comprovado mediante apresentação de um dos seguintes documentos, dentre outros:

- a) Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Jurídica junto à entidade competente, se nesse documento constar o nome do profissional indicado dentre os responsáveis técnicos da empresa;
- b) Ficha de registro do empregado com o carimbo da DRT acompanhada da guia do último mês de recolhimento do FGTS no qual conste o nome do(s) profissional(is);
- c) Cópia autenticada da Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), expedida pela Secretaria de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, contendo as folhas que demonstrem o número de registro, qualificação civil, contrato de trabalho e última alteração de salário ou Contrato de Trabalho ou Ficha de Registro de Empregado (FRE), em frente e verso, devidamente visada pela DRT ou ainda, na qualidade de profissional liberal, contrato de prestação de serviços;
- d) Contrato social, Certidão da Junta Comercial ou Ato Constitutivo devidamente atualizados em que se demonstre a condição de sócio, proprietário(s) ou dirigente(s), do(s) profissional(is) indicado(s);
- e) Contrato de prestação de serviço sem vínculo trabalhista, regido pela legislação civil comum, conforme previsto no Acórdão TCU nº 80/2010 – Plenário;
- f) Declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado de responsabilidade técnica, desde que acompanhada de declaração de anuência do profissional.

8.1.7. QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA:

8.1.7.1. Certidão negativa de falência ou recuperação judicial expedida pelo distribuidor da sede do licitante, a menos de **90 (noventa) dias** da data prevista para abertura da licitação.

8.1.7.2. Índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), superiores a 1 (um), comprovados mediante a apresentação pelo licitante de balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais e obtidos pela aplicação das seguintes fórmulas:

I - Liquidez Geral (LG) = (Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo) / (Passivo Circulante + Passivo Não Circulante);

II - Solvência Geral (SG) = (Ativo Total) / (Passivo Circulante + Passivo não Circulante); e

III - Liquidez Corrente (LC) = (Ativo Circulante) / (Passivo Circulante).

8.1.7.3. Caso a empresa arrematante apresente resultado igual ou inferior a 1 (um) nos índices de Liquidez Geral, Liquidez Corrente e Solvência Geral, poderá, como alternativa, comprovar, quando da habilitação, tendo em vista os riscos para a Administração, Patrimônio Líquido no valor mínimo de 10% (dez por cento) do valor estimado da eventual contratação resultante da licitação.

8.1.7.4. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (art. 65, §1º, da Lei nº 14.133/2021).

8.1.7.5. O balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos. (art. 69, §6º, da Lei nº 14.133/2021).

8.1.7.6. Comprovação, por meio de declaração, da relação de compromissos assumidos de que 1/12 (um doze avos) do valor total dos contratos firmados com a Administração Pública e/ou com a iniciativa privada, vigentes na data da sessão pública de abertura deste pregão, não é superior ao patrimônio líquido do licitante, podendo esse ser atualizado na forma disciplinada no edital. (art. 69, §3º, da Lei nº 14.133/2021).

8.1.8. **DECLARAÇÃO** de cumprimento do disposto no **art. 3.º da Resolução do CNJ n.º 07, de 18 de outubro de 2005**, com a redação dada pela Resolução n.º 09/2005¹, e conforme o entendimento daquele Conselho exposto na alínea "a" do Enunciado Administrativo nº 01², podendo ser utilizado o modelo em anexo;

8.1.9. **DECLARAÇÃO** de cumprimento ao disposto no **artigo 4.º da Resolução do CNJ n.º 156 de 08 de agosto de 2012**, podendo ser utilizado o modelo em anexo;

8.1.10. A documentação exigida para fins de habilitação fiscal, social e trabalhista e econômico-financeira poderá ser substituída pelo registro cadastral no SICAF.

8.1.11 Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser apresentados em original, por cópia ou por outros meios hábeis, inclusive eletrônico.

8.1.12. Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser substituídos por registro cadastral emitido por órgão ou entidade pública, desde que o registro tenha sido feito em obediência ao disposto na Lei nº 14.133/2021.

8.1.13. Será verificado se o licitante apresentou declaração de que atende aos requisitos de habilitação, e o declarante responderá pela veracidade das informações prestadas, na forma da lei (art. 63, I, da Lei nº 14.133/2021).

8.1.14. Será verificado se o licitante apresentou no sistema, sob pena de inabilitação, a **DECLARAÇÃO** de que cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

8.1.15. A habilitação será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos.

8.1.15.1. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital ou quando a lei expressamente o exigir. (IN nº 3/2018, art. 4º, §1º, e art. 6º, §4º).

8.1.16. É de responsabilidade do licitante conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no SICAF e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados. (IN nº 3/2018, art. 7º, caput).

8.1.16.1. A não observância do disposto no item anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação. (IN nº 3/2018, art. 7º, parágrafo único).

8.1.17. A verificação pelo Pregoeiro, em sítios eletrônicos oficiais de órgãos e entidades emissores de certidões constitui meio legal de prova, para fins de habilitação.

8.1.17.1. Os documentos exigidos para habilitação que não estejam contemplados no SICAF serão enviados por meio do sistema, em formato digital, no prazo de até 02 (duas) horas, prorrogável por igual período,

contado da solicitação do pregoeiro.

8.1.18. A verificação no SICAF ou a exigência dos documentos nele não contidos somente será feita em relação ao licitante vencedor.

8.1.18.1. Os documentos relativos à regularidade fiscal somente serão exigidos, em qualquer caso, em momento posterior ao julgamento das propostas, e apenas do licitante mais bem classificado.

8.1.19. Encerrado o prazo para envio da documentação de que trata o item **8.1.17.1.**, poderá ser admitida, mediante decisão fundamentada do Pregoeiro/Agente de Contratação, a apresentação de novos documentos de habilitação ou a complementação de informações acerca dos documentos já apresentados pelos licitantes, **em até 02 (duas) horas**, para:

8.1.19.1. a aferição das condições de habilitação do licitante, desde que decorrentes de fatos existentes à época da abertura do certame;

8.1.19.2. atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas;

8.1.19.3. suprimimento da ausência de documento de cunho declaratório emitido unilateralmente pelo licitante;

8.1.19.4. suprimimento da ausência de certidão e/ou documento de cunho declaratório expedido por órgão ou entidade cujos atos gozem de presunção de veracidade e fé pública.

8.1.20. Findo o prazo assinalado sem o envio da nova documentação, restará preclusa essa oportunidade conferida ao licitante, implicando sua inabilitação;

8.1.21. Na análise dos documentos de habilitação, a comissão de contratação poderá sanar erros ou falhas, que não alterem a substância dos documentos e sua validade jurídica, mediante decisão fundamentada, registrada em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes eficácia para fins de habilitação e classificação.

8.1.22. Na hipótese de o licitante não atender às exigências para habilitação, o pregoeiro examinará a proposta subsequente e assim sucessivamente, na ordem de classificação, até a apuração de uma proposta que atenda ao presente edital, observado o prazo disposto no subitem **8.1.17.1.**

8.1.23. Somente serão disponibilizados para acesso público os documentos de habilitação do licitante cuja proposta atenda ao edital de licitação, após concluídos os procedimentos de que trata o subitem anterior.

8.1.24. A comprovação de regularidade fiscal e trabalhista das microempresas e das empresas de pequeno porte somente será exigida para efeito de contratação, e não como condição para participação na licitação (art. 4º do Decreto nº 8.538/2015).

9. DOS RECURSOS

9.1. A interposição de recurso referente ao julgamento das propostas, à habilitação ou inabilitação de licitantes, à anulação ou revogação da licitação, observará o disposto no art. 165 da Lei nº 14.133, de 2021.

9.2. O prazo recursal é de 3 (três) dias úteis, contados da data de intimação ou de lavratura da ata.

- 9.3. Quando o recurso apresentado impugnar o julgamento das propostas ou o ato de habilitação ou inabilitação do licitante:
- 9.3.1. a intenção de recorrer deverá ser manifestada imediatamente, sob pena de preclusão;
 - 9.3.2. o prazo para a manifestação da intenção de recorrer será de **30 (trinta) minutos**.
 - 9.3.3. o prazo para apresentação das razões recursais será iniciado na data de intimação ou de lavratura da ata de habilitação ou inabilitação;
- 9.4. Os recursos deverão ser encaminhados em campo próprio do sistema.
- 9.5. O recurso será dirigido à autoridade que tiver editado o ato ou proferido a decisão recorrida, a qual poderá reconsiderar sua decisão no prazo de 3 (três) dias úteis, ou, nesse mesmo prazo, encaminhar recurso para a autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo de 10 (dez) dias úteis, contado do recebimento dos autos.
- 9.6. Os recursos interpostos fora do prazo não serão conhecidos.
- 9.7. O prazo para apresentação de contrarrazões ao recurso pelos demais licitantes será de 3 (três) dias úteis, contados da data da intimação pessoal ou da divulgação da interposição do recurso, assegurada a vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.
- 9.8. O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.
- 9.9. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.
- 9.10. Os autos do processo administrativo que originou o presente edital (**SEI nº 0008328-75.2025.6.15.8000**) estão com vista franqueada aos interessados, na Comissão Permanente de Licitação, localizada no 3º andar do Edifício Sede do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba, podendo, ainda, o inteiro teor dos autos ser disponibilizado, de forma eletrônica, mediante solicitação endereçada ao e-mail cpl@tre-pb.jus.br.

10. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES

10.1. Comete infração administrativa, nos termos da [Lei nº 14.133, de 2021 e da Portaria nº 301/2023 - TRE-PB/PTRE/ASPRE](#), o licitante ou o contratado que:

- 10.1.1. der causa à inexecução parcial do contrato;
- 10.1.2. der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- 10.1.3. der causa à inexecução total do contrato;
- 10.1.4. deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- 10.1.5. não mantiver a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;

- 10.1.6. não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- 10.1.7. ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;
- 10.1.8. apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;
- 10.1.9. fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato
- 10.1.10. comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- 10.1.11. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação; e
- 10.1.12. praticar ato lesivo previsto no [art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.](#)

10.2. O licitante ou o contratado que incorrer em infração administrativa prevista no item **10.1**, apurada em regular processo administrativo, com garantia de contraditório e ampla defesa, sujeitar-se-á às seguintes sanções:

- 10.2.1. advertência;
- 10.2.2. multa;
- 10.2.3. impedimento de licitar e contratar;
- 10.2.4. declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

10.3. A aplicação das sanções previstas no item **10.2** não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado à Administração Pública.

10.4. A sanção de advertência será aplicável na hipótese de inexecução parcial do contrato que não implique em grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo, bem como na hipótese de descumprimento de pequena relevância praticado pelo contratado e que não justifique imposição de penalidade mais grave.

10.5. A multa será aplicada, isolada ou cumulativamente com outras penalidades previstas no item **10.2.**, ao responsável por qualquer das infrações administrativas previstas no item **10.1**.

10.5.1. Além das multas compensatória e moratória, poderão ser aplicadas, de forma cumulativa e diretamente pela Fiscalização, retenções ou glosas nas medições, conforme inadimplências na apresentação de documentos observadas e/ou desempenho técnico insatisfatório.

10.5.2. A multa compensatória será calculada conforme estabelecido no **contrato, Anexo III, deste Edital.**

10.5.3. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor de pagamento eventualmente devido pela Administração ao contratado, além da perda desse valor, a diferença será obtida observando-se a seguinte ordem:

- 10.5.3.1. utilização da garantia eventualmente prestada;
- 10.5.3.2. compensação dos créditos de outros contratos firmados pelo contratado com este Regional, na forma do Termo de Referência/Projeto Básico, do edital ou do contrato;

10.5.3.3. por via judicial.

10.5.4. O atraso injustificado na execução do pactuado sujeitará o contratado a multa de mora de prevista no **contrato, Anexo III deste Edital**;

10.5.5. A aplicação de multa moratória não impedirá que a Administração a converta em compensatória e promova a extinção unilateral do contrato com a aplicação cumulada de outras sanções dispostas no item **10.2.**

10.6. A sanção de impedimento de licitar e contratar prevista no item **10.2.** será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos itens **10.1.2., 10.1.3., 10.1.4., 10.1.5., 10.1.6. e 10.1.7.,** quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta da União, pelo prazo máximo de 3 (três) anos.

10.7. A sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos itens **10.1.8., 10.1.9., 10.1.10., 10.1.11. e 10.1.12.,** bem como pelas infrações administrativas previstas nos itens **10.1.2., 10.1.3., 10.1.4., 10.1.5., 10.1.6. e 10.1.7.** que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção referida no item **10.6.,** e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos.

10.8. A aplicação das sanções de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar requererá a condução de processo de responsabilização por Comissão Permanente de Responsabilização de Licitantes e Contratados - CPRLC.

10.9. Na aplicação das sanções, a autoridade competente considerará:

10.9.1. a natureza e a gravidade da infração cometida;

10.9.2. as peculiaridades do caso concreto;

10.9.3. as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

10.9.4. os danos que dela provierem para a Administração Pública;

10.9.5. a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

10.10. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133/2021 ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na [Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013](#), serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e a autoridade competente definidos nesta última Lei.

10.11. Da aplicação das sanções previstas nos itens **10.2.1, 10.2.2. e 10.2.3.** caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contados da data da intimação.

10.11.1. O recurso de que trata o **item 10.11.** será dirigido à Diretoria-Geral, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à Presidência, que deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados do recebimento dos autos.

10.12. Da aplicação da sanção prevista no item **10.2.4** caberá apenas pedido de reconsideração, que deverá ser apresentado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

10.13. O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

11. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

11.1. Qualquer pessoa é parte legítima para impugnar este Edital por irregularidade na aplicação da Lei nº 14.133, de 2021, devendo protocolar o pedido até 3 (três) dias úteis antes da data da abertura do certame.

11.2. A resposta à impugnação ou ao pedido de esclarecimento será divulgado em sítio eletrônico oficial no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame.

11.3. A impugnação e o pedido de esclarecimento poderão ser realizados por forma eletrônica, pelo meio do e-mail **cpl@tre-pb.jus.br**

11.4. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.

11.4.1. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo agente de contratação, nos autos do processo de licitação.

11.5. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.

12. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

12.1 – As despesas decorrentes da contratação objeto deste certame correrão à conta dos recursos específicos consignados no Orçamento do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba para o exercício de 2025, Programa de Trabalho Resumido - PTRES 167648, Elemento de Despesa 44905230, Plano Interno IEF FOTVOLT.

12.2 - A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e a liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

13. DO TERMO DE CONTRATO

13.1 – Homologado o julgamento, o licitante vencedor será convocado para assinar o Contrato, devendo fazê-lo no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da data do recebimento da convocação, salvo motivo justificado e devidamente aceito pela

Administração, podendo solicitar a prorrogação do prazo, uma única vez, e por igual período, conforme art. 90, §1º, da Lei n.º 14.133/21, sob pena das sanções legais previstas neste edital.

13.1.1. Por ocasião da assinatura do contrato ou instrumento equivalente será exigido o Cadastro Informativo de Créditos não Quitados do Setor Público Federal – **Cadin** e a comprovação das condições de habilitação e contratação consignadas neste Edital, que deverão ser mantidas pelo fornecedor durante a vigência do contrato.

13.1.1.1. A existência de registro no Cadin constitui fator impeditivo para a contratação.

13.1.2 – Se o vencedor não apresentar situação regular no ato de assinatura do contrato ou se recusar a assiná-lo, injustificadamente, a ele serão aplicadas às sanções cabíveis e será convocado outro licitante, observada a ordem de classificação, e assim sucessivamente, podendo ainda haver negociação direta para obtenção de melhor preço, nos termos do art. 90, §§2º e 4º, da Lei n.º 14.133/21;

13.2 – O Contrato observará a minuta que constitui o **Anexo III** do presente Edital e terá suas cláusulas e condições reguladas pela Lei n.º 14.133/21 e ainda pela Lei n.º 8.078/90.

13.2.1 – Farão parte integrante do contrato todos os elementos apresentados pelo licitante vencedor que tenham servido de base para o julgamento deste pregão, bem como as condições estabelecidas neste edital, independentemente de transcrição.

13.3– Para efeito do disposto nos incisos III, IV e XI do caput do art. 4.º da IN RFB n.º 1.234/2012, o licitante vencedor deverá, no ato da assinatura do contrato, apresentar à Administração, declaração de acordo com os modelos constantes dos Anexos II, III ou IV da citada Instrução Normativa, conforme o caso, em 2 (duas) vias, assinada pelo seu representante legal.

13.3.1 – A Administração anexará a 1ª (primeira) via da declaração de que trata o item **13.3** ao processo ou à documentação que deu origem ao pagamento, para fins de comprovação à Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB), devendo a 2ª (segunda) via ser devolvida ao interessado como recibo.

13.3.2 – No caso de pagamento decorrente de contratos de prestação de serviços continuados, a declaração a que se refere o item **13.3** deverá ser anexada ao processo ou à documentação que deu origem ao 1º (primeiro) pagamento do contrato, sem prejuízo de o declarante informar, imediatamente, à Administração, qualquer alteração na situação declarada nos Anexos de que trata o item **13.3**.

13.3.3 – A declaração de que trata o item **13.3** poderá ser apresentada por meio eletrônico, com a utilização de certificação digital disponibilizada pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICPBrasil), desde que no documento eletrônico arquivado pela fonte pagadora conste a assinatura digital do representante legal e respectiva data da assinatura.

14. DA FISCALIZAÇÃO, DA GESTÃO DO CONTRATO, DA ENTREGA DO OBJETO E DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

14.1 Conforme constam no Termo de Referência/Projeto Básico, Anexo I deste edital.

15. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

15.1. Será divulgada ata da sessão pública no sistema eletrônico.

15.2. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo Pregoeiro.

15.3. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília - DF.

15.4. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.

15.5. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.

15.6. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.

15.7. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.

15.8. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia, do formalismo moderado e do interesse público.

15.9. As empresas contratadas para prestação de serviços com acesso à informações restritas ou sigilosas do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba deverão celebrar, no ato da assinatura do contrato, termo de responsabilidade e confidencialidade das informações, conforme anexo deste Edital;

15.9.1 Os(as) profissionais empregados pelas contratadas referidas no item **15.9** que, na prestação dos serviços, tiverem acesso à informações restritas ou sigilosas do tribunal regional eleitoral da paraíba deverão assinar declaração de ciência do **Termo de Responsabilidade e Confidencialidade das Informações**, conforme anexo deste Edital, comprometendo-se a cumpri-lo.

15.10. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.

15.11. O Edital e seus anexos estão disponíveis, na íntegra, no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP) e no endereço eletrônico <https://www.tre-pb.jus.br/transparencia-e-prestacao-de-contas/gestao-de-contratacoes/licitacoes/licitacoes>.

15.12. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos e apêndices:

15.12.1. ANEXO I - Termo de Referência/Projeto Básico - PB (2246419);

15.12.1.1. Apêndice I - Pranchas do Projeto da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:

- o Prancha 1/10 - Planta de Coberta - Locação das Placas (2247028);
- o Prancha 2/10 - Planta de Coberta - Setorização das Placas (2247029);

- Prancha 3/10 - Planta de Coberta - Encaminhamento dos Eletrodutos (2247034);
- Prancha 4/10 - Corte Shaft (2247036);
- Prancha 5/10 - QCA e QGBT (2247040);
- Prancha 6/10 - Inversor 1 (2247044);
- Prancha 7/10 - Inversor 2 (2247046);
- Prancha 8/10 - Inversor 3 (2247048);
- Prancha 9/10 - Cabine dos Inversores (2247049);
- Prancha 10/10 - Detalhe de Fixação de Eletrodutos (2247053).

15.12.1.2. Apêndice II - Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (2247415);

15.12.1.3. Apêndice III - Laudo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2241288);

15.12.1.4. Apêndice IV - Pranchas do Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA:

- Prancha 1/9 - Planta de Coberta SPDA (2247128);
- Prancha 2/9 - Planta Baixa Subsolo SPDA (2247130);
- Prancha 3/9 - Fachada Sudoeste SPDA (2247132);
- Prancha 4/9 - Fachada Sudeste SPDA (2247135);
- Prancha 5/9 - Fachada Nordeste SPDA (2247139);
- Prancha 6/9 - Fachada Noroeste SPDA (2247140);
- Prancha 7/9 - Detalhes de Conexão SPDA (2247141);
- Prancha 8/9 - Detalhes de Furos SPDA (2247142);
- Prancha 9/9 - Planta Baixa Térreo SPDA (2247145).

15.12.1.5. Apêndice V - Memorial Descritivo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2243992);

15.12.1.6. Apêndice VI - Gerenciamento de Riscos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2247154);

15.12.1.7. Apêndice VII - Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira de Instalação Fotovoltaica de 131,15 KWp conectada à Rede (2247667);

15.12.1.8. Apêndice VIII - Laudo e relatório de impacto estrutural da carga adicionada pela usina na laje da cobertura da edificação (2246983);

15.12.1.9. Apêndice IX - Orçamento de Construção da Usina Fotovoltaica e do SPDA (2247248);

15.12.1.10. Apêndice X - Pranchas do Detalhamento 3D da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:

- Prancha 1/2 - Detalhamento 3D - Perspectivas (2247682);
- Prancha 2/2 - Detalhamento 3D - Plantas Reforma (2247692).

15.12.1.11. Apêndice XI - Matriz de Riscos (2240324);

15.12.1.12. Apêndice XII - Estudos Técnicos Preliminares (2246411);

15.12.1.13. Apêndice XIII - Modelo de Declaração de Vistoria Técnica;

15.12.1.14. Apêndice XIV - Modelo de Declaração de Conhecimento das Condições e Peculiaridades;

15.12.1.15. Apêndice XV - Modelo de Proposta de Preços (2247755).

15.12.2 ANEXO II - Das Especificações e dos Quantitativos;

15.12.3. ANEXO III – Minuta do Contrato (2247805);

15.12.4. ANEXO IV – Modelo de declaração de cumprimento do disposto no art. 3.º da Resolução n.º 07 do CNJ;

15.12.5. ANEXO V – Modelo de Declaração de cumprimento ao disposto no artigo 4.º da Resolução n.º 156/2012 do CNJ;

15.12.6. ANEXO VI - Modelo de Termo de Responsabilidade e Confidencialidade das Informações do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba - Contratações;

15.12.7. ANEXO VII - Modelo de Declaração de Ciência do Termo de Responsabilidade e Confidencialidade das Informações do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba.

João Pessoa (PB), 21 de novembro de 2025.

ANDREZA ALVES GOMES
PREGOEIRO(A)



Documento assinado eletronicamente por ANDREZA ALVES GOMES em 21/11/2025, às 13:52, conforme art. 1º, III, "b", da [Lei 11.419/2006](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.tre-pb.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&cv=2248705&crc=9454F737, informando, caso não preenchido, o código verificador **2248705** e o código CRC **9454F737**..

0008328-75.2025.6.15.8000

2248705v1



**PODER JUDICIÁRIO FEDERAL
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E ORÇAMENTO
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 90031/2025
(Processo SEI n.º 0008328-75.2025.6.15.8000)

ANEXO I

**TERMO DE REFERÊNCIA
E
APÊNDICES**



Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba
Avenida Princesa Isabel, 201 - Bairro Centro - CEP 58013-251 - João Pessoa - PB

Contratação - Termo de Referência - Serviços nº 2 Usina Fotovoltaica e SPDA Sede/2025 - TRE-PB/PTRE/ASI

1. Definição do objeto (Art. 6º, XXIII, "a", da Lei nº 14.133/2021)

1.1. Contratação de empresa especializada para executar a obra de construção da usina de geração fotovoltaica, conectada à rede, do tipo On-Grid, e Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) no prédio da sede do TRE-PB, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

1.2. Classificação CATSER:

Grupo CATSER	Descrição	CATSER	Unid. Medida	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
546	Instalação / Manutenção - Energia Fotovoltaica	20630	un	1	R\$ 503.458,19	R\$ 503.458,19

1.3. Obra de construção com padrão de qualidade e desempenho objetivamente definidos no instrumento convocatório, mediante especificações usuais de mercado, constituindo serviço comum de engenharia, alinhada à definição do art. 6º, incisos XII e XXI, a, c/c, o parágrafo único do art. 29, da Lei nº 14.133/2021. Em função da natureza do objeto, a empresa será selecionada por meio de **Licitação**, na modalidade **Pregão Eletrônico** sob a forma **Eletrônica**, adotando-se como critério de julgamento o MAIOR DESCONTO.

1.4. Por se tratar de contrato por escopo de engenharia, cujos quantitativos de serviços e de materiais utilizam como referência a precisão do projeto executivo licitado, o objeto do presente instrumento será executado na forma indireta, sob o regime de empreitada por preço global.

1.4.4. O **projeto executivo** completo encontra-se anexo ao edital, disponível para consulta das LICITANTES, a saber:

- Anexo I - Pranchas do Projeto da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/10 - Planta de Coberta - Locação das Placas (2247028);
 - Prancha 2/10 - Planta de Coberta - Setorização das Placas (2247029);
 - Prancha 3/10 - Planta de Coberta - Encaminhamento dos Eletrodutos (2247034);
 - Prancha 4/10 - Corte Shaft (2247036);
 - Prancha 5/10 - QCA e QGBT (2247040);
 - Prancha 6/10 - Inversor 1 (2247044);
 - Prancha 7/10 - Inversor 2 (2247046);
 - Prancha 8/10 - Inversor 3 (2247048);
 - Prancha 9/10 - Cabine dos Inversores (2247049);
 - Prancha 10/10 - Detalhe de Fixação de Eletrodutos (2247053).
- Anexo II - Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (2247415);
- Anexo III - Laudo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2241288);
- Anexo IV - Pranchas do Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA:
 - Prancha 1/9 - Planta de Coberta SPDA (2247128);
 - Prancha 2/9 - Planta Baixa Subsolo SPDA (2247130);
 - Prancha 3/9 - Fachada Sudoeste SPDA (2247132);
 - Prancha 4/9 - Fachada Sudeste SPDA (2247135);
 - Prancha 5/9 - Fachada Nordeste SPDA (2247139);
 - Prancha 6/9 - Fachada Noroeste SPDA (2247140);
 - Prancha 7/9 - Detalhes de Conexão SPDA (2247141);
 - Prancha 8/9 - Detalhes de Furos SPDA (2247142);
 - Prancha 9/9 - Planta Baixa Térreo SPDA (2247145).
- Anexo V - Memorial Descritivo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2243992);
- Anexo VI - Gerenciamento de Riscos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2247154);
- Anexo VII - Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira de Instalação Fotovoltaica de 131,15 KWp conectada à Rede (2247667);

- Anexo VIII - Laudo e relatório de impacto estrutural da carga adicionada pela usina na laje da cobertura da edificação (2246983);
- Anexo IX - Orçamento de Construção da Usina Fotovoltaica e do SPDA (2247248);
- Anexo X - Pranchas do Detalhamento 3D da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/2 - Detalhamento 3D - Perspectivas (2247682);
 - Prancha 2/2 - Detalhamento 3D - Plantas Reforma (2247692).
- Anexo XI - Matriz de Riscos (2240324);
- Anexo XII - Estudos Técnicos Preliminares (2246411).

1.4.4.1. A CONTRATADA não pode alegar posteriormente desconhecimento ou falha no projeto executivo que impossibilite a execução contratual.

1.4.5. O fornecimento e a instalação do Sistema de Geração de Energia Solar Fotovoltaica deverão contemplar: o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários, montagem, conexão da usina com a concessionária, comissionamento e ativação de todos os equipamentos e materiais, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento da equipe técnica, projetos "as built" e suporte técnico.

1.4.6. Os equipamentos e materiais deverão ser entregues e instalados pela empresa CONTRATADA sem custo adicional, no prazo determinado, a contar da data inicial constante do Termo de Autorização de Início de Serviços (TAIS).

1.4.7. O fornecimento e a instalação dos equipamentos deverão estar em conformidade com as especificações técnicas e orientações constantes no Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (Anexo II) e demais documentos do projeto executivo.

1.5. Eventograma:

1ª Etapa → Execução de serviços preliminares (item 2 da planilha orçamentária da obra) - até 15 (quinze) dias corridos do início do prazo de execução;

2ª Etapa → Fornecimento de equipamentos (item 3 da planilha orçamentária da obra) - até 15 (quinze) dias corridos do início do prazo de execução;

3ª Etapa → Sistema Fotovoltaico, Comissionamento e Startup (itens 4, 7 e 8 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução;

4ª Etapa → SPDA (item 5 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução;

5ª Etapa → Execução de serviços complementares (item 6 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução.

1.6. O julgamento e classificação das propostas será pelo critério de MAIOR DESCONTO GLOBAL ofertado para a execução da obra (art. 33º, II da Lei nº 14.133/2021), observadas as condições de habilitação previstas neste Termo. O certame dará publicidade ao orçamento referencial e adotará o modo de disputa aberto com intervalo entre os lances no percentual de 0,05% (cinco centésimos por cento).

1.7. As condições disciplinadoras deste TR serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da ADMINISTRAÇÃO, bem como a finalidade e a segurança da contratação.

1.8. A habilitação jurídica, técnica, fiscal, trabalhista e econômico-financeira das empresas LICITANTES observará as exigências contidas no respectivo instrumento convocatório, atendendo-se às disposições contidas no capítulo VI da Lei nº 14.133/2021.

2. Fundamentação da contratação (Art. 6º, XXIII, "b", da Lei nº 14.133/2021)

2.1. A fundamentação desta contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada nos Estudos Técnicos Preliminares, anexo deste Termo de Referência.

2.2. Esta contratação está prevista nos seguintes documentos:

2.2.1. A presente contratação não consta do PACONT, sendo a sua dotação orçamentária proveniente de crédito adicional obtido junto ao TSE.

2.2.2. A contratação está de acordo com a seguinte iniciativa do [Plano de Logística Sustentável \(PLS\) 2021-2026](#) do TRE-PB: Prospectar e/ou implantar usina fotovoltaica para compensação de consumo de energia elétrica em prédios do TRE-PB na capital e interior. Está prevista no PLS a elaboração de estudos preliminares para implantação de usina fotovoltaica em prédios do TRE-PB, que deverá impactar profundamente os indicadores de gasto e consumo de energia, com resultados bastante positivos em termos econômicos e ambientais.

3. Descrição da solução como um todo, considerando todo o ciclo de vida do objeto (Art. 6º, XXIII, "c", da Lei nº 14.133/2021)

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se, de forma pormenorizada, em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, anexo deste Termo de Referência.

4. Requisitos da contratação (Art. 6º, XXIII, "d", da Lei nº 14.133/2021)

4.1. Sustentabilidade

4.1.1. Para fins deste Projeto Básico e Executivo e da contratação do serviço em comento, deverão ser observados, no que couberem, os termos da **Instrução Normativa nº 01/2010/MPOG/SLTI**, em especial os seus critérios de sustentabilidade.

4.1.2. Deverá ser observada, no que couber, a Lei nº 11.176, de 10/10/2007, do município de João Pessoa, que institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e demolição e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição, de acordo com o previsto na resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002.

4.1.3. A Contratada deve respeitar a legislação trabalhista vigente, observando que não será estabelecido qualquer vínculo empregatício ou de responsabilidade entre os profissionais que empregar para a execução dos serviços contratados e o TRE-PB.

4.1.4. A Contratada deve respeitar o direito de livre associação e negociação coletiva de seus empregados.

4.1.5. A Contratada deve respeitar e promover a diversidade, abstendo-se de todas as formas de preconceito e discriminação, de modo que nenhum empregado ou potencial empregado receba tratamento discriminatório em função de sua raça, cor de pele, origem étnica, nacionalidade, posição social, idade, religião, gênero, orientação sexual, estética pessoal, condição física, mental ou psíquica, estado civil, opinião, convicção política, ou qualquer outro fator de diferenciação.

4.1.6. A Contratada deve coibir o assédio sexual e moral em sua força de trabalho.

4.1.7. A Contratada deve proteger e preservar o meio ambiente, bem como evitar quaisquer práticas que possam lhe causar danos, executando seus serviços em estrita observância às normas legais e regulamentares, federais, estaduais ou municipais, aplicáveis ao assunto, orientando seus empregados a observar atitudes sustentáveis, que sejam ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas.

4.1.8. Deverá ser observado, no que couber, o disposto no art. 45 da Lei nº 14.133/2021.

4.2. Subcontratação

4.2.1. Será admitida a subcontratação parcial, desde que previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO do TRE-PB, não constituindo o escopo principal do objeto e ocorrendo apenas quando não for viável a execução integral por parte da contratada, sob a ótica técnica ou econômica. A empresa indicada para subcontratação deverá apresentar, antes do início da execução dos serviços, documentação comprobatória de habilitação jurídica e regularidade fiscal, conforme previsto no Edital e em consonância com as normas aplicáveis.

4.2.2. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal da obrigação, abaixo discriminada:

- Instalação dos painéis solares fotovoltaicos;
- Instalação dos inversores.

4.2.3. A subcontratação depende de autorização prévia do Contratante, a quem incumbe avaliar se o subcontratado cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto. O Contratado apresentará à Administração

documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, que será avaliada e juntada aos autos do processo correspondente.

4.2.4. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral do Contratado pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.2.5. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na contratação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

4.3. **Garantia dos serviços** (art. 40 §1º, inciso III da Lei nº 14.133/2021)

4.3.1. De acordo com *art. 618 da Lei 10.406/2002 (Código Civil)* e *art. 12 da Lei 8.078/1990 (Código de Defesa do Consumidor)*, a Contratada garantirá todos os serviços pelo prazo irredutível de **5 (cinco) anos**, contado a partir da data aposta no Termo de Recebimento Definitivo, prazo no qual se compromete a reparar todos os vícios constatados pelo TRE da Paraíba.

4.3.2. Durante a execução da garantia técnica, todas as despesas com a equipe para o atendimento de garantia serão custeadas pela Contratada, sem ônus para o Contratante.

4.3.3. Os módulos fotovoltaicos devem ter eficiência superior a 20%, a garantia de fabricação e performance deve totalizar 30 anos ou mais e a procedência deve ser de fabricantes qualificados como Tier 01 ou outra classificação similar.

4.3.4. Os inversores devem ter registro no INMETRO, garantia de fabricação igual ou superior à 10 anos e vida útil igual ou superior à 20 anos.

4.4. **Garantia da contratação**

4.4.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, em duas etapas:

- 1ª etapa: com período de validade contado da assinatura do contrato até mais 90 (noventa) dias após o recebimento definitivo da obra, podendo o Contratado optar pela caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, seguro-garantia, fiança bancária ou título de capitalização, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total da contratação;
- 2ª etapa: com período de validade iniciado a partir do dia seguinte ao encerramento do período da garantia da 1ª etapa até mais 90 (noventa) dias após o término da vigência contratual, podendo o Contratado optar pela caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, seguro-garantia, fiança bancária ou título de capitalização, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do serviço de manutenção preventiva.

4.4.1.1. Tratando-se de obra ou serviço de engenharia, será exigida garantia adicional do fornecedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta.

4.4.2 Em caso de opção pelo seguro-garantia, a parte adjudicatária deverá apresentá-la, no máximo, até a data de assinatura do contrato.

4.4.2.1. A apólice de seguro-garantia permanecerá em vigor mesmo que o Contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas.

4.4.2.2. Caso o adjudicatário não apresente a apólice de seguro de garantia antes da assinatura do contrato, ocorrerá a preclusão do direito de escolha dessa modalidade de garantia.

4.4.2.3. A apólice de seguro-garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.

4.4.2.4. Será permitida a substituição da apólice de seguro-garantia na data de renovação ou de aniversário, desde que mantidas as condições e coberturas da apólice vigente e nenhum período fique descoberto, ressalvados os períodos de suspensão contratual.

4.4.2.5. Caso o adjudicatário não opte pelo seguro-garantia ou não apresente a apólice de seguro de garantia antes da assinatura do contrato, deverá apresentar, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do Contratante, contado da assinatura do contrato, comprovante de prestação de garantia nas modalidades de caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, fiança bancária ou títulos de capitalização.

4.4.3. Caso seja a garantia em dinheiro a modalidade de garantia escolhida pelo Contratado, deverá ser efetuada em favor do Contratante, em conta específica na Caixa Econômica Federal, com correção monetária.

4.4.4. Caso a opção seja por utilizar títulos da dívida pública, estes devem ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério competente.

4.4.5. No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.

4.4.6. Na hipótese de opção pelo título de capitalização, a garantia deverá ser custeada por pagamento único, com resgate pelo valor total, sob a modalidade de instrumento de garantia, emitido por sociedades de capitalização regulamente constituídas e autorizadas pelo Governo Federal.

4.4.6.1. O título de capitalização deverá ser apresentado ao Contratante juntamente com as condições gerais e o número do processo administrativo sob o qual o plano de capitalização foi aprovado pela Susep (art. 8º, III, da Circular SUSEP nº 656, de 11 de março de 2022).

4.4.7. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, sob pena de não aceitação, o pagamento de:

- prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;
- multas moratórias e punitivas aplicadas pela Administração à contratada; e
- obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo Contratado.

4.4.8. Em caso de seguro-garantia, a apólice deverá ter cobertura para pagamento direto ao empregado após decisão definitiva em processo administrativo que apure montante líquido e certo a ele devido em razão de inadimplência do Contratado, independentemente de trânsito em julgado de decisão judicial.

4.4.9. No caso de alteração do valor do contrato, ou prorrogação de sua vigência, a garantia deverá ser ajustada ou renovada, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, contado da data de assinatura do termo aditivo ou da emissão do apostilamento, seguindo os mesmos parâmetros utilizados quando da contratação.

4.4.10. Na hipótese de suspensão do contrato por ordem ou inadimplemento da Administração, o Contratado ficará desobrigado de renovar a garantia ou de endossar a apólice de seguro até a ordem de reinício da execução ou o adimplemento pela Administração.

4.4.11. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, o Contratado obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do Contratante, contados da data em que for notificada.

4.4.12. O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

4.4.12.1. O emitente da garantia ofertada pelo Contratado deverá ser notificado pelo Contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais.

4.4.12.2. Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep nº 662, de 11 de abril de 2022.

4.4.13. Extinguir-se-á a garantia com a restituição da carta fiança, autorização para a liberação de importâncias depositadas em dinheiro a título de garantia ou anuência ao resgate do título de capitalização, acompanhada de declaração do Contratante, mediante termo circunstanciado, de que o Contratado cumpriu todas as cláusulas do contrato.

4.4.13.1. A extinção da garantia na modalidade seguro-garantia observará a regulamentação da Susep.

4.4.14. A Administração deverá apurar se há alguma pendência contratual antes do término da vigência da apólice.

4.4.15. A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

4.4.16. O Contratado autoriza o Contratante a reter, a qualquer tempo, a garantia, na forma prevista neste Termo de Referência.

4.4.17. O garantidor não é parte para figurar em processo administrativo instaurado pelo Contratante com o objetivo de apurar prejuízos e/ou aplicar sanções à contratada.

4.4.18. A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto ou serviço prevista neste Termo de Referência.

4.5. Vistoria

4.5.1. A avaliação prévia do local de execução dos serviços é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria prévia, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira, das 8h00 horas às 13h00 horas, com agendamento.

4.5.2. Para a vistoria, o representante legal da empresa ou responsável técnico deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

4.5.3. Caso o interessado opte por não realizar a vistoria, deverá prestar declaração formal assinada pelo seu responsável técnico acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

4.5.4. A não realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo o Contratado assumir os ônus dos serviços decorrentes.

4.6. Participação de consórcios e pessoa física

4.6.1 Não será permitida a formação de consórcios, pois as empresas que atuam na área, individualmente, e que possuam os requisitos estabelecidos no presente TR, têm condições de prover o perfil previsto nesta contratação. Além disso, a formação de consórcios traz consigo um maior custo administrativo para a futura equipe de gestão e fiscalização do contrato. Dessa forma, não se faz necessária a junção de empresas para a perfeita execução do objeto, ao mesmo tempo em que amplia sobremaneira a competitividade do certame.

4.6.2 No que concerne à pessoa física, considerando que esta contratação exigirá capital social mínimo e estrutura mínima, com equipe de profissionais para a execução do objeto, verifica-se ser incompatível a execução do objeto por pessoa física, nos termos do [artigo 4º, parágrafo único, da Instrução Normativa n. 116/2021-SEGES/ME](#).

4.7. Requisitos legais

4.7.1. O presente processo de contratação está aderente aos seguintes normativos:

1. Lei nº 14.133/2021 - Lei de Licitações e Contratos;
2. Lei 14.300 - Marco Legal da microgeração e minigeração distribuída;

3. REN ANEEL 1.000 – Resolução normativa 1.000;
4. REN ANEEL 1.059 – Resolução normativa 1.059;
5. NDU-002 - Fornecimento de energia elétrica e tensão primária
6. NDU 015 - Critérios para conexão de acessantes de geração distribuída - Conexão em média tensão;
7. NBR 15749 - Sistemas de aterramento de subestações - Requisitos;
8. NBR 13231 - Proteção contra incêndio em Subestações Elétricas;
9. ABNT NBR 5410 — Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
10. ABNT NBR 14039 — Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV;
11. ABNT NBR 5419 — Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
12. Energisa NDU 013 - Critérios para a Conexão de Acessantes de Geração Distribuída;
13. Energisa NDU 001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Consumidores Individuais;
14. Energisa NDU 002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
15. Módulo 3 (PRODIST) – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – Acesso ao Sistema de Distribuição;
16. Módulo 8 (PRODIST) – Resolução nº 395/2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL);
17. NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
18. NR-35 – Trabalho em altura.

4.8. Prazos

4.8.1. Prazo de Vigência do contrato: O contrato terá vigência de até 48 meses, contados da sua assinatura, em duas etapas:

- 1ª etapa: sendo 12 meses referentes à execução da obra, podendo ocorrer antecipadamente mediante o recebimento definitivo da obra;
- 2ª etapa: período de manutenção preventiva (36 meses) a contar do recebimento definitivo da obra.

4.8.2. **Prazo de execução da 1ª etapa do contrato:** O prazo máximo estabelecido pela Administração para a execução total do serviço de implantação da usina de geração fotovoltaica, excluindo as etapas de manutenção preventiva, será de **60 (sessenta) dias corridos**, contados a partir da data do início estabelecida no Termo de Autorização de Início de Serviços - TAIS.

4.8.2.1. Entende-se por início da execução do serviço o começo de quaisquer serviços previstos em planilha orçamentária dentro do canteiro de obras, identificado e registrado pela Fiscalização.

4.9. Da comunicação dos atos entre as partes

4.9.1. A Contratada deverá informar e-mail(s) no momento da assinatura do contrato, devendo mantê-lo atualizado.

4.9.2. Quando a comunicação se der por e-mail, será considerada recebida no primeiro dia útil posterior ao seu envio, independentemente de confirmação de recebimento por parte da Contratada, ficando sob sua responsabilidade a verificação diária da caixa de entrada da sua conta de e-mail.

4.10. Requisitos Técnicos

4.10.1. O Sistema de Geração de Energia Solar Fotovoltaica a ser instalado deverá obedecer às especificações técnicas estabelecidas no **projeto executivo**, composto dos seguintes documentos:

- Anexo I - Pranchas do Projeto da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/10 - Planta de Coberta - Locação das Placas (2247028);
 - Prancha 2/10 - Planta de Coberta - Setorização das Placas (2247029);
 - Prancha 3/10 - Planta de Coberta - Encaminhamento dos Eletrodutos (2247034);
 - Prancha 4/10 - Corte Shaft (2247036);
 - Prancha 5/10 - QCA e QGBT (2247040);
 - Prancha 6/10 - Inversor 1 (2247044);
 - Prancha 7/10 - Inversor 2 (2247046);
 - Prancha 8/10 - Inversor 3 (2247048);
 - Prancha 9/10 - Cabine dos Inversores (2247049);
 - Prancha 10/10 - Detalhe de Fixação de Eletrodutos (2247053).
- Anexo II - Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (2247415);
- Anexo III - Laudo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2241288);
- Anexo IV - Pranchas do Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA:
 - Prancha 1/9 - Planta de Coberta SPDA (2247128);
 - Prancha 2/9 - Planta Baixa Subsolo SPDA (2247130);

- Prancha 3/9 - Fachada Sudoeste SPDA (2247132);
- Prancha 4/9 - Fachada Sudeste SPDA (2247135);
- Prancha 5/9 - Fachada Nordeste SPDA (2247139);
- Prancha 6/9 - Fachada Noroeste SPDA (2247140);
- Prancha 7/9 - Detalhes de Conexão SPDA (2247141);
- Prancha 8/9 - Detalhes de Furos SPDA (2247142);
- Prancha 9/9 - Planta Baixa Térreo SPDA (2247145).
- Anexo V - Memorial Descritivo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2243992);
- Anexo VI - Gerenciamento de Riscos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2247154);
- Anexo VII - Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira de Instalação Fotovoltaica de 131,15 KWp conectada à Rede (2247667);
- Anexo VIII - Laudo e relatório de impacto estrutural da carga adicionada pela usina na laje da cobertura da edificação (2246983);
- Anexo IX - Orçamento de Construção da Usina Fotovoltaica e do SPDA (2247248)
- Anexo X - Pranchas do Detalhamento 3D da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/2 - Detalhamento 3D - Perspectivas (2247682);
 - Prancha 2/2 - Detalhamento 3D - Plantas Reforma (2247692).
- Anexo XI - Matriz de Riscos (2240324);
- Anexo XII - Estudos Técnicos Preliminares (2246411).

4.10.2. Condições para Execução dos Serviços

4.10.2.1. Para execução dos serviços objeto desta licitação, deverão ser observados horários combinados com a fiscalização juntamente com os titulares da unidade, de forma a não interferir nas atividades locais e as leis e posturas municipais para a realização dos serviços.

4.10.2.2. Os serviços que produzam ruído elevado, desligamentos de energia elétrica, ou quaisquer outros que interfiram no ambiente de trabalho de magistrados, servidores e jurisdicionados, deverão ser realizados, a princípio, fora do horário de expediente da Unidade.

4.10.2.3. Em situações extraordinárias e havendo necessidade para tal, poderá a fiscalização solicitar interrupção temporária dos trabalhos, o que deverá ser imediatamente acatado pela CONTRATADA.

4.10.3. **Comissionamento e Start-up**

4.10.3.1. Remover sujeira, poeira e umidade de todas as partes, garantindo que tudo esteja limpo e seco antes da entrada em operação da usina. Fazer o reaperto final das porcas e dos parafusos a fim de evitar folgas e pontos quentes, bem como verificar as conexões.

4.10.3.2. Os ensaios, os testes e as demais provas para aferição da boa execução do objeto do contrato exigidos por normas técnicas oficiais e este instrumento convocatório correrão por conta do contratado, nos termos do § 4º do art. 140 da Lei nº 14.133/2021.

4.10.3.3. Realizar os procedimentos descritos no Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (2247171).

4.10.3.4. Acompanhar a ENERGISA na vistoria de conexão e corrigir prontamente eventuais itens reprovados. Após aprovação, com a usina conectada à rede de distribuição, iniciar a produção da energia e monitorar o desempenho da usina por pelo menos 5 (cinco) dias corridos. Ao final desse período, certificar-se de que todos os sistemas estão operando dentro dos parâmetros esperados.

4.10.3.5. Comparar a eficiência dos inversores na conversão de energia CC para CA com os dados fornecidos no catálogo do fabricante. O desempenho individual também deve ser comparado à média.

4.10.3.6. Elaborar o relatório de comissionamento com o registro das medições, dos ensaios e informações coletadas em campo (gráficos de geração, dashboards e fotos).

4.10.3.6.1. Este relatório deverá ser emitido por laboratório ou empresa especializada, distinta do contratado, com emissão de ART específica.

4.10.4. **Rede e Monitoramento Remoto**

4.10.4.1. Posicionar o AP de modo que consiga fazer a cobertura de todos os inversores na área da cobertura. O AP deve ter compatibilidade com os ativos de rede existentes e os inversores, além de contar com o recurso de Virtual Private Network – VPN. Antes de adquirir o equipamento, o modelo deve ser informado à FISCALIZAÇÃO a fim de que ela obtenha a anuência e o suporte da Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (STIC) na instalação e na configuração do dispositivo na rede.

4.10.4.2. O monitoramento deve apresentar graficamente os registros das potências, das tensões CA e das correntes CA nas saídas dos inversores, temperaturas dos equipamentos, balanço diário da energia gerada, energia total fornecida pela usina, tensão da instalação, bem como potência, tensão CC e corrente CC fornecidas por módulo fotovoltaico.

4.10.4.3. Deve acontecer registro histórico das variáveis coletadas por pelo menos 12 meses e permitir capacidade de expansão para inclusão de novas usinas e variáveis.

4.10.4.4. Configurar perfis de acesso com permissões para visualização e modificação protegidos por senha e utilizando protocolo de rede seguro. O sistema precisa ter a capacidade de disparar alarmes por e-mail ou SMS cadastrados quando detectar falhas.

4.10.4.5. Disponibilizar interface web para acessar pelo computador e, se possível, aplicativo de mobile do fabricante para monitoramento da usina pelo celular.

4.10.4.6. Os dados coletados devem ser referenciados em tempo real e sincronizados com o horário local, assegurando o sequenciamento correto dos eventos entre as diferentes unidades monitoradas.

4.10.5. Entrega da Obra

4.10.5.1. Fazer a transferência da tecnologia e ministrar treinamento técnico operacional básico in loco para equipe técnica do Tribunal, bem como familiarizá-los com a interface do monitoramento remoto.

4.10.5.2. Entregar a documentação em arquivos editáveis (".odt", ".ods" e ".dwg"), bem como os respectivos impressos no formato ".pdf", devendo constar:

- AS BUILT, incluindo modelagem BIM (formato rvt ou ifc);
- Termos de garantia do equipamento emitidos pelos fabricantes;
- Manuais dos equipamentos;
- Notas fiscais dos equipamentos;
- Relatório do comissionamento da usina;
- Manual operacional e de manutenção;
- Plano de manutenção preventiva.

4.10.5.3. A CONTRATADA devesse atualizar o AS BUILT das instalações da usina com as tarefas executadas, ocorrências, providências, irregularidades detectadas e modificações em relação ao projeto executivo, e constando, ao final, a assinatura do Responsável Técnico pela obra.

5. Modelo de execução do objeto (Art. 6º, XXIII, "e", da Lei nº 14.133/2021)

5.1. Condições de execução

5.1.1. A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente, em todos os pormenores, aos seguintes itens: projeto executivo, normas técnicas pertinentes, desenhos, quantitativos planilhados, manuais dos fabricantes, cronograma físico-

financeiro das etapas e demais documentos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO ou integrantes deste Termo de Referência e seus anexos.

5.1.2. O início da execução do objeto será a partir da data estabelecida no Termo de Autorização de Início de Serviços - TAIS.

5.1.3. A CONTRATADA deverá cumprir, durante todas as etapas dos serviços, as exigências e procedimentos de segurança e saúde no trabalho, em rigor a NR10 e a NR35.

5.1.4. Um engenheiro de segurança do trabalho deverá ser consultado, sempre que a situação o exigir, para que se reduza ao máximo o risco de acidentes e incidentes durante a execução dos serviços, atendendo às exigências da legislação vigente, com custo e responsabilidade total e exclusivos pela empresa CONTRATADA. Deverá ser atendida a Resolução CSJT nº 98/12 que exige a capacitação de todos os trabalhadores em saúde e segurança no trabalho, dentro da jornada de trabalho, observada a carga horária mínima de duas horas mensais, com ênfase na prevenção de acidentes.

5.1.5. O local de realização dos serviços deverá ser mantido limpo, apresentável, sinalizado e de fácil acesso, sem equipamentos e ferramentas largadas. Quando oferecer risco de acidente, isolá-lo do público e fixar placas de advertência. O entulho deverá ser removido após cada dia de serviço e deverá ser acondicionado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO até o seu descarte ambientalmente correto.

5.1.6. Tomar todos os cuidados adicionais para evitar danos e transtornos nas áreas adjacentes à obra, assim como aos bens e estruturas circundantes.

5.1.7. A CONTRATADA deverá dispor de instrumentos básicos para validar, ao final dos serviços executados e sem ônus adicional, as conexões tanto das instalações elétricas quanto do cabeamento estruturado, a saber: multímetro, termógrafo, testador de tomada elétrica, testado cabo UTP, analisador de circuito e rede elétrica, megômetro, micrômetro, dentre outros.

5.2. Local e horário da prestação dos serviços

5.2.1. Os serviços serão prestados na sede do TRE- PB, situado na Princesa Isabel, 201, Tambiá, CEP 58020-528, João Pessoa/PB.

5.2.2. Os serviços serão prestados nos horários de trabalho da construção civil, definidos pelo SINDUSCON de João Pessoa ou órgão equivalente: das 07:00 às 17:00 (de segunda-feira à quinta-feira) e das 07:00 às 16:00 na sexta-feira.

5.2.3. Conforme a necessidade dos serviços e a conveniência da administração, os serviços poderão ser prestados em outros horários alternativos, desde que haja solicitação formal da contratada e autorização da fiscalização e não haja ônus para o contratante.

5.3. Materiais e equipamentos a serem utilizados

5.3.1. Todos os materiais e as peças utilizados deverão ser novos, de primeira qualidade, não danificados e livres de falhas e vícios, fabricados e ensaiados conforme normas brasileiras ou, na falta destas, normas internacionais, e, quando for o caso,

certificados pelo INMETRO. Não serão aceitos materiais de consumo e peças reconcondicionadas, fora do prazo de validade e usadas.

5.3.2. Os materiais a serem empregados e os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às especificações constantes neste termo de referência, às normas da ABNT, às disposições legais da União, do Governo Estadual e Municipal, aos regulamentos das empresas concessionárias, às recomendações dos fabricantes dos materiais empregados, às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT, e às recomendações das Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

5.3.3. Empregar materiais e equipamentos padronizados e de fácil aquisição no mercado com as mesmas características elétricas, mecânicas, dimensões, design, prazo de garantia, modelo, fabricante, dentre outros aspectos. A uniformidade contribui para a manutenção, a gestão do estoque de peças sobressalentes, a intercambialidade entre as partes e a estética da obra.

5.3.4. Todas as partes da usina devem ser identificadas com etiqueta, marcador, anilhas ou tinta indelével a fim de facilitar o reconhecimento dos elementos em futuras manutenções, isso inclui: módulos fotovoltaicos, inversores, disjuntores, cabos, dentre outros.

5.3.5. Todos os materiais, especialmente os plásticos expostos ao tempo, deverão possuir proteção contra raios ultravioletas (UV) e resistência às intempéries. Os materiais metálicos deverão ter proteção contra corrosão e oxidação.

5.4. Informações relevantes para o dimensionamento da proposta

5.4.1. A demanda a ser contratada tem como base as seguintes características:

5.4.1.1. A execução da obra de construção da usina de geração fotovoltaica será executada obedecendo às normas técnicas em vigor, bem como determinado no Projeto Executivo.

5.4.1.2. A execução da sistema de proteção contra descarga atmosféricas (SPDA) obedecendo às normas técnicas em vigor, bem como determinado no Projeto Executivo.

5.4.1.3. Antes do início dos serviços, a contratada deverá elaborar e apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil - PGRSCC e o Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR.

5.4.1.4. Ao final dos serviços, a contratada deverá elaborar e apresentar o Manual de uso e manutenção da usina de geração fotovoltaica.

6. Modelo de gestão do contrato (Art. 6º, XXIII, "f", da Lei nº 14.133/2021)

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133/2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Após a assinatura do contrato, serão nomeados o(s) gestor(es), fiscal(is) administrativo(s) e o(s) fiscal(is) técnico(s), mediante Portaria própria do TRE-PB.

6.3. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.4. Após assinatura do contrato e nomeação da gestão e fiscalização administrativa e da fiscalização técnica, será realizada a **reunião inicial de alinhamento** com o objetivo de nivelar o entendimento acerca das condições estabelecidas no contrato, edital e seus anexos, e esclarecer possíveis dúvidas acerca da execução dos serviços.

6.5. A administração poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.6. As comunicações entre a gestão e fiscalização administrativa do TRE-PB e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.7. Deverá ser utilizado pela contratada um **diário de obras eletrônico**, em sistema disponibilizado pelo TRE-PB, o qual terá que ser mantido permanentemente em perfeito funcionamento, e onde serão anotadas, **diariamente**, as ordens, observações e informações da fiscalização técnica e da contratada. O diário de obras eletrônico deverá ser aberto oficialmente na data de início dos serviços estabelecida no Termo de Autorização de Início de Serviços - TAIS, sendo nele registrados todos os fatos que ocorrerem desde essa data. A contratada deverá dar acesso irrestrito ao diário de obras eletrônico à gestão e fiscalização administrativa e técnica do contrato, permitindo a inserção de anotações referentes a execução do contrato.

6.7.1. O diário de obras eletrônico deverá conter o nome da Contratada e da Contratante, bem como o número do Contrato com a data do início dos serviços, e será preenchido diariamente, contendo as informações sobre o andamento da execução do serviço, a indicação de quais serviços estão sendo executados, a quantificação do pessoal que está trabalhando (efetivo real e efetivo previsto), além de outras informações gerais;

6.7.2. Caberá ao preposto, responsável técnico, coordenador ou engenheiro responsável da contratada o seu preenchimento. A fiscalização técnica, após revisão e aprovação dos registros do diário de obras, providenciará a juntada de cada relatório diário ao Sistema Eletrônico de Informação (SEI) e em seguida disponibilizará o respectivo documento para a assinatura do responsável técnico da contratada.

6.7.3. No diário de obras eletrônico deverão ser registradas:

- As decisões de reuniões de planejamento/programação periódicas;
- As tarefas e serviços em execução e a serem executados;
- Registros fotográficos dos serviços executados;
- Os fatos importantes quanto à chegada de material, aumento do efetivo, etc;
- Liberação de serviços;
- Acidentes e assuntos de segurança;
- Atrasos e providências para manter o prazo previsto para o término do serviço;
- Os serviços previstos que não foram executados, explicando os motivos e propondo providências para solucionar o problema;
- Documentos recebidos ou não recebidos, providenciados ou não providenciados;
- Pleitos: serviços adicionais complementares ou extras que gerem aditivos contratuais de prazo e preço;
- Outros fatos relevantes, bem como demais solicitações contidas neste Projeto Básico e Executivo.

6.8. A contratada deverá providenciar as liberações provisórias, definitivas e necessárias junto aos Órgãos/Concessionárias, a exemplo da Energisa, conselho profissional competente, Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, Concessionárias de serviços públicos, e demais Órgãos Fiscalizadores, quando necessário.

6.9. **Preposto**

6.9.1. A Contratada designará formalmente o preposto, antes do início da prestação dos serviços, com amplos poderes para representá-la formalmente durante a execução do contrato em todos os assuntos operacionais e administrativos. O preposto designado deverá deixar os dados dos contatos telefônicos e correio eletrônico com a gestão e fiscalização administrativa da execução do contrato.

6.9.2. A Contratada não poderá alocar como preposto, profissional que se enquadre em alguma das seguintes condições em relação aos ocupantes de cargos de chefia, direção e assessoramento, ou membros e servidores vinculados ao Contratante, quais sejam: cônjuges, companheiros ou parentes em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, inclusive (Art. 3º da Resolução CNJ nº 07/2005).

6.9.3. A Contratante poderá recusar, desde que justificadamente, a indicação ou a manutenção do preposto da empresa, hipótese em que a Contratada designará outro para o exercício da atividade.

6.10. **Gestor do contrato**

6.10.1. Cabe ao gestor do contrato:

6.10.1.1. Coordenar a atualização do processo e o acompanhamento da fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração;

6.10.1.2. Acompanhar os registros realizados pelo fiscal técnico do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência;

6.10.1.3. Acompanhar a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotar os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos.

6.10.1.4. Caso ocorram descumprimento das obrigações contratuais, atuar tempestivamente na solução do problema, reportando à autoridade competente para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.10.1.5. Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelo fiscal técnico quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.10.1.6. Tomar providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o [art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021](#), ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

6.10.1.7. Providenciar, em tempo hábil, quando necessário, a tempestiva renovação ou prorrogação contratual.

6.10.1.8. Elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.10.1.9. Enviar a documentação pertinente ao setor competente para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização, conforme o boletim de medição, e gestão nos termos do contrato.

6.11. Fiscalização Administrativa

6.11.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.11.2. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.12. Fiscalização Técnica

6.12.1. Será constituída uma comissão de fiscalização técnica do contrato que acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração.

6.12.2. A fiscalização técnica da execução dos serviços objeto do Projeto Básico e Executivo subsidiará a gestão e fiscalização administrativa do contrato no que tange ao fiel cumprimento das obrigações contratuais, por parte da contratada.

6.12.2.1. A fiscalização técnica será auxiliada pelos órgãos de assessoramento jurídico e de controle interno da administração, que deverão dirimir dúvidas e subsidiá-lo com informações relevantes para prevenir riscos na execução contratual.

6.12.2.2. É permitida a contratação de terceiros para assistir e subsidiar a fiscalização técnica com informações pertinentes às atribuições de fiscalização.

6.12.3. A fiscalização técnica terá poderes para agir e decidir perante a contratada, inclusive rejeitando serviços que estiverem em desacordo com os projetos, Normas Técnicas da ABNT e com a melhor técnica consagrada pelo uso, ficando a contratada obrigada a assegurar e facilitar o acesso da fiscalização aos serviços e a todos os elementos que forem necessários ao desempenho de sua missão, devendo ainda:

6.12.3.1. Promover as avaliações dos serviços executados, observado o disposto no cronograma;

6.12.3.2. Transmitir, por escrito, as instruções sobre eventuais modificações de projetos que porventura venham a ser implementadas, assim como as alterações de prazos e cronogramas. Quaisquer modificações pleiteadas pela contratada deverão ser obrigatoriamente submetidas à fiscalização técnica.

6.12.3.3. Decidir quanto à aceitação de material equivalente ao especificado, sempre que ocorrer motivo de força maior;

6.12.3.4. Exigir o cumprimento integral dos projetos, detalhes, especificações, normas técnicas da ABNT e outras normas oficiais porventura aplicáveis;

6.12.3.5. Anotar no diário de obras as ocorrências relevantes relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.12.3.6. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção, podendo utilizar o Diário de Obras para tal finalidade.

6.12.3.7. Informar ao gestor do contato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.12.3.8. Rejeitar, quando tiver conhecimento, qualquer serviço executado equivocadamente ou em desacordo com projetos, especificações, memoriais e Caderno de Encargos ou ainda, com as determinações exaradas da fiscalização técnica do contrato em consonância com as orientações prestadas pelo(s) autor(es) do projeto.

- 6.12.3.9. Solicitar à contratada, quando tenha conhecimento, a substituição de qualquer material ou equipamento cujo uso seja prejudicial ao serviço objeto do contrato.
- 6.12.3.10. Ordenar a imediata retirada do local, bem como a substituição de empregado da contratada (ou de empresas subcontratadas) que seja considerado inconveniente à boa ordem, que demonstre incapacidade técnica, que perturbe, ameace, utilize palavras torpes e impeça a ação da fiscalização técnica, que não acate as suas determinações ou que não observe as normas internas do contratante.
- 6.12.3.11. Comunicar à gestão e fiscalização administrativa, em tempo hábil e por escrito, as falhas cometidas pela contratada que impliquem atraso ou descumprimento contratual, bem como a necessidade de acréscimo ou supressão de serviços, para adoção das medidas cabíveis.
- 6.12.4. A fiscalização técnica terá ainda plenos poderes para sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado dentro das especificações de projeto e dos termos do contrato sempre que tal medida se faça necessária, comunicando circunstanciadamente os fatos à administração para adoção de providências, conforme o caso.
- 6.12.5. O TRE-PB reserva-se ao direito de realizar fiscalização técnica a qualquer momento, sem aviso prévio, devendo o acesso ser permitido a qualquer componente da equipe de fiscalização. Todos os serviços contratados estarão sujeitos a mais ampla e irrestrita fiscalização do TRE-PB.
 - 6.12.5.1. A contratada deverá também estar preparada para a fiscalização de outros órgãos competentes, cumprindo e responsabilizando-se pelo não cumprimento de todas as normas vigentes.
- 6.12.6. Em todas as ocasiões em que for requisitada, a contratada deverá, através de seus representantes, se apresentar às convocações da fiscalização técnica em seus escritórios ou no canteiro. Caberá à fiscalização técnica especificar no ato da convocação os assuntos que serão tratados, cabendo à contratada o ônus ocasionado pelo não atendimento da convocação.
- 6.12.7. A ação e/ou omissão, total ou parcial, da fiscalização não eximirá a contratada da integral responsabilidade pela execução do objeto do contrato.

7. Critérios de medição e de pagamento (Art. 6º, XXIII, "g", da Lei nº 14.133/2021)

7.1. Para pagamento dos itens de serviços executados constantes das Planilhas de Preços, a CONTRATADA deverá apresentar para cada etapa, conforme descrito abaixo, boletim de medição contendo o valor a ser faturado. Tal apresentação deverá ser acompanhada de relatório das atividades desenvolvidas, observando as seguintes etapas:

Etapa	Pagamento	Critério de Medição
-------	-----------	---------------------

1ª Etapa → Execução de serviços preliminares (item 2 da planilha orçamentária da obra) - até 15 (quinze) dias corridos do início do prazo de execução	Valor do item conforme planilha da proposta aprovada	Relatório de atesto da fiscalização
2ª Etapa → Fornecimento de equipamentos (item 3 da planilha orçamentária da obra) - até 15 (quinze) dias corridos do início do prazo de execução	80% do valor dos itens conforme planilha da proposta aprovada	Relatório de atesto da fiscalização
3ª Etapa → Sistema Fotovoltaico, Comissionamento e Startup (itens 4, 7 e 8 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução	Valor dos itens conforme planilha da proposta aprovada e 20% do saldo remanescente da 2ª Etapa	Relatório de atesto da fiscalização
4ª Etapa → SPDA (item 5 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução	Valor dos itens conforme planilha da proposta aprovada	Relatório de atesto da fiscalização
5ª Etapa → Execução de serviços complementares (item 6 da planilha orçamentária da obra) - até 60 (sessenta) dias corridos do início do prazo de execução	Valor dos itens conforme planilha da proposta aprovada	Relatório de atesto da fiscalização

7.2. O pagamento da 2ª Etapa, Fornecimento de equipamentos (item 3 da planilha orçamentária da obra), poderá ser realizado por subitem (3.1 e 3.2), desde que fornecido em sua totalidade.

7.3. Os serviços de Administração local (item 1 da planilha orçamentária da obra) serão remunerados com valor proporcional ao faturamento dos demais itens da planilha orçamentária da obra, entendendo-se como tal o montante global ofertado pelo Licitante, excluído desse cálculo o valor total dos aludidos serviços, em atendimento ao item 9.3.2.2 do Acórdão nº 2.622/2013 do Tribunal de Contas da União.

7.4. A manutenção do sistema será realizada em 6 (seis) sub etapas, com periodicidade semestral, durante o período de 3 (três) anos. O valor correspondente à manutenção, conforme planilha da proposta aprovada, será distribuído igualmente entre as manutenções.

7.5. As medições e posteriores pagamentos seguirão os seguintes procedimentos:

7.5.1. Encaminhamento pela Contratada, do boletim de medição à Fiscalização, acompanhado das documentações necessárias.

7.5.2. A Fiscalização analisará todo o material e documentos apresentados, emitindo parecer conclusivo a respeito da adequabilidade das informações contidas, à luz das regras estabelecidas no Projeto Básico e Executivo, no prazo de até 3

(três) dias úteis.

7.5.2.1. Em caso de conformidade do material e documentos apresentados, **a Fiscalização atestará o boletim de medição**, através de documento próprio no processo administrativo eletrônico (SEI), asseverando que as quantidades constantes no referido documento foram efetivamente executadas em conformidade com os documentos técnicos disponibilizados com o instrumento convocatório e suas atualizações, e o encaminhará ao Fiscal Administrativo do Contrato juntamente com a documentação anexada ao boletim. Caso contrário, a documentação será devolvida à Contratada para saneamento dos problemas apontados.

7.5.2.2. O responsável técnico da Contratada deverá assinar declaração no processo administrativo eletrônico (SEI), de que as etapas e valores referentes à medição foram executados de acordo com o contrato.

7.5.3. Todo o material juntado no processo administrativo eletrônico (SEI), pela Fiscalização e pelo responsável técnico da Contratada, referente à medição será analisado, no prazo de até 3 (três) dias úteis, pelo Gestor do Contrato, que:

7.5.3.1. Em caso de conformidade do material apresentado, **autorizará a emissão da nota fiscal pela Contratada**, mediante comunicação oficial;

7.5.3.2. Em caso de não conformidade em algumas das peças analisadas, a documentação será devolvida à Fiscalização, para promover o saneamento dos problemas apontados.

7.5.4. De posse da nota fiscal, o Gestor do Contrato a atestará, encaminhando-a à Administração do TRE da Paraíba para que seja autorizado o pagamento pelo Ordenador de Despesa (Secretário de Administração), e posterior liquidação da despesa, que será realizada em até 10 dias úteis, contados a partir do recebimento da nota fiscal.

7.5.5. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.5.5.1. Serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente, independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver.

7.5.5.2. Se a Contratada for optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

7.5.6. O pagamento será realizado através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pela Contratada.

7.5.6.1. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.5.7. Em quaisquer devoluções por erro detectados nos elementos entregues juntamente com a medição, o prazo correspondente será reiniciado, sem ônus para o Contratante.

7.5.8. Só serão pagos serviços totalmente executados, conforme projeto e planilha orçamentária. Parcela(s) de serviços ou depósito de materiais/equipamentos em canteiro de obras não será considerada como parâmetro para composição de percentual de pagamento.

7.5.9. Para o pagamento da primeira fatura, será necessária ainda a apresentação, pela Contratada, dos seguintes documentos:

7.5.9.1. Registro da obra no conselho profissional competente, emitido antes do início da execução dos serviços, conforme disposto no artigo 3º da Resolução nº 425/98 do CONFEA, através da apresentação das ART's dos responsáveis técnicos pela execução da obra, nos termos do Projeto Básico e Executivo;

7.5.9.2. Matrícula da obra no INSS (CNO), quando cabível;

7.5.9.3. Apresentação de licenças junto aos órgãos competentes (Ex.: Prefeitura, Órgão de controle ambiental), se for o caso.

7.5.10. Todas as despesas associadas às regras de medição e pagamento definidas neste Projeto Básico e Executivo deverão ser levadas em consideração na elaboração da proposta de preço do licitante, especialmente no que diz respeito ao detalhamento do seu BDI. Não cabendo, quaisquer alegações futuras, durante a execução do contrato, de reequilíbrio econômico-financeiro do contrato, sob a fundamentação de que tais despesas não faziam parte da proposta apresentada.

7.6. Instrumento de Medição de Resultados (IMR)

7.6.1. As descumprimentos às regras impostas neste Termo de Referência – TR e as deficiências de desempenho, quantidade e qualidade na execução do contrato passarão por apuração nas medições por meio do Instrumento de Medição de Resultados – IMR, revertendo-se os eventos negativos nos respectivos ajustes nos pagamentos.

7.6.2. Por meio do IMR poderá ser indicada a retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada, sem prejuízo das sanções cabíveis, de forma cumulativa a depender dos eventos objetivos fixados nas tabelas abaixo e fator multiplicador da incidência.

Tabela 1 - Valor IMR

Grau	Correspondência
1	R\$ 100
2	R\$ 150
3	R\$ 200
4	R\$ 250
5	R\$ 500
6	R\$ 1.000

Tabela 2 - Ocorrências do IMR

Item	Descrição	Grau	Incidência
1	Não apresentar a anotação de responsabilidade técnica em até 15 (quinze) dias corridos de tolerância após a assinatura do contrato	1	Por dia corrido de atraso
2	Atrasar injustificadamente a entrega de documentos exigidos neste TR, seus anexos e edital, bem como exigida pela Fiscalização	1	Por dia corrido de atraso e por documento
3	Demora no fornecimento e na reposição da garantia contratual	1	Por dia corrido de atraso
4	Manter a documentação de habilitação técnica deste TR, seus anexos e edital desatualizados	1	Por dia corrido de atraso e por documento
5	Permitir a presença de empregado não uniformizado ou mal apresentado	1	Por empregado e por dia de ocorrência
6	Deixar os locais de realização dos serviços sujos, obstruídos ou causar transtorno remediável.	1	Por ocorrência e dias corridos de permanência
7	Dificuldade de comunicação com os representantes da Contratada por meio de telefone, e-mail ou presencial, para tratar de assuntos ordinários.	1	Por ocorrência e por dia ausente
8	Não concluir o refazimento de serviços ou a substituição de materiais em mais de 7 (sete) dias corridos após a ciência da falha ou vício, desde que não haja prejuízo ao Tribunal.	1	Por dia útil de atraso
9	Vacância do Responsável Técnico por mais de 7 (sete) dias corridos	2	Por dia útil vago
10	O Responsável Técnico não comparecer presencialmente ou se reportar à Fiscalização em até 2 (dois) dias úteis após a requisição formal	2	Por dia útil de atraso
11	Ausência do Responsável Técnico no local do serviço. Esta ocorrência não se aplica quando não houver serviço de campo.	2	Por ocorrência ou dia
12	Descumprir os horários estabelecidos no contrato ou previamente acordado	2	Por ocorrência
13	Fornecer documentação faltando assinatura, incompleta, desconexa, ilegível, rasurada, vencida ou sem validade.	2	Por ocorrência ou por documento
14	Reprovações sucessivas do mesmo conteúdo de remessa documental após 2 (duas) revisões abonadas em relação à entrega inicialmente aceita para revisão.	2	Por ocorrência
15	Fornecer documento intempestivamente, ou seja, após a ocorrência do fato.	2	Por ocorrência
16	Entregar serviço incompleto, paliativo, substitutivo como por caráter permanente, de baixa qualidade, defeituoso ou deixar de providenciar recomposição complementar.	2	Por ocorrência
17	Executar serviços em desacordo com este TR ou as normas vigentes sem prévia autorização de mudança e anuência por parte da Fiscalização.	2	Por serviço

18	Executar serviço com empregado que tenha apresentado conduta inconveniente, incompatível com suas atribuições ou tenha sido alvo de pedido de substituição pela Fiscalização.	2	Por empregado e por dia de descumprimento
19	Descumprir as normas/regras internas do TRE-PB, especialmente quanto ao controle de acesso dos empregados.	2	Por descumprimento
20	Impedir ou atrapalhar a atuação da Fiscalização	2	Por ocorrência e dias irregulares
21	Executar serviço em desobediência às Normas de Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, bem como negligenciar o uso de EPIs e EPCs.	2	Por empregado e por ocorrência em dias de descumprimento
22	Reutilizar material, peça ou equipamento sem anuência da Fiscalização.	2	Por ocorrência
23	Descumprir quaisquer dos itens deste Termo de Referência e seus anexo não previstos nesta tabela	2	Por item e por ocorrência
24	Recusas e reprovações sucessivas nos pedidos de medição das etapas a partir da terceira reprovação	2	Por ocorrência, com tolerância às duas primeiras
25	Descumprir injustificadamente determinação formal ou instrução complementar da Fiscalização	2	Por descumprimento
26	Apresentar pedido de medição majorado 50% ou mais em relação ao valor global aprovado no boletim de medição	2	Por ocorrência
27	Não concluir o refazimento de serviços ou a substituição de materiais em mais de 7 (sete) dias corridos após a ciência da falha ou vício, quando houver prejuízo ao Tribunal.	3	Por dia útil de atraso
28	Fornecer informação pérfida de serviço ou de material	3	Por ocorrência
29	Não fornecer EPIs e EPCs aos seus empregados adequados às atividades e não retirar das dependências do Tribunal àqueles que se negarem a usá-los.	3	Por empregado e por ocorrência
30	Executar serviço com funcionário ou terceiro sem autorização de trabalho (NR 10 básico e NR 35), não apresentado previamente à Fiscalização ou sem autorização de acesso às dependências do Tribunal.	3	Por empregado e por ocorrência
31	Manter a documentação de habilitação e autorização (NR 10 básico e NR 35) desatualizada	3	Por empregado e por ocorrência
32	Descumprir injustificadamente determinação formal ou instrução complementar da Fiscalização, quando configurar reincidência	3	Por descumprimento
33	Descumprir quaisquer dos itens deste Termo de Referência e seus anexo não previstos nesta tabela, com reincidência formalmente notificada pela Fiscalização.	3	Por item e por ocorrência

34	Destruir ou danificar documentos por culpa ou dolo de seus agentes	3	Por ocorrência
35	Executar os serviços em desacordo com o projeto fornecido e sem prévia autorização de mudança e anuência por parte da Fiscalização	3	Por ocorrência ou item da planilha
36	Rejeições sucessivas nos recebimentos da obra a partir da terceira reprovação no mesmo serviço ou documento	3	Por serviço ou documento, com tolerância às duas primeiras
37	Negar, injustificadamente, o refazimento de serviço não aceito pela Fiscalização ou que apresentem vícios dentro do prazo de garantia da obra, mesmo que depois regularize a situação.	4	Por ocorrência
38	Acobertar erros ou ocultar informações para a Fiscalização	4	Por ocorrência
39	Recusar-se a executar serviços inicialmente contratado ou aditivados, sem motivo justificado.	4	Por descumprimento ou serviço negado
40	Utilizar as dependências para fins adverso ao objeto do contrato	4	Por ocorrência
41	Descumprir os critérios e as normas de sustentabilidade	4	Por ocorrência
42	Permitir situação que coloque em risco e possa causar danos ou lesão patrimonial	5	Por ocorrência
43	Incidentes decorrentes de negligência das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho e não relatar por escritor o fato à Fiscalização	5	Por ocorrência
44	Suspender, interromper ou abandonar por conta própria os serviços contratuais, salvo motivo de força maior ou caso fortuito.	5	Por ocorrência e por dia
45	Deixar de entregar documentação exigida no Edital ou apresentar documentação falsa	6	Por ocorrência
46	Não manter (alterar) a proposta, não aceitar o desconto da licitação para itens aditivados ou fazer jogo de planilha.	6	Por ocorrência
47	Emitir nota fiscal com vícios, informações falsas, bem como antes ou divergente do valor aprovado no boletim de medição no intuito de induzir o Fiscal ou Gestor ao erro.	6	Por ocorrência
48	Comportar-se de modo inidôneo	6	Por ocorrência
49	Praticar furto ou se apropriar de bens de terceiros ou do Tribunal	6	Por ocorrência
50	Acidentes decorrentes de negligência das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho e não relatar por escrito o fato à Fiscalização	6	Por ocorrência e por trabalhador afetado
51	Acidentes com lesão patrimonial, danos físicos, lesão corporal ou consequências letais.	6	Por ocorrência
52	Usar indevidamente patentes registradas ou se apropriar de conteúdo publicado em trabalho de outrem	6	Por ocorrência

53	Cometer fraude fiscal	6	Por ocorrência
54	Falhar ou fraudar na execução do contrato	6	Por ocorrência

7.6.3. As ocorrências da tabela poderão ser aplicadas de forma cumulativa e, em caso de sobreposição, a infração mais gravosa prevalecerá. A apuração das faltas poderá ser feita a qualquer tempo.

7.6.4. As retenções nos pagamentos, quando houverem, terão seus pagamentos liberados na medição do comissionamento da usina.

7.6.5. O somatório das glosas previstas nos itens acima não poderá ultrapassar o percentual de 5% (cinco por cento) do valor do contrato, percentual, uma vez alcançado, ocasionará a rescisão contratual. O limite percentual tem o objetivo de minimizar os prejuízos para as partes, já que caracteriza inadimplemento significativo das obrigações e dificuldade de dar continuidade à obra por inexecuibilidade.

7.7. Reajuste

7.7.1. Os preços inicialmente contratados poderão ser reajustados, a pedido da Contratada, observando-se o interregno mínimo de 1 (um) ano, contando-se o prazo a partir da data base do orçamento elaborado pelo TRE-PB em 17/11/2025, utilizando-se o índice INCC para a obra e IPCA para a manutenção, ou outros que os substituam, sem prejuízo da necessária negociação entre as partes com vistas à obtenção da condição mais vantajosa.

7.7.1.1. A data base do orçamento licitado a que se refere o item anterior é a data em que a planilha orçamentária foi finalizada, 17/11/2025, independente da data da tabela referencial utilizada.

7.8. Aditivo

7.8.1. É vedada a alteração dos valores contratuais (aditivos), exceto nos seguintes casos:

I - para restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro decorrente de caso fortuito ou força maior;

II - por necessidade de alteração do projeto ou das especificações para melhor adequação técnica aos objetivos da contratação, a pedido da Administração, desde que não decorrente de erros ou omissões por parte do contratado, observados os limites estabelecidos no art. 125 da Lei nº 14.133/2021;

III - por necessidade de alteração do projeto nas contratações semi-integradas, nos termos do § 5º do art. 46 da Lei nº 14.133/2021;

IV - por ocorrência de evento superveniente alocado na matriz de riscos como de responsabilidade da Administração;

V - falhas ou omissões em qualquer das peças da licitação, orçamento, plantas, Termo de Referência, caderno de encargos e memoriais, em itens relevantes da planilha orçamentária da obra, assim considerados os que tenham valor

individual igual ou superior a 4% (quatro por cento) do valor total contratado da obra, desde que não ultrapassem, no seu conjunto, 10% (dez por cento) do valor total do contrato nos termos do art. 13, II, do decreto 7.983/13.

7.8.2. Para novos serviços e insumos aditados não existentes no orçamento licitado, usar-se-ão as últimas bases de dados das tabelas oficiais usadas no orçamento e publicadas para a praça João Pessoa, retroagindo os valores até o mês a data base do orçamento com o mesmo índice do reajuste. Ademais, incidirá ainda os BDIs referenciais da licitação, o desconto global da proposta vencedora e os reajustes.

7.8.3. Na impossibilidade de se utilizar as tabelas oficiais para novos insumos, recorrer-se-á à pesquisa de mercado com no mínimo 3 (três) potenciais fornecedores, fazendo a escolha pelo de menor preço no mercado local com a devida justificativa e comprovação por meio dos 3 (três) orçamentos e, subsequentemente, a Nota Fiscal do insumo adquirido. Sobre custo de aquisição da peça, ainda incidirá o BDI diferenciado (reduzido) para materiais e equipamentos da CONTRATADA a fim de determinar o valor do item aditivado.

7.8.4. Os novos serviços só poderão ser executados após a celebração do Termo Aditivo.

8. Do Recebimento do Objeto (Art. 140 da Lei nº 14.133/2021)

8.1. Comunicação do término do serviço/solicitação de vistoria

8.1.1. Finalizada a execução do serviço, estando o mesmo em condições de ser recebido, a Contratada deverá comunicar à Fiscalização, por escrito e dentro do prazo de execução contratual, a fim de que seja realizada vistoria para fins de Recebimento Provisório.

8.1.2. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

8.2. Recebimento Provisório

8.2.1. Após o recebimento da comunicação da Contratada de conclusão do objeto do contrato, a fiscalização técnica fará, em até 10 (dez) dias corridos, vistoria para fins de recebimento provisório.

8.2.1.1. Itens a verificar no momento do recebimento provisório e definitivo:

- Fiel cumprimento das obrigações contratuais;
- Usina em pleno funcionamento;
- Monitoramento remoto de todas as partes da usina;
- Vistoria das instalações na companhia do Responsável Técnico;
- Conferir a qualidade dos serviços de acordo com o definido no contrato e com as boas práticas;

- Limpeza do local de execução serviços;
- Registro fotográfico da qualidade do serviço e dos materiais empregados;
- *As Built*, Notas Fiscais – NFs dos materiais, garantias, ARTs, manuais, dentre outros;
- Relatório dos serviços prestados.

8.2.2. Constatada a condição de conclusão do objeto através da vistoria, a fiscalização emitirá o **Termo de Recebimento Provisório**, o qual deverá ser circunstanciado e assinado por ambas as partes.

8.2.2.1. A fiscalização técnica do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico.

8.2.2.2. O fiscal administrativo do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter administrativo.

8.2.3. Fica **vedado** o Recebimento Provisório com pendências a serem solucionadas pela contratada.

8.2.4. Se porventura, durante a vistoria para o Recebimento Provisório, a Fiscalização constatar algum defeito ou incorreção no serviço prestado (pendências), não emitirá o Termo de Recebimento Provisório, e notificará a Contratada para, às suas expensas, reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, no total ou em parte, o objeto do Contrato. Indicando-se, na própria notificação, prazo proporcional, com vistas ao atendimento das exigências efetuadas.

8.2.5. Concluídos os trabalhos relativos às pendências listadas e/ou a realização de serviços não executados, a Contratada efetuará, dentro do prazo fixado, por escrito, comunicado à Fiscalização solicitando a realização de nova vistoria.

8.2.6. Todos os testes de equipamentos e instalações, ou seja, todos os sistemas ou dispositivos necessários ao funcionamento do sistema e que necessitem de testes de funcionamento, figurarão como condição necessária à emissão do Termo de Recebimento Provisório.

8.2.7. Os serviços classificados como pendentes pela Fiscalização só serão posteriormente aprovados e recebidos se todas as circunstâncias levantadas e classificadas como vícios e falhas forem devidamente corrigidas e/ou recompostas.

8.3. Recebimento Definitivo

8.3.1. Os serviços serão recebidos definitivamente no prazo de até 90 (noventa) dias, contados do recebimento provisório, pelo gestor do contrato, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado, obedecendo os seguintes procedimentos:

8.3.1.1. Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando ao Contratado, por escrito, as respectivas correções;

8.3.1.2. Emitir Termo Detalhado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas;

8.3.1.3. Comunicar a empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização.

9. Papéis e responsabilidades

9.1. Obrigações do Contratante

- 9.1.1. Nomear Gestores e Fiscais do contrato para acompanhar e fiscalizar a sua execução;
- 9.1.2. Emitir o Termo de Autorização de Início de Serviços - TAIS, no qual será estabelecida a data de início para a realização dos serviços do objeto do Projeto Básico e Executivo;
- 9.1.3. Emitir os Termos de Recebimento Provisório e Definitivo do serviço;
- 9.1.4. Colaborar com a Contratada quando solicitada, no estudo e interpretação das especificações e orçamento dos serviços e obras a executar;
- 9.1.5. Exercer a fiscalização e acompanhamento da execução do contrato, bem como averiguar a conservação e as condições de funcionamento das instalações, dos ambientes e da obra;
- 9.1.6. Notificar por escrito a Contratada, fixando-lhe prazo para corrigir defeitos ou irregularidades porventura verificados na execução do contrato;
- 9.1.7. Aplicar à Contratada as sanções administrativas contratuais cabíveis;
- 9.1.8. Proporcionar as condições para que a Contratada possa cumprir satisfatoriamente o objeto do contrato;
- 9.1.9. Proceder à publicação resumida do instrumento de contrato e de seus aditamentos na Imprensa Oficial, condição indispensável para sua eficácia;
- 9.1.10. Arcar com os custos das despesas referentes ao consumo de água e energia elétrica para a execução do serviço, uma vez que o mesmo ocorrerá no edifício sede do TRE-PB, o qual permanecerá em pleno funcionamento, não havendo viabilidade técnica e econômica em separar/individualizar provisoriamente o consumo da Contratada (serviço) e do órgão;
- 9.1.11. Indicar e disponibilizar ambiente para apoio ao canteiro de obras, com disponibilidade de banheiro(s) para uso dos(as) funcionários(as) da Contratada;
- 9.1.12. Justificadamente, requerer a substituição de qualquer integrante da equipe designada pela CONTRATADA com conduta inconveniente ou desempenho insuficiente, inclusive o Preposto ou o Responsável Técnico – RT, devendo a CONTRATADA designar outros profissionais para as atividades;
- 9.1.13. Promover os pagamentos dos valores aprovados nos boletins de medições dentro do prazo estipulado e nas condições estabelecidas;
- 9.1.14. Disponibilizar espaço suficiente para armazenamento dos equipamentos que poderão ser recebidos no início da realização dos serviços.

9.2. Obrigações da Contratada

- 9.2.1. Aderir às normas e padrões internos de procedimentos técnicos adotados pelo TRE-PB;
- 9.2.2. Respeitar as normas de Segurança da Informação vigentes no TRE-PB;
- 9.2.3. Respeitar o Código de Ética do TRE-PB;
- 9.2.4. Atender prontamente quaisquer orientações e exigências da Equipe de Gestão e Fiscalização do Contrato, inerentes à execução do objeto contratual;
- 9.2.5. Reparar quaisquer danos diretamente causados à Contratante ou a terceiros por culpa ou dolo de seus representantes legais, prepostos ou empregados, em decorrência da relação contratual, não excluindo ou reduzindo a responsabilidade da fiscalização ou o acompanhamento da execução dos serviços pela Contratante;
- 9.2.6. Manter, durante toda a execução do contrato, as mesmas condições da habilitação;
- 9.2.7. Observar, quando couber, o contido na Lei nº 12.305/10 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece, dentre os objetivos, a prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para produtos reciclados e recicláveis, e bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- 9.2.8. Admitir e dirigir, sob sua inteira responsabilidade, o pessoal adequado e capacitado que necessitar em todos os níveis de trabalho para execução das obras e serviços, correndo por sua conta exclusiva, todos os encargos e obrigações de ordem trabalhista, previdenciária, acidentes do trabalho e seguros, bem como de quaisquer despesas judiciais ou extrajudiciais que lhe venham a ser imputadas, inclusive em relação a terceiros, decorrentes de ação ou omissão dolosa ou culposa de seus prepostos;
- 9.2.9. Manter no local da execução do serviço equipe técnica responsável, em regime de dedicação exclusiva ou na frequência definida no Projeto Básico e Executivo, de acordo com o item da planilha orçamentária referente à Administração Local, com profissional(is) devidamente credenciado(s) para receber(em), como representante(s) da Contratada, ordens de execução, dar(em) andamento às providências nelas contidas ou delas decorrentes e tudo mais necessário à boa execução dos trabalhos objeto deste contrato;
- 9.2.10. Reforçar a sua equipe técnica, se ficar constatada a insuficiência da mesma, para permitir a execução dos serviços dentro dos prazos previstos, sendo vedado o pleito de reajuste ou reequilíbrio de preços pela Contratada por força dessa situação;
- 9.2.11. Encaminhar à Gestão/Fiscalização do TRE-PB listagem contendo nome completo, CPF, número do documento de identidade e profissão/função dos seus empregados locados no serviço, providenciando de pronto suas atualizações, sempre que solicitado;
- 9.2.12. Afastar, dentro das **24 (vinte e quatro) horas seguintes à data e horário de recebimento da notificação** o preposto, mestre, operário ou qualquer outro do seu quadro de pessoal, ainda que pertencente a subcontratadas, cuja conduta e/ou permanência no serviço seja julgada desabonadora ou inconveniente ou ainda, que perturbe, ameace, dificulte ou impeça

a atuação da fiscalização do Contratante, providenciando sua substituição em até 48 (quarenta e oito) horas após ser notificado. O disposto neste inciso não poderá, em hipótese nenhuma, servir como justificativa para eventuais atrasos na execução dos serviços.

9.2.13. Providenciar a colocação em tempo hábil, a critério da Contratante, de todos os materiais e equipamentos necessários ao andamento dos serviços e obras dentro da programação prevista. A Contratada deverá fornecer, além de todos os materiais, mão de obra especificada, supervisão, administração, equipamentos, ferramentas, transporte vertical e horizontal, carga e descarga de materiais, testes de qualidade de materiais e serviços e tudo o mais que for necessário para a perfeita execução e completo acabamento dos serviços;

9.2.14. Manter no Canteiro de Obras cópias, em bom estado, das ART's dos responsáveis técnicos e dos projetos completos e caderno de especificações técnicas, para o registro de modificações que venham a ocorrer no desenvolver dos serviços, bem como para consulta regular por parte da fiscalização;

9.2.15. Manter limpos e ordenados todo o canteiro e áreas de serviço. Antes da entrega do objeto deverá ser feita a limpeza geral, devendo a área ficar livre de qualquer material, assim como demolidas todas as instalações provisórias do canteiro;

9.2.16. Apresentar para análise do CONTRATANTE, **em até 10 (dez) dias após a assinatura do contrato e antes da data de início estabelecida no Termo de Autorização de Serviço - TAIS**, os seguintes documentos:

9.2.16.1. Identificação da área para funcionamento de canteiro de obras, com apresentação de projeto com "lay-out" das instalações e equipamentos previstos da Contratada e da própria obra, para conhecimento e aprovação pela Contratante;

9.2.16.2. Protocolos de liberações provisórias, definitivas e necessárias junto aos Órgãos/Concessionárias, a exemplo da Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, Concessionárias de serviços públicos, conselhos profissionais competentes e demais Órgãos Fiscalizadores, quando necessário;

9.2.16.3. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC, conforme Decreto nº 8.886/2016 do Município de João Pessoa/PB;

9.2.16.4. Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, conforme a Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho e do Emprego.

9.2.17. Garantir durante a execução das obras e serviços a segurança das mesmas, de todo o pessoal envolvido e a proteção dos serviços executados até a efetiva entrega ao CONTRATANTE;

9.2.18. Empregar cada material a ser aplicado no serviço observando o seu fornecimento por **um único fabricante e mesmo modelo**, tanto quanto possível, evitando possíveis incompatibilidades e objetivando a padronização, racionalizando especificações e contribuindo para facilitar a aquisição futura de sobressalentes para realização das manutenções preventiva e corretiva;

9.2.19. Promover junto ao conselho profissional competente a anotação ou registro de responsabilidade técnica do contrato, na forma do disposto na legislação específica, com a indicação do(s) nome(s) do(s) responsável(eis) técnico(s) e do(s) profissional(is) encarregado(s) da supervisão direta dos serviços – Equipe Técnica Responsável, nos termos e prazos definidos no Projeto Básico e Executivo;

- 9.2.20. Elaborar o Manual de uso e manutenção do Sistema de Geração de Energia Solar Fotovoltaica, com informações sobre as inspeções a serem realizadas e os prazos, e providenciar a sua entrega à fiscalização técnica em até 10 (dez) dias após a conclusão dos serviços;
- 9.2.21. Aplicar materiais e equipamentos novos, de primeiro uso e qualidade, corretamente armazenados conforme orientação dos fabricantes de modo a evitar perdas, danos ou possíveis extravios dos mesmos, arcando a Contratada com qualquer prejuízo decorrente da inobservância de tal exigência;
- 9.2.22. Responsabilizar-se pela qualidade dos materiais empregados, fornecendo-os de acordo com as especificações técnicas e assumindo as despesas referentes a transporte, carga, descarga e movimentação, suas respectivas perdas e estocagem, dentro e fora dos canteiros de execução dos serviços, assim como o processo de sua utilização;
- 9.2.23. Executar os serviços com excelente acabamento e padrão de qualidade, de acordo com as especificações e normas técnicas, responsabilizando-se inteiramente pela qualidade, resistência, estanqueidade e estabilidade de todos os serviços executados.
- 9.2.24. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato.
- 9.2.25. Manter os prontuários dos funcionários atualizados perante a FISCALIZAÇÃO com cada um contendo nome, identidade, cargo, EPIs, EPCs, certificados de cursos e telefone de contato dos empregados envolvidos na execução, bem como a documentação comprobatória de ter recebido treinamento sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade (certificados NR 10 básico e SEP).
- 9.2.26. Prover os profissionais da equipe de execução com EPIs, EPCs, ferramental e instrumentos adequados, bem como caracterizá-los com uniforme e crachá de identificação da CONTRATADA, sem os quais não será permitida a entrada e permanência nas edificações.
- 9.2.27. Os profissionais responsáveis pela execução deverão ter autorização para realizar serviço em eletricidade e altura, em obediência à NR10 e NR35, além de terem vínculo empregatício com a CONTRATADA, devidamente comprovado perante a FISCALIZAÇÃO.
- 9.2.28. Assumir exclusiva responsabilidade pela contratação e gestão de sua mão de obra, incluindo-se o recolhimento de encargos devidos e o provimento de recursos inerentes à execução do objeto contratado, eximindo o CONTRATANTE de qualquer responsabilidade direta, solidária e/ou subsidiária pelos mesmos, a qualquer tempo, e assumindo integral responsabilidade por quaisquer reclamações trabalhistas que vierem a ser ajuizadas.
- 9.2.29. Indicar profissional legalmente habilitado e autorizado como Responsável Técnico – RT pelos serviços objeto do presente contrato por meio da emissão da ART ou do TRT em até 10 (dez) dias corridos após a assinatura do contrato. Este prazo máximo também será tolerado em eventuais mudanças de Responsável Técnico – RT compatível com a qualificação técnico-operacional exigida no instrumento convocatório, sem que o restabelecimento do novo profissional nas atribuições justifique atrasos no cronograma de execução;
- 9.2.30. Responsabilizar-se pelo correto acondicionamento, transporte e manuseio dos equipamentos fornecidos durante o prazo da obra, em espaço disponibilizado pelo Contratante.

10. Infrações e Sanções Administrativas

10.1. Comete infração administrativa, nos termos da [Lei nº 14.133, de 2021](#), Art. 155 e seguintes, o licitante ou o contratado que:

- a) der causa à inexecução parcial do contrato;
- b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- c) der causa à inexecução total do contrato;
- d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;
- e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;
- f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

10.2. Serão aplicadas ao Contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

- a) Advertência, quando o Contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;
- b) Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;
- c) Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave;
- d) Multa.

10.3. A aplicação das sanções previstas neste Termo de Referência não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante.

10.4. Todas as sanções previstas neste Termo de Referência poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa.

10.4.1. Além das multas previstas, poderão ser aplicadas, de forma cumulativa e diretamente pela Fiscalização, retenções ou glosas nas medições, conforme inadimplências na apresentação de documentos observadas e/ou desempenho técnico insatisfatório.

10.5. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

10.6. A multa compensatória será calculada no percentual de 15% (quinze por cento) do valor contratado.

10.7. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente.

10.8. O atraso injustificado na execução do pactuado sujeitará o contratado a multa de mora de 0,5% (zero vírgula cinco por cento) ao dia sobre o saldo do valor contratado, limitado a 15%.

10.9. A aplicação de multa moratória não impedirá que a Administração a converta em compensatória e promova a extinção unilateral do contrato com a aplicação cumulada de outras sanções dispostas no item 10.2.

10.10. Para a aplicação de qualquer sanção, deverá ser adotado o procedimento previsto neste instrumento, na [Portaria nº 301/2023 TRE-PB/PTRE/ASPRE](#) e na Lei nº 14.133/2021.

11. **Forma e critérios de seleção do fornecedor** (Art. 6º, XXIII, "h", da Lei nº 14.133/2021)

11.1. **Forma de seleção e critério de julgamento da proposta**

11.1.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de **Licitação**, na modalidade **Pregão Eletrônico** sob a forma **Eletrônica**, com adoção do critério de julgamento pelo MAIOR DESCONTO.

11.1.1.1. O regime de execução do objeto será de empreitada por preço global.

11.1.2. A apresentação da proposta implica a aceitação integral das condições estabelecidas neste TR e seus anexos, bem como obrigatoriedade do cumprimento das disposições nele contidas.

11.1.3. Os valores propostos pelas LICITANTES deverão considerar todos os custos indiretos e diretos, tais como: materiais, mão de obra, equipamentos, EPIS, EPCs, locações, seguros, registros no conselho profissional competente, impostos, taxas, licenças, contribuições sociais, BDI, despesas com os demais órgãos públicos regulamentadores, remoção de pequenos entulhos, limpezas parciais e finais, remoção de rejeitos e reposição de danos que venha a causar aos bens do Tribunal ou de terceiros.

11.1.4. Serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA eventuais erros/equívocos no dimensionamento da proposta.

11.1.5. A LICITANTE mais bem colocada com MAIOR DESCONTO GLOBAL PARA O GRUPO ÚNICO deverá, depois de finalizada a apuração dos preços, apresentar a planilha de formação de preços e o cronograma físico-financeiro, obrigatoriamente conforme modelo anexo, em pdf, assinada pelo responsável legal e pelo responsável técnico, e em LibreOffice Calc ou qualquer outro software livre compatível com formato “.ods”, com o detalhamento das propostas. As células preenchíveis serão destacadas na cor amarela (com ênfase para o desconto global da LICITANTE), com os demais valores preenchidos automaticamente. Os valores unitários, totais e globais não poderão ultrapassar os preços referências do orçamento base licitado. Os valores unitários com desconto serão somados para obtenção do valor global da proposta.

11.1.6. Deverá fazer parte da Proposta de Preços planilhas de especificações técnicas dos módulos fotovoltaicos e inversores ofertados, acompanhadas dos respectivos catálogos técnicos (datasheets) atualizados.

11.1.7. Em relação aos itens irrelevantes da planilha orçamentária da obra, assim considerados os que tenham valor individual inferior a 4% (quatro por cento) do valor total estimado da obra, os LICITANTES serão considerados altamente especializados nos serviços em questão e, por conseguinte, deverão ter computado, no valor global da sua proposta, as complementações e os acessórios por acaso omitidos neste Termo de Referência – TR e na planilha orçamentária licitada, mas implícitos e necessários à perfeita execução dos serviços.

11.1.8. Serão desclassificadas as propostas que contenham cotação de objeto diverso do requerido nesta licitação, que sejam omissas ou apresentem irregularidades, defeitos e vícios capazes de dificultar o julgamento, bem como a proposta da LICITANTE que não se dispuser a colaborar com as diligências preliminares, não praticar algum dos atos estabelecidos neste Termo de Referência – TR e seus anexos, praticá-los fora do prazo estabelecido ou em desacordo com as especificações ou, ainda, de forma incompleta.

11.1.9. A ADMINISTRAÇÃO diligenciará os erros leves que se enquadrarem nas hipóteses de desclassificação previstas no art. 59 da Lei nº 14.133/2021. O autor da proposta deverá apresentar a documentação comprobatória de condição de execução quando o preço global e os preços unitários tiverem descontos iguais ou inferiores a 75% (setenta e cinco por cento).

11.1.10. Não poderão disputar licitação ou participar da execução de contrato, direta ou indiretamente:

11.1.10.1. autor do anteprojeto ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados;

11.1.10.2. empresa responsável pela elaboração do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ela necessários;

11.1.10.3. pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;

11.1.10.4. aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação;

11.1.10.5. empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

11.1.10.6. pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.

11.1.11. A critério da Administração e exclusivamente a seu serviço, o autor do projeto executivo poderá participar no apoio das atividades de planejamento da contratação, de execução da licitação ou de gestão do contrato, desde que sob supervisão exclusiva de agentes públicos do órgão ou entidade.

11.1.12. **Validade da Proposta:** a proposta de preço das licitantes deverá ter validade mínima de 90 (noventa) dias corridos, a contar da data de abertura dos envelopes. Podendo ser renovada a critério das partes. Em caso de omissão do prazo de validade ou de fixação de prazo inferior ao quanto aqui estabelecido, este será tido por 90 (noventa) dias. Todas as despesas e encargos associados a este procedimento deverão estar contidos nos preços ofertados pelo licitante.

11.1.13. A proposta de preços deverá ser apresentada:

11.1.13.1. Observando-se rigorosamente os modelos de referência, disponibilizados pelo TRE da Paraíba, mantendo-se a sua formatação original;

11.1.13.2. Contemplando todos os materiais, peças, componentes, equipamentos e mão de obra, encargos sociais, despesas indiretas, impostos, seguros, taxas, emolumentos, fretes, contribuições, deslocamentos, custos e taxas administrativas, lucro, ou seja, todas às necessárias à plena execução do objeto deste Projeto Básico e Executivo;

11.1.13.3. Contemplando a execução total do objeto deste Projeto Básico e Executivo, não sendo aceitas propostas para a execução parcial dos serviços, bem como com especificações divergentes das indicadas nos Projetos, Memoriais e Especificações Técnicas.

11.1.14. Os licitantes deverão, para fins de elaboração da proposta, verificar e comparar todos os projetos fornecidos para execução dos serviços.

11.1.14.1. No caso de falhas de projetos, erros, discrepâncias entre documentação técnica ou omissões, bem como transgressões às Normas Técnicas, regulamentos ou posturas, caberá ao licitante formular imediata comunicação escrita ao Pregoeiro (ou Comissão Permanente de Licitação), para fins de esclarecimento e/ou saneamento da situação por parte da referida Comissão.

11.2. Regime de execução

11.2.1. O regime de execução do objeto será de empreitada por preço global.

11.3. Critérios de aceitabilidade de preço global

11.3.1. Serão desclassificados, no que diz respeito ao preço global, os licitantes cujas propostas de preços (custo global + BDI) não atendam pelo menos um dos seguintes critérios:

11.3.1.1. Preço global proposto com valor superior ao máximo fixado pela administração, nos termos do art. 59, III, da Lei 14.133/2021, que corresponde ao orçado pelo TRE da Paraíba em sua planilha de referência, conforme item 12, de acordo com os critérios estabelecidos no edital.

11.3.1.2. Preço global proposto com valor manifestamente inexequível, nos termos do art. 59, III e § 4º, da Lei 14.133/2021, ou seja, inferior a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela administração.

- O critério definido no art. 59, § 4º, da Lei 14.133/2021 conduz a uma presunção relativa de inexequibilidade de preços, sendo possível que a Administração conceda à licitante a oportunidade de demonstrar a exequibilidade da sua proposta, nos termos do art. 59, § 2º, do mesmo diploma legal (Acórdão nº 803/2024 - Plenário).

11.4. Exigências de habilitação

11.4.1. Habilitação jurídica

11.4.1.1. As exigências de habilitação jurídica e de regularidade fiscal, social e trabalhista são as disciplinadas no edital.

11.4.2. Qualificação econômico-financeira

11.4.2.1. A qualificação econômico-financeira deve incluir os seguintes documentos:

a) Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor ([Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II](#));

b) Índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), superiores a 1 (um), comprovados mediante a apresentação pelo licitante de balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais e obtidos pela aplicação das seguintes fórmulas:

I - Liquidez Geral (LG) = (Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo) / (Passivo Circulante + Passivo Não Circulante);

II - Solvência Geral (SG) = (Ativo Total) / (Passivo Circulante + Passivo não Circulante); e

III - Liquidez Corrente (LC) = (Ativo Circulante) / (Passivo Circulante).

c) Caso a empresa arrematante apresente resultado igual ou inferior a 1 (um) nos índices de Liquidez Geral, Liquidez Corrente e Solvência Geral, poderá, como alternativa, comprovar, quando da habilitação, tendo em vista os riscos para a Administração, Patrimônio Líquido no valor mínimo de 10% (dez por cento) do valor estimado da eventual contratação resultante da licitação.

d) As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (art. 65, §1º, da Lei nº 14.133/2021).

e) O balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos. (art. 69, §6º, da Lei nº 14.133/2021).

f) Comprovação, por meio de declaração, da relação de compromissos assumidos de que 1/12 (um doze avos) do valor total dos contratos firmados com a Administração Pública e/ou com a iniciativa privada, vigentes na data da sessão pública de abertura deste pregão, não é superior ao patrimônio líquido da licitante, podendo esse ser atualizado na forma disciplinada no edital. (art. 69, §3º, da Lei nº 14.133/2021).

11.4.3. Qualificação Técnica

11.4.3.1. Declaração de que o fornecedor tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da contratação.

11.4.3.1.1. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

11.4.3.2. Certidão de registro e quitação de pessoa jurídica, expedida por conselho profissional competente, em nome de cada Licitante. A referida Certidão deverá comprovar que em seu objetivo social o Licitante está habilitado a exercer atividade relacionada ao objeto deste Projeto Básico e Executivo.

11.4.3.2.1. Para a fase da habilitação será exigida apenas a comprovação do registro no respectivo Conselho Profissional, devendo a contratada comprovar obrigatoriamente a quitação do registro até a assinatura do contrato.

11.4.3.3. Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Física (CRQPF), junto ao Conselho Profissional pertinente, de qualquer uma das regiões, válida na data de apresentação da proposta, em nome de todos os profissionais detentores dos atestados técnicos que compuserem a documentação comprobatória da QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL do licitante.

11.4.3.3.1. Para a fase da habilitação será exigida apenas a comprovação do registro no respectivo Conselho Profissional, devendo a contratada comprovar obrigatoriamente a quitação do registro até a assinatura do contrato.

11.4.3.4. Para fins de **habilitação** no certame, licitantes sediadas em outra Unidade da Federação poderão apresentar certidões expedidas pelo conselho profissional competente do seu Estado de origem, sem estarem necessariamente visadas pelo conselho profissional competente na Paraíba.

11.4.4. Qualificação Técnico-Operacional

11.4.4.1. Comprovação de aptidão para execução de serviço similar, de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior à do objeto desta contratação, ou do item pertinente, por meio da apresentação de certidões ou atestados emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou pelo conselho profissional competente, quando for o caso.

11.4.4.1.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contrato(s) executado(s) com as seguintes **características mínimas**:

- **Execução de construção de usina de minigeração fotovoltaica de acordo com a classificação da Resolução ANEEL nº 1000/2021, art. 2º, XXIX-B.**

11.4.4.1.2. Serão admitidos, para fins de comprovação de quantitativo mínimo de serviço, a apresentação e o somatório de diferentes atestados de serviços executados de forma concomitante, pois essa situação equivale, para fins de comprovação de capacidade técnico-operacional, a uma única contratação.

11.4.4.1.3. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

11.4.4.1.4. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual do Contratante e local em que foram prestados os serviços, entre outros documentos.

11.4.4.1.5. Os atestados deverão referir-se a serviços prestados no âmbito de sua atividade econômica principal ou secundária especificadas no contrato social vigente.

11.4.4.1.6. Serão aceitos atestados ou outros documentos hábeis emitidos por entidades estrangeiras quando acompanhados de tradução para o português, salvo se comprovada a inidoneidade da entidade emissora.

11.4.4.1.7. A apresentação, pelo fornecedor, de certidões ou atestados de desempenho anterior emitido em favor de consórcio do qual tenha feito parte será admitida, desde que atendidos os requisitos do art. 67, §§ 10 e 11, da Lei nº 14.133/2021 e regulamentos sobre o tema.

11.4.5. Qualificação Técnico-profissional

11.4.5.1. Apresentação do(s) profissional(is), abaixo indicado(s), devidamente registrado(s) no conselho profissional competente, detentor(es) de atestado de responsabilidade técnica por execução de serviço de características semelhantes, também abaixo indicado(s):

- Profissional(is) de nível superior ou técnico, devidamente registrado(s) no conselho profissional competente, detentor(es) de atestado(s) de responsabilidade técnica, que comprove ter o profissional executado obras/serviços idênticos ou similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior às parcelas de maior relevância do objeto da licitação conforme item 11.4.4.1.1.

11.4.5.2. O(s) profissional(is) acima indicado(s) deverá(ão) participar do serviço objeto do contrato, e será admitida a sua substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração (§ 6º do art. 67 da Lei nº 14.133, de 2021).

11.4.5.3. Não serão admitidos atestados de responsabilidade técnica de profissionais que, na forma de regulamento, tenham dado causa à aplicação das sanções previstas nos incisos III e IV do caput do art. 156 da Lei n.º 14.133, de 2021, em decorrência de orientação proposta, de prescrição técnica ou de qualquer ato profissional de sua responsabilidade.

11.4.5.4. Será considerado como pertencente ao corpo técnico do licitante, para fins de comprovação do acervo técnico-profissional, definido em d.4.1, profissionais que possuam seu vínculo à licitante comprovado mediante apresentação de um dos seguintes documentos, dentre outros:

- Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Jurídica junto à entidade competente, se nesse documento constar o nome do profissional indicado dentre os responsáveis técnicos da empresa;
- Ficha de registro do empregado com o carimbo da DRT acompanhada da guia do último mês de recolhimento do FGTS no qual conste o nome do(s) profissional(is);

- Cópia autenticada da Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), expedida pela Secretaria de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, contendo as folhas que demonstrem o número de registro, qualificação civil, contrato de trabalho e última alteração de salário ou Contrato de Trabalho ou Ficha de Registro de Empregado (FRE), em frente e verso, devidamente visada pela DRT ou ainda, na qualidade de profissional liberal, contrato de prestação de serviços;
- Contrato social, Certidão da Junta Comercial ou Ato Constitutivo devidamente atualizados em que se demonstre a condição de sócio, proprietário(s) ou dirigente(s), do(s) profissional(is) indicado(s);
- Contrato de prestação de serviço sem vínculo trabalhista, regido pela legislação civil comum, conforme previsto no Acórdão TCU nº 80/2010 – Plenário;
- Declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado de responsabilidade técnica, desde que acompanhada de declaração de anuência do profissional.

12. Estimativas do valor da contratação

12.1. O preço global de referência orçado pelo Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba, para a execução completa do objeto do Projeto Básico e Executivo, é de **R\$ 503.458,19** (quinhentos e três mil quatrocentos e cinquenta e oito reais e dezenove centavos) , conforme planilhas orçamentárias, em anexo, com maiores detalhes dos serviços, custos unitários, BDI e encargos.

12.2. O orçamento priorizou a utilização de CPUs oficiais e, suplementarmente, as próprias, elaboradas com insumos por ordem de prioridade: SINAPI, SETOP e ORSE, conforme disciplina o Decreto nº 7983/2013. Ademais, as pesquisas de mercado/cotação, para os insumos inexistentes nas tabelas mencionadas, foram realizadas com base no método definido pelos incisos II e III do § 2º do art. 23 da Lei nº 14.133/2021. O regime SEM DESONERAÇÃO da folha de salário apresenta resultado mais satisfatório para a ADMINISTRAÇÃO, fato motivador da escolha.

12.2.1. O BDI foi calculado conforme Resolução nº 114 do CNJ e Acórdão nº 2622/2013 do TCU, considerando ainda as características específicas deste Contrato: ISS de 5% sobre serviços descontadas as parcelas dos materiais. As LICITANTES deverão compor sua própria taxa de Benefícios e Despesas Indiretas, podendo utilizar planilha modelo para embasamento. O BDI reduzido (para simples fornecimento de material e quando não envolver prestação de serviço) será calculado conforme planilha. Os BDIs poderão ser ajustados conforme alterações advindas de novas políticas, com alteração de alíquotas, taxas, impostos, etc.

12.2.2. A LICITANTE deverá apresentar, em sua proposta, o detalhamento do BDI, podendo utilizar o modelo fornecido para preenchimento.

12.2.3. Os percentuais referentes a riscos, lucro bruto e ADMINISTRAÇÃO central são de livre definição por parte da LICITANTE. Os percentuais referentes a PIS e COFINS têm valores fixos, somente serão admitidos em valor diverso do indicado por este Tribunal caso a LICITANTE apresente, em sua proposta, justificativa para tal.

12.2.4. Caso os percentuais referentes a tributos estejam alterados sem a respectiva justificativa para tal, a proposta poderá ser corrigida, calculando-se o BDI da proposta com o percentual correto estabelecido pelo TRE-PB.

12.2.5. A eventual correção dos percentuais relativos aos tributos não ensejará acréscimos no valor global da proposta, sendo que eventuais diferenças a mais dos referidos percentuais serão equacionadas com a redução proporcional do percentual do lucro bruto definido pela LICITANTE.

12.2.6. Os custos que compõe a planilha orçamentária licitada para todas as atividades de licenciamento, serviços, materiais, mão de obra, aluguel, mobilização, diária e deslocamento seguiram a escala de prioridade: Taxas e licenças dos órgãos de fiscalização, SINAPI, demais bases referenciais elencadas nas composições de custos e mapa comparativo dos preços pesquisados.

12.2.7. Nos casos de impossibilidade de se utilizar as fontes e tabelas de custos oficiais da construção civil, como última alternativa, montou-se o mapa comparativo de preços dos insumos pelo método previsto nos incisos II, III e IV do § 2º, e subsidiariamente o inciso IV do § 1º, do art. 23 da Lei nº 14.133/2021 e calculando a média das cotações.

12.2.8. Os meses de referência das bases de dados SINAPI, SETOP e ORSE constam no cabeçalho do orçamento licitado pelo TRE-PB em anexo.

13. Das hipóteses de inadimplemento

13.1. As disposições relativas à rescisão contratual estarão estabelecidas em contrato.

14. Adequação orçamentária (Art. 6º, XXIII, "I", da Lei nº 14.133/2021)

14.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

14.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I- Gestão/Unidade: SAD/COSEG/SEARQ

II- Fonte de recursos: Créditos Adicionais junto ao TSE

III- Elemento de despesa: 44905230 - Máquinas e Equipamentos Energéticos

14.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

15. Integram este documento os seguintes **anexos**:

- Anexo I - Pranchas do Projeto da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/10 - Planta de Coberta - Localização das Placas (2247028);
 - Prancha 2/10 - Planta de Coberta - Setorização das Placas (2247029);
 - Prancha 3/10 - Planta de Coberta - Encaminhamento dos Eletrodutos (2247034);
 - Prancha 4/10 - Corte Shaft (2247036);
 - Prancha 5/10 - QCA e QGBT (2247040);
 - Prancha 6/10 - Inversor 1 (2247044);
 - Prancha 7/10 - Inversor 2 (2247046);
 - Prancha 8/10 - Inversor 3 (2247048);
 - Prancha 9/10 - Cabine dos Inversores (2247049);
 - Prancha 10/10 - Detalhe de Fixação de Eletrodutos (2247053).
- Anexo II - Memorial Descritivo do Sistema Fotovoltaico de 131,15 KWp conectado à Rede (2247415);
- Anexo III - Laudo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2241288);
- Anexo IV - Pranchas do Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA:
 - Prancha 1/9 - Planta de Coberta SPDA (2247128);
 - Prancha 2/9 - Planta Baixa Subsolo SPDA (2247130);
 - Prancha 3/9 - Fachada Sudoeste SPDA (2247132);
 - Prancha 4/9 - Fachada Sudeste SPDA (2247135);
 - Prancha 5/9 - Fachada Nordeste SPDA (2247139);
 - Prancha 6/9 - Fachada Noroeste SPDA (2247140);
 - Prancha 7/9 - Detalhes de Conexão SPDA (2247141);
 - Prancha 8/9 - Detalhes de Furos SPDA (2247142);
 - Prancha 9/9 - Planta Baixa Térreo SPDA (2247145).
- Anexo V - Memorial Descritivo do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2243992);
- Anexo VI - Gerenciamento de Riscos do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA (2247154);

- Anexo VII - Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira de Instalação Fotovoltaica de 131,15 KWp conectada à Rede (2247667);
- Anexo VIII - Laudo e relatório de impacto estrutural da carga adicionada pela usina na laje da cobertura da edificação (2246983);
- Anexo IX - Orçamento de Construção da Usina Fotovoltaica e do SPDA (2247248)
- Anexo X - Pranchas do Detalhamento 3D da Usina Fotovoltaica de 131,15 KWp:
 - Prancha 1/2 - Detalhamento 3D - Perspectivas (2247682);
 - Prancha 2/2 - Detalhamento 3D - Plantas Reforma (2247692).
- Anexo XI - Matriz de Riscos (2240324);
- Anexo XII - Estudos Técnicos Preliminares (2246411);
- Anexo XIII - Modelo de Declaração de Vistoria Técnica;
- Anexo XIV - Modelo de Declaração de Conhecimento das Condições e Peculiaridades;
- Anexo XV - Modelo de Proposta de Preços (2247755).

Anexo XIII

Modelo de Declaração de Vistoria Técnica

TR da Construção da Usina de Geração Fotovoltaica de ? kWp na sede do TRE-PB

Referência: Licitação nº _____

Data da visita: ____/____/____

CNPJ da empresa: _____

Nome da empresa: _____

O Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba declara que a empresa acima identificada, por meio de seu representante legal, participou de Vistoria Técnica na sede do TRE-PB, localizado na Avenida Princesa Isabel, 201, Tambiá, João Pessoa - PB, CEP 58020-528, com o objetivo de conhecer as instalações, as condições técnicas e os detalhes do objeto do certame, conforme previsto no Edital da licitação em referência.

Declaro, perante o Pregoeiro do TRE-PB, que as dúvidas quanto ao objeto da licitação foram sanadas, e nos consideramos capacitados para elaborar proposta de preços.

Representante Legal do TRE-PB:

Nome: _____

Cargo: _____

Assinatura: _____

Representante Legal da Empresa:

Nome: _____

Cargo: _____

Assinatura: _____

Obs.: A LICITANTE é inteiramente responsável pelas informações prestadas através deste documento.

Anexo XIV

Modelo de Declaração de Conhecimento das Condições e Peculiaridades

TR da Construção da Usina de Geração Fotovoltaica de ? kWp na sede do TRE-PB

Referência: Licitação nº _____

Data da declaração: ____/____/____

A empresa _____, inscrita no CNPJ/MF sob o nº _____, situada _____ (Endereço completo), por intermédio de seu Representante Legal, declara, sob as penalidades da lei, de que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços previstos no Edital da licitação em referência, optando por não realizar Vistoria Técnica Prévia e assumindo total responsabilidade por esse fato, e informando que não o utilizará para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras com o Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba.

DIÓGENES ANTÔNIO TAVARES PAIVA
ASSESSOR(A) DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO



Documento assinado eletronicamente por DIÓGENES ANTÔNIO TAVARES PAIVA em 20/11/2025, às 14:36, conforme art. 1º, III, "b", da [Lei 11.419/2006](#).

EDUARDO CAVALCANTE MACHADO
TÉCNICO JUDICIÁRIO



Documento assinado eletronicamente por EDUARDO CAVALCANTE MACHADO em 20/11/2025, às 14:50, conforme art. 1º, III, "b", da [Lei 11.419/2006](#).

EDERSON DE ARAÚJO JÚNIOR
COORDENADOR(A) DE SERVIÇOS GERAIS



Documento assinado eletronicamente por EDERSON DE ARAÚJO JÚNIOR em 20/11/2025, às 14:54, conforme art. 1º, III, "b", da [Lei 11.419/2006](#).

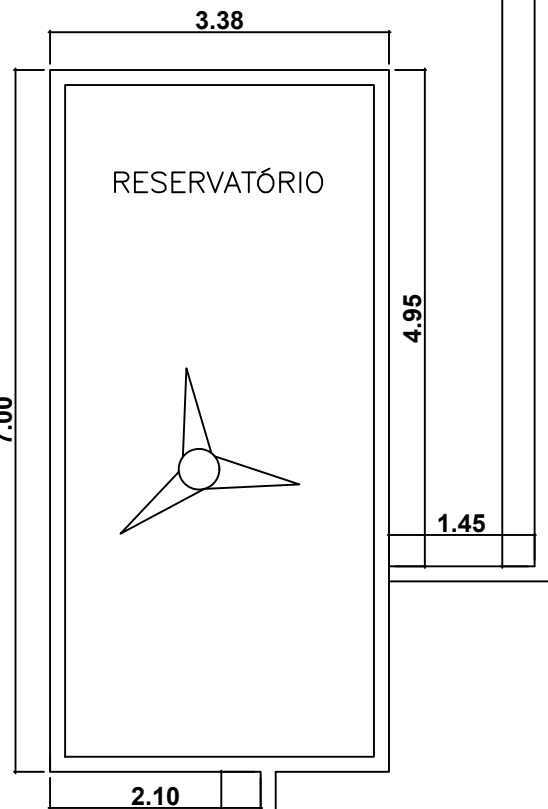
PHILIPPE HYPÓLITO LINS CABRAL RIBEIRO
ANALISTA JUDICIÁRIO



Documento assinado eletronicamente por PHILIPPE HYPÓLITO LINS CABRAL RIBEIRO em 20/11/2025, às 15:12, conforme art. 1º, III, "b", da [Lei 11.419/2006](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.tre-pb.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&cv=2246419&crc=BE514F79, informando, caso não preenchido, o código verificador **2246419** e o código CRC **BE514F79**.



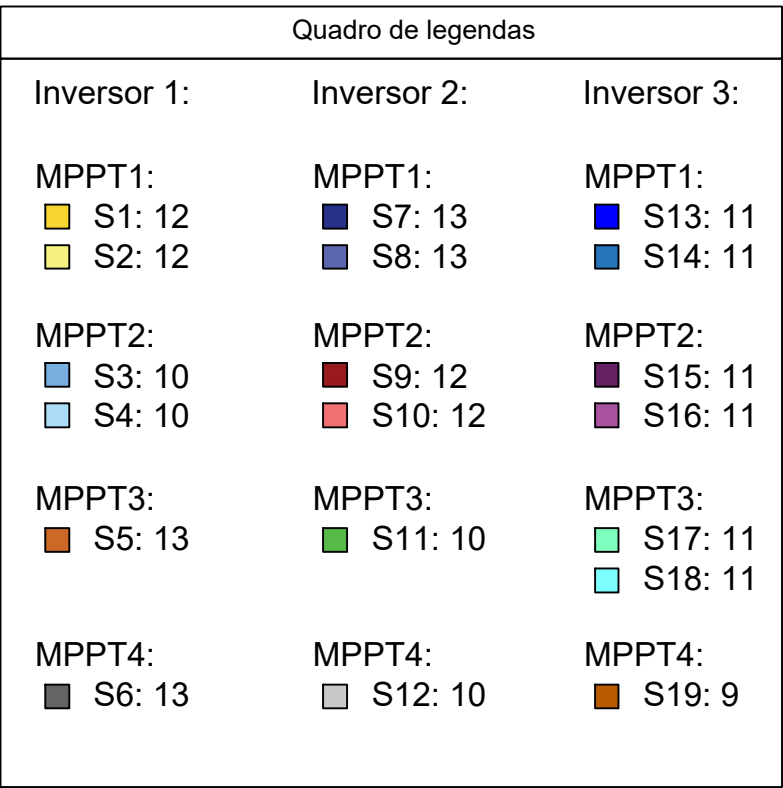
Módulo Fotovoltaico

Especificações dos Módulos	
Potência	610W
Número de células	144
Tipo de célula	Monocristalina N-Type TOPCon
Dimensões (mm)	2278 x 1134 x 30
Peso	31,5 kg



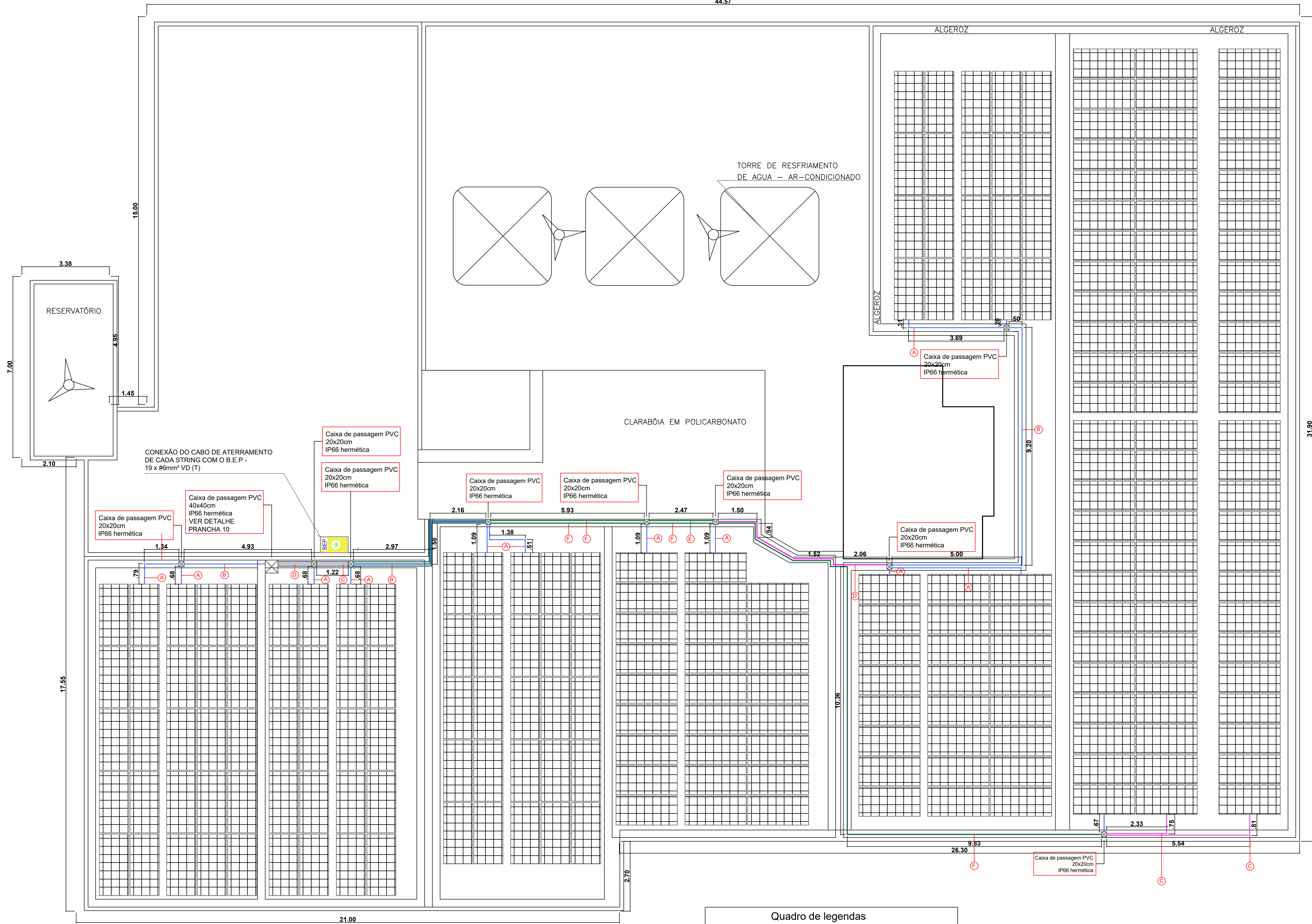
PLANTA DE COBERTA - LOCAÇÃO DAS PLACAS
ESCALA 1:75

PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		 <div>SYNERGY soluções em energia</div>	 <div>Brasão do Estado de Pernambuco</div>	FOLHA <div>01/10</div>
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - LOCAÇÃO DE PLACAS			
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB				ESCALA: INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250				DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS CNPJ: 32.251.808/0001-12 Data: 2025.11.19 15:26:10 - 03/07 <div>SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA</div> <div>CNPJ: 32.251.808/0001-12</div> <div>Diogo Martins de Sousa Campos</div> <div>RNP: 1517943401</div>		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB CNPJ: 06.017.798/0001-60		



 		FOLHA <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">02/10</div>
PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - SOTORIZAÇÃO DAS PLACAS	
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB		ESCALA: INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250		DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS <small>Autuado de forma digital por DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS</small> <small>Data: 09/21/19152642 879W</small> SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA <small>CNPJ: 32.257.803/0001-12</small> Diogo Martins de Sousa Campos <small>RNP: 1657943403</small>		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB <small>CNPJ: 06.017.798/0001-60</small>

44.57



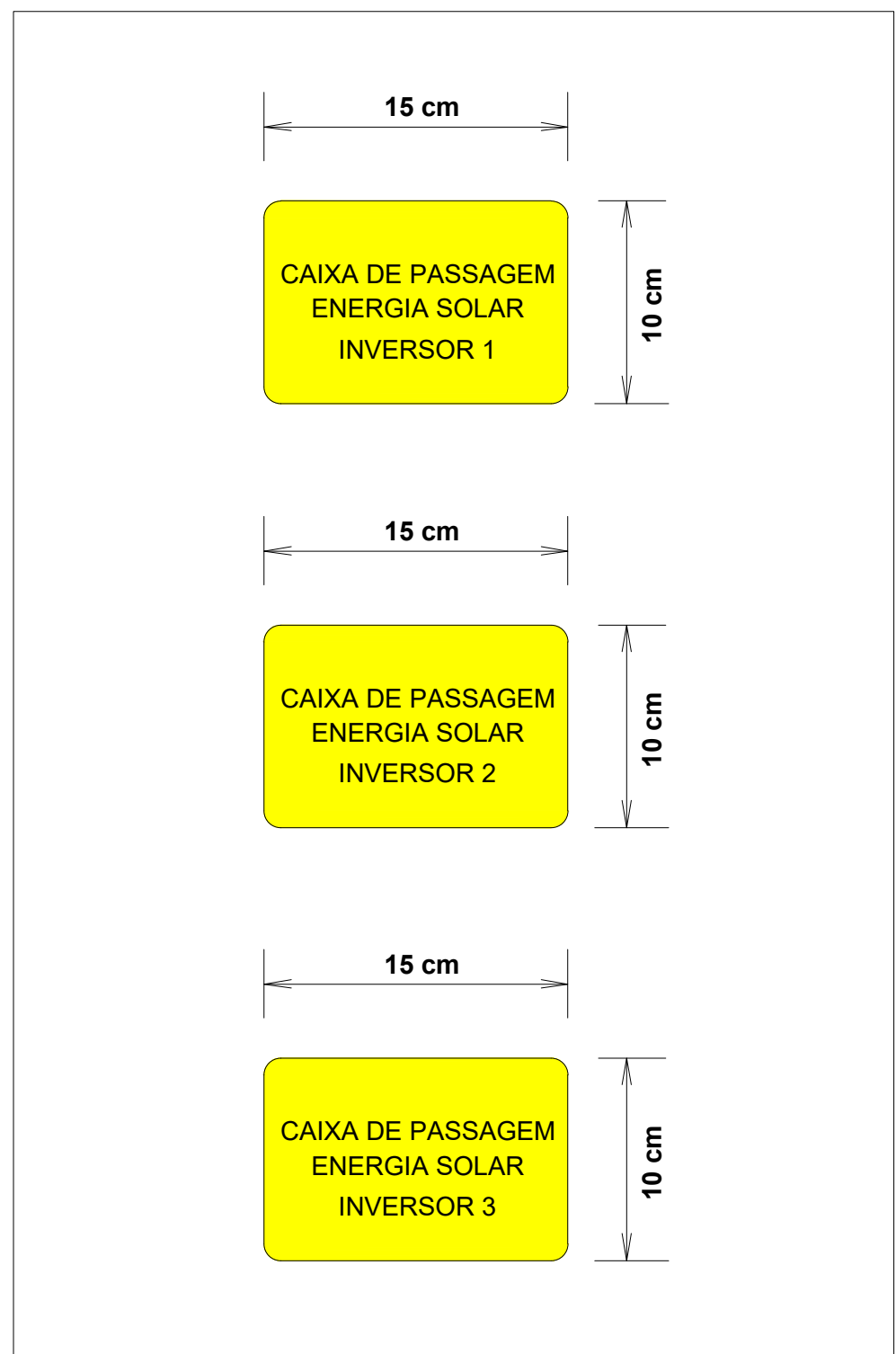
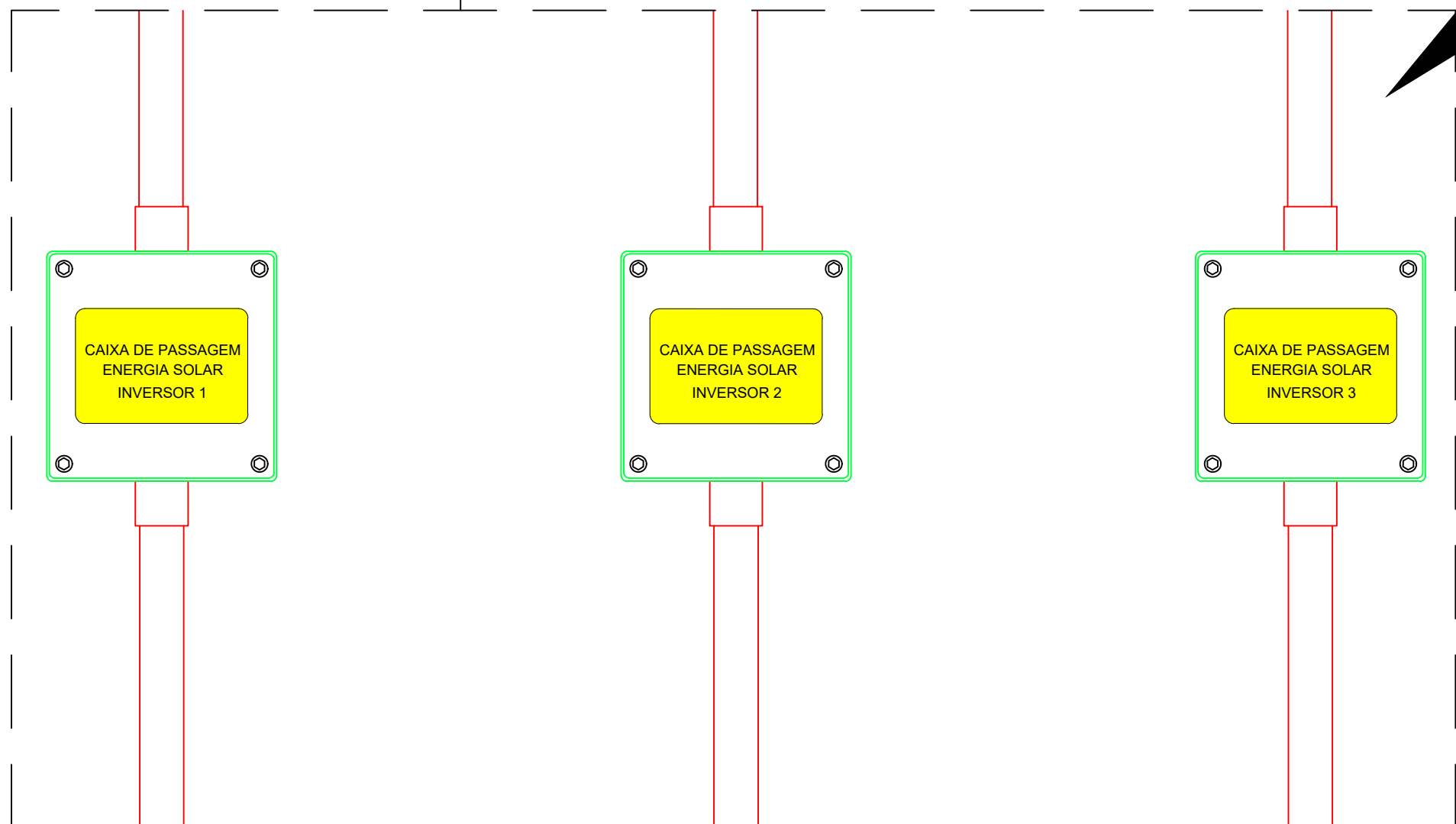
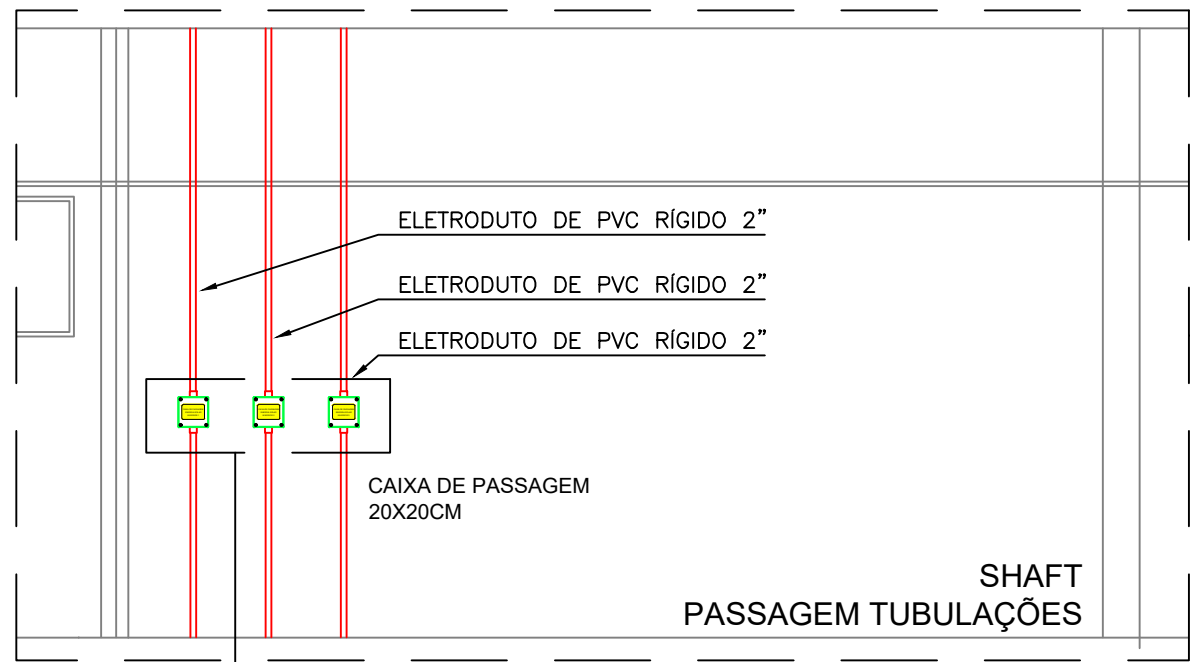
IMPORTANTE
TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO ENERGIZADAS DO PARQUE SOLAR DEVERÃO SER ATERRADAS.

Quadro de legendas	
Nº Strings: 01	1 x #6mm2 (+) VM 1 x #6mm2 (-) PT
A	
Nº Strings: 02	2 x #6mm2 (+) VM 2 x #6mm2 (-) PT
B	
Nº Strings: 03	3 x #6mm2 (+) VM 3 x #6mm2 (-) PT
C	
Nº Strings: 04	4 x #6mm2 (+) VM 4 x #6mm2 (-) PT
D	
Nº Strings: 05	5 x #6mm2 (+) VM 5 x #6mm2 (-) PT
E	
Nº Strings: 06	6 x #6mm2 (+) VM 6 x #6mm2 (-) PT
F	
Nº Strings: 07	7 x #6mm2 (+) VM 7 x #6mm2 (-) PT
F	

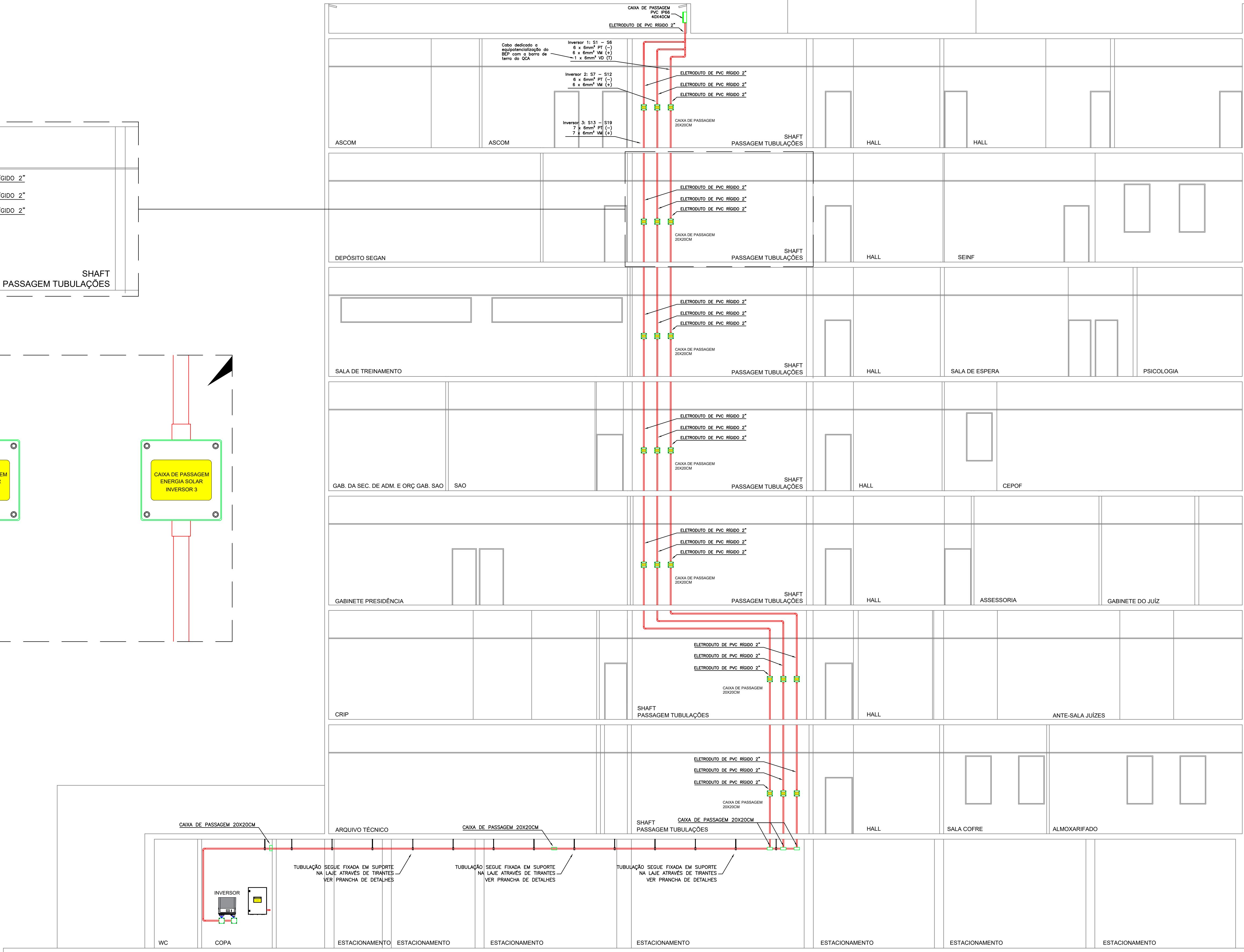
Quadro de legendas	
SealTubo Flexível 1"	
SealTubo Flexível 1 1/2"	
SealTubo Flexível 2 1/2"	
Caixa de passagem PVC IP66 hermética	
PT (-) Cabo solar 6mm² 1,8kV - PRETO	
VM (+) Cabo solar 6mm² 1,8kV - VERMELHO	
VD (T) Cabo 6mm² 1,0kV - VERDE	

PLANTA DE COBERTA - ENCAMINHAMENTO DOS ELETRODUTOS
ESCALA 1:75

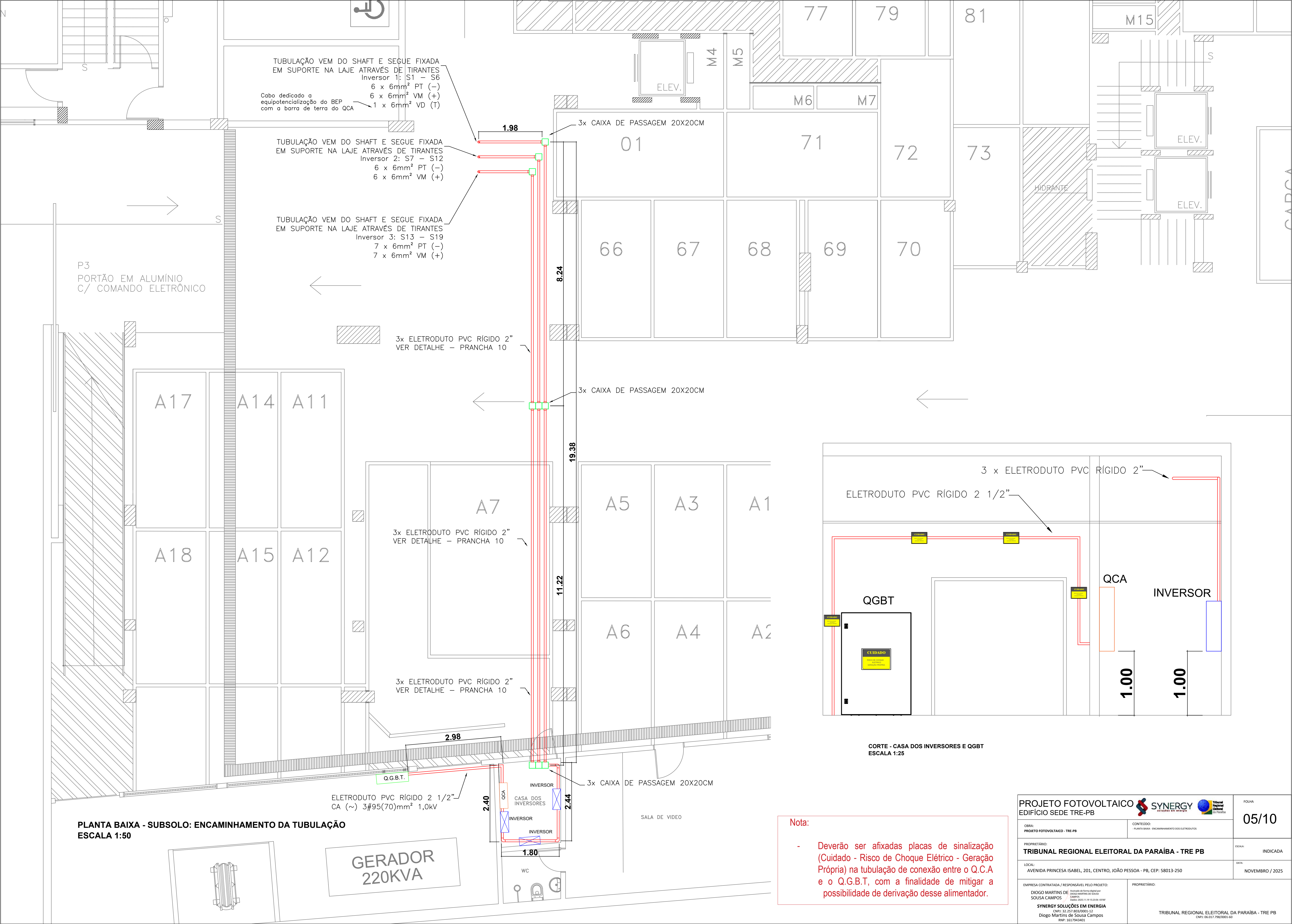
PROJETO FOTOVOLTAICO		 SYNERGY soluções em energia	 Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba	FOLHA
EDIFÍCIO SEDE TRE-PB				03/10
OBRA:	CONTEÚDO:			
PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	PLANTA BAIXA - ENCAMINHAMENTO DOS ELETRODUTOS			
PROPRIETÁRIO:			ESCALA:	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB			INDICADA	
LOCAL:			DATA:	
AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250			NOVEMBRO / 2025	
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO:		PROPRIETÁRIO:		
DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS CNPJ: 32.257.808/0001-12 SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA		TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB		
CNPJ: 06.037.798/0001-60		CNPJ: 06.037.798/0001-60		



CORTE - SHAFT
ESCALA 1:75



PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		 	FOLHA 04/10
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - ENCAMINHAMENTO DOS ELETRODUTOS		
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB		ESCALA:	INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250		DATA: NOVEMBRO / 2025	
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS CNPJ: 32.251.808/0001-12 Data: 2025.11.19 15:24:20 -0100		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB CNPJ: 06.037.798/0001-60	




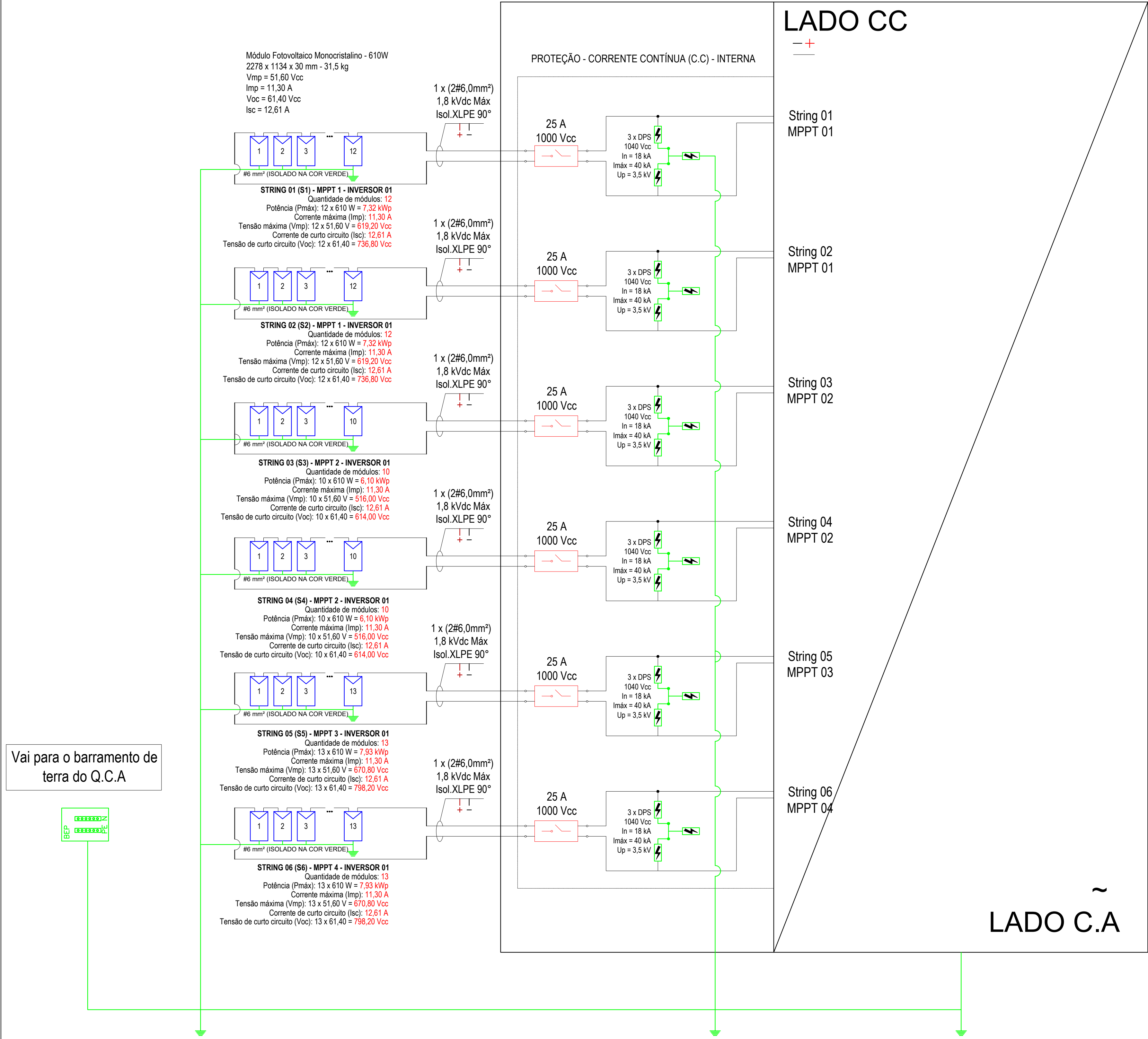
PLANTA BAIXA - SUBSOLO: ENCAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO
ESCALA 1:50

CORTE - CASA DOS INVERSORES E QGBT
ESCALA 1:25

Nota:

- Deverão ser afixadas placas de sinalização (Cuidado - Risco de Choque Elétrico - Geração Própria) na tubulação de conexão entre o Q.C.A e o Q.G.B.T, com a finalidade de mitigar a possibilidade de derivação desse alimentador.

PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		 	FOLHA 05/10
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - ENCAMINHAMENTO DOS ELETRODUTOS		
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB			ESCALA: INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250			DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS CPF: 32.257.808/0001-12 Diogo Martins de Sousa Campos RNP: 1517943401		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB CPF: 06.037.798/0001-50	



INVERSOR 01 - 40 kW

INVERSOR SOLAR FOTOVOLTAICO 40KW - TRIFÁSICO 380V

Dados (Entrada CC):
Potência Máxima de Entrada: 68 kW
Tensão Máxima: 1000V
Tensão Nominal: 600V
Corrente Máxima de Entrada: 32A
Corrente Máxima de Curto Circuito: 40A
MPPT/Número de Entradas: 4 / 8
Proteção Contra Sobreensão: CC TIPO II
Eficiência MPPT: > 99,5%
Conexão CC: MC4
Comunicação: RS485, Wifi, GPRS. USB

Dados (Saída CA):
Potência Máxima de Saída (a 40°C): 44 kW
Tensão Nominal da Rede: (3/N/PE): 380V
Corrente Máxima de Saída: 66,9A
Fator de Potência: >0,99 (0,8 adiantada - 0,8 atrasada)
Proteção Contra Sobreensão: CA TIPO II
AFCI 2.0 Integrado
Eficiência Máxima 98,7%
Eficiência EU: 98,3%
Dimensões (LxAxP): 647 x 629 x 252 mm
Peso: 42,1 kg

VAI PARA O QUADRO DE PROTEÇÃO DE CORRENTE ALTERNADA DOS INVERSORES (Q.C.A)

3#16mm² + N#16mm² + T#16mm²
EPR/XLPE 90°C - 0.6/1 kV

PROJETO FOTOVOLTAICO		 <div>SYNERGY</div> <div>soluções em energia</div>	 <div>Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba</div>	FOLHA
EDIFÍCIO SEDE TRE-PB				06/10
OBRA:	CONTEÚDO:			
PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB	-ONDERAM- INVERSOR 1			
PROPRIETÁRIO:			ESCALA:	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB			INDICADA	
LOCAL:	AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250		DATA:	
			NOVEMBRO / 2025	
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO:		PROPRIETÁRIO:		
DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS		TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB		
CNPJ: 32.257.808/0001-12		CNPJ: 08.037.798/0001-60		
SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA				
Diogo Martins de Sousa Campos				
RNP: 1617943401				



 SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA		 Tribunal Regional Eleitoral do Paraíba	FOLHA
PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		CONTEÚDO: - ENDAWAM - INVERSOR 2	07/10
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB			INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250			DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: Diogo Martins de Sousa Campos <small>Inscricao de Pessoa Fisica: 09409870000-12 MARTINS DE SOUSA CAMPOS Data: 03/03/2019 às 14:58:00 (RPP)</small>		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB <small>CNPJ: 06.017.788/0001-50</small>	

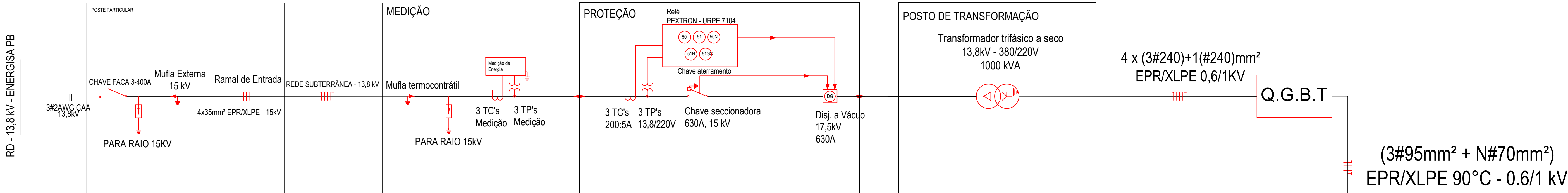
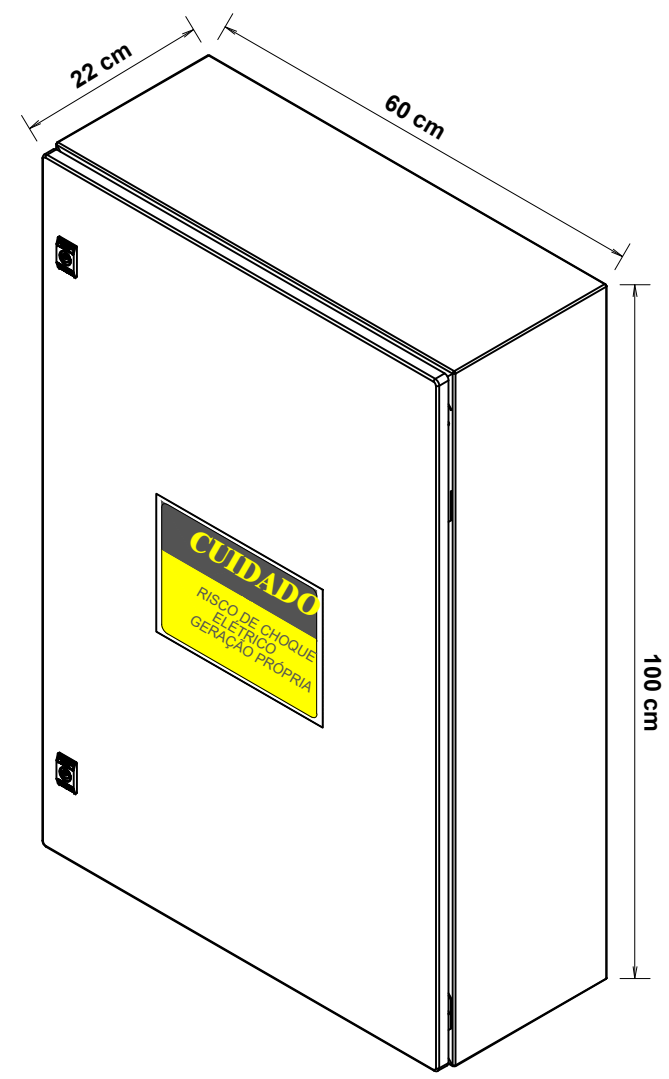
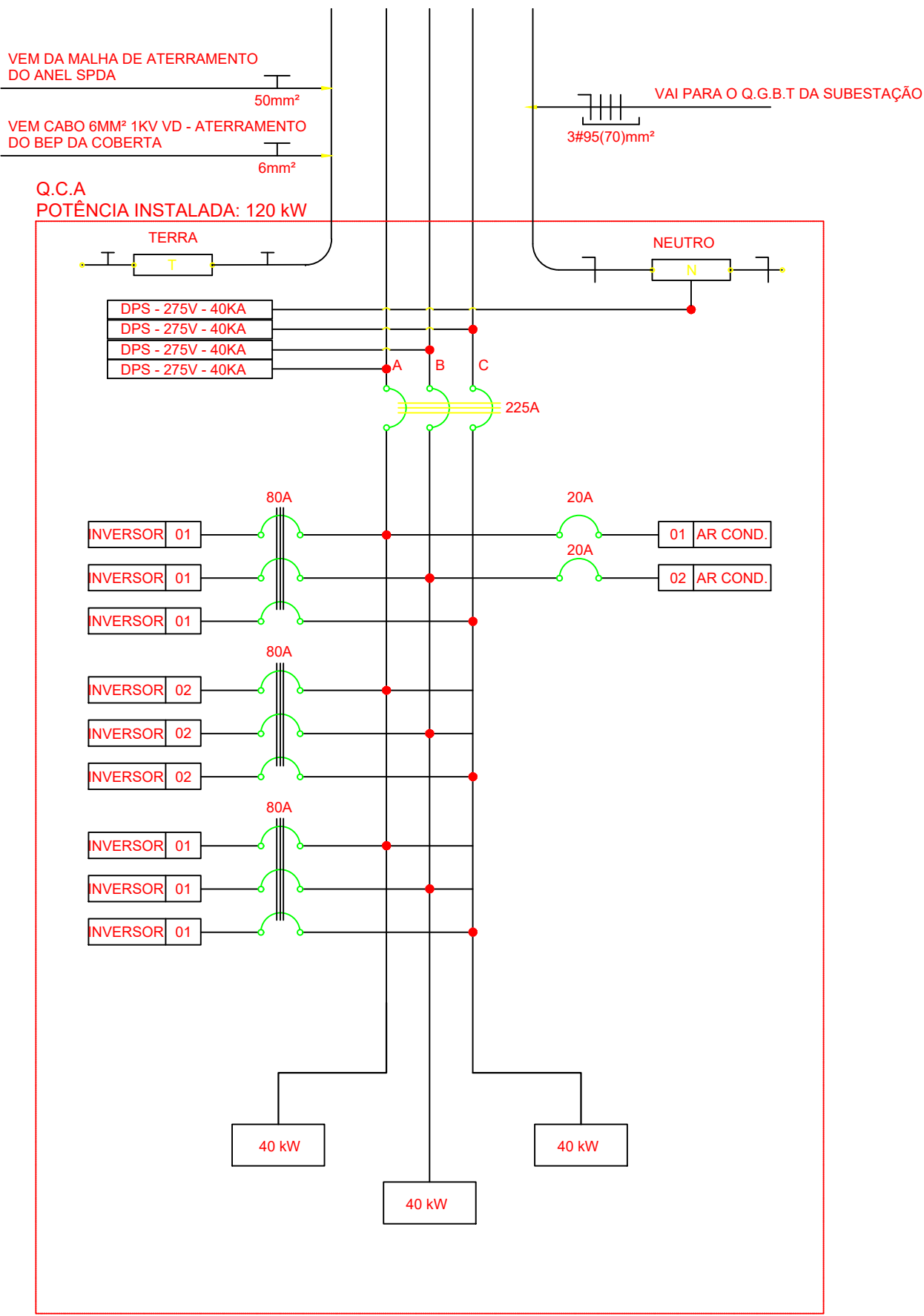
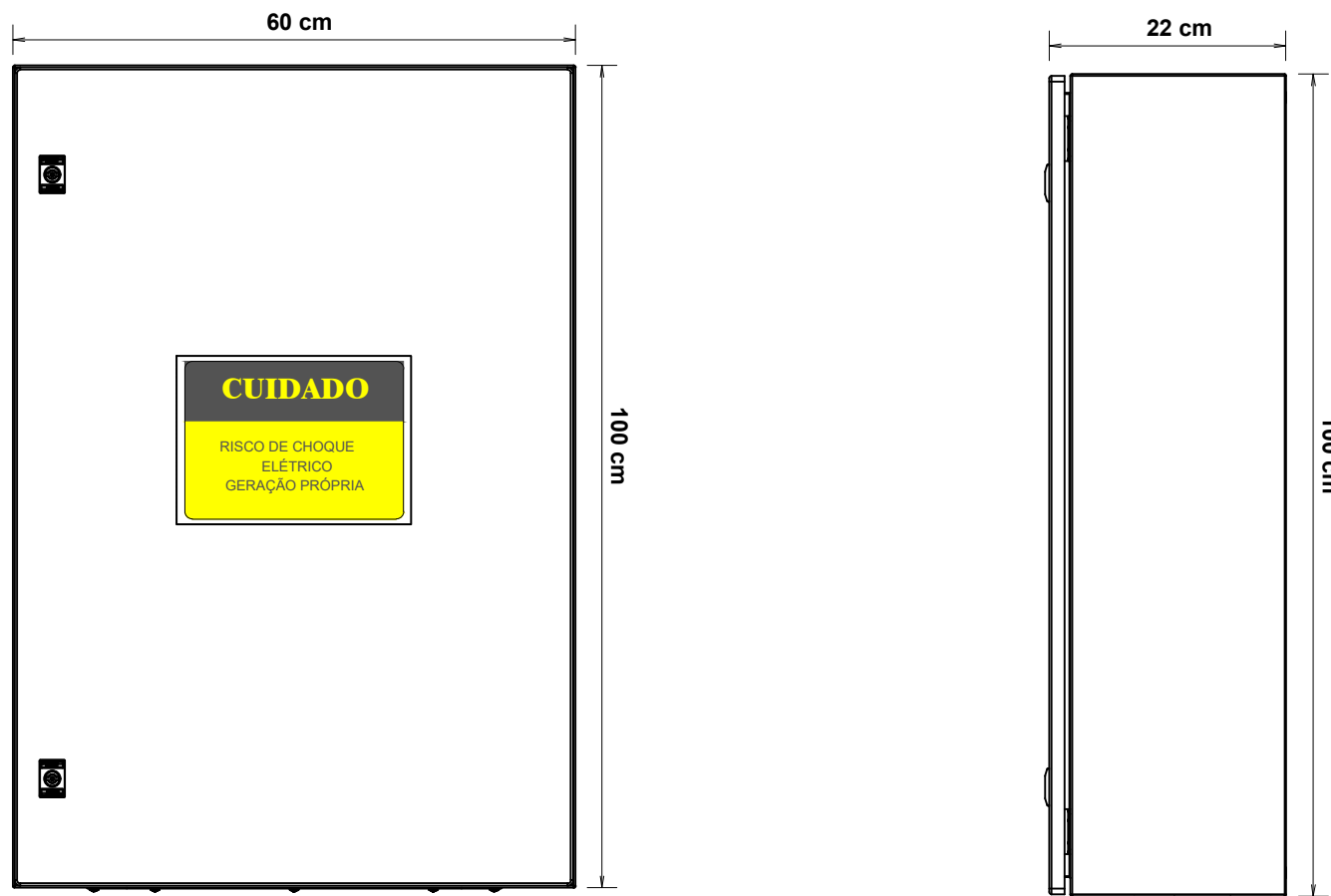


Diagrama Trifilar - Q.C.A

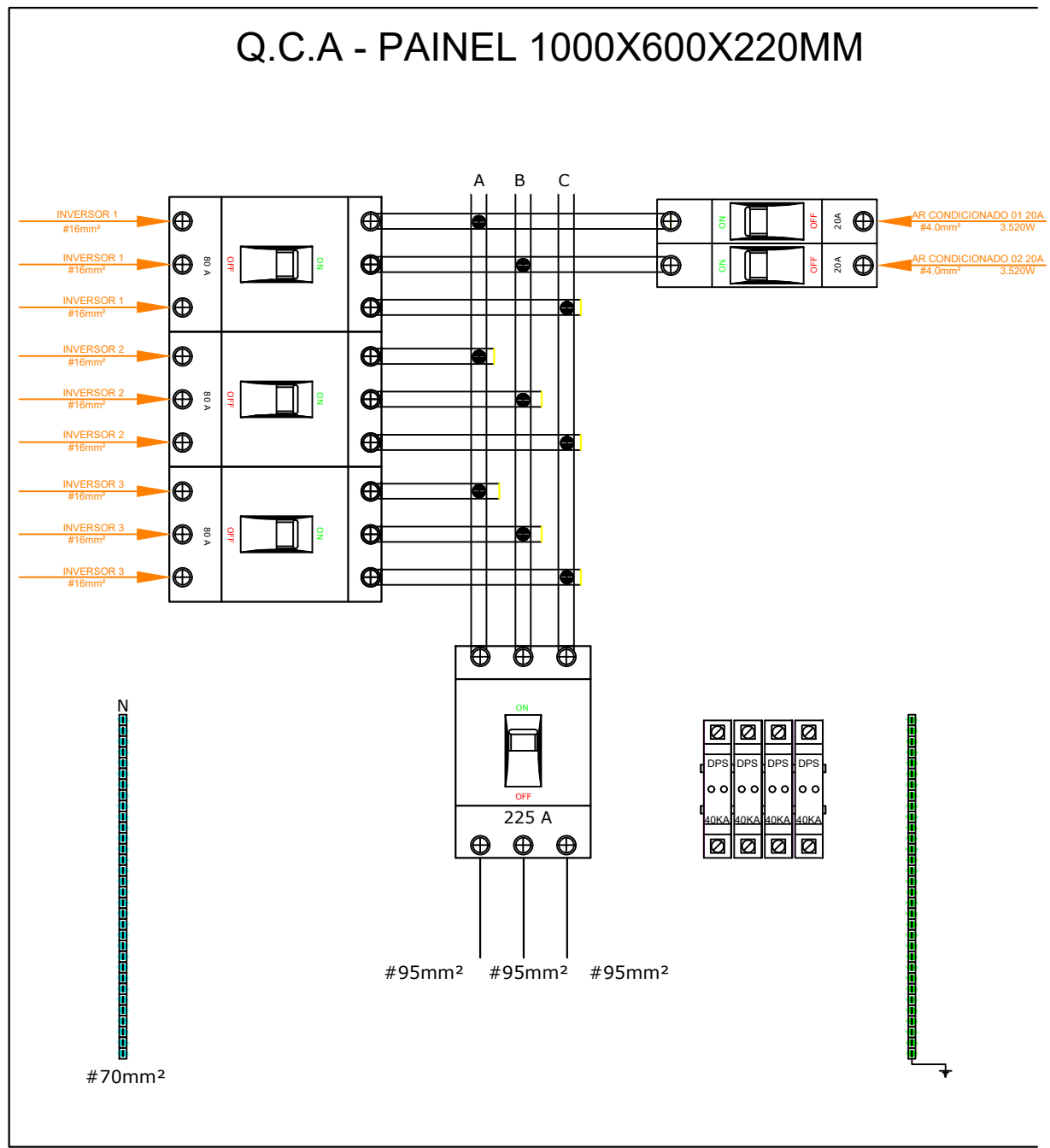


VISTA FRONTAL - PAINEL 1000X600X220MM



Q.C.A - VISTA INTERNA

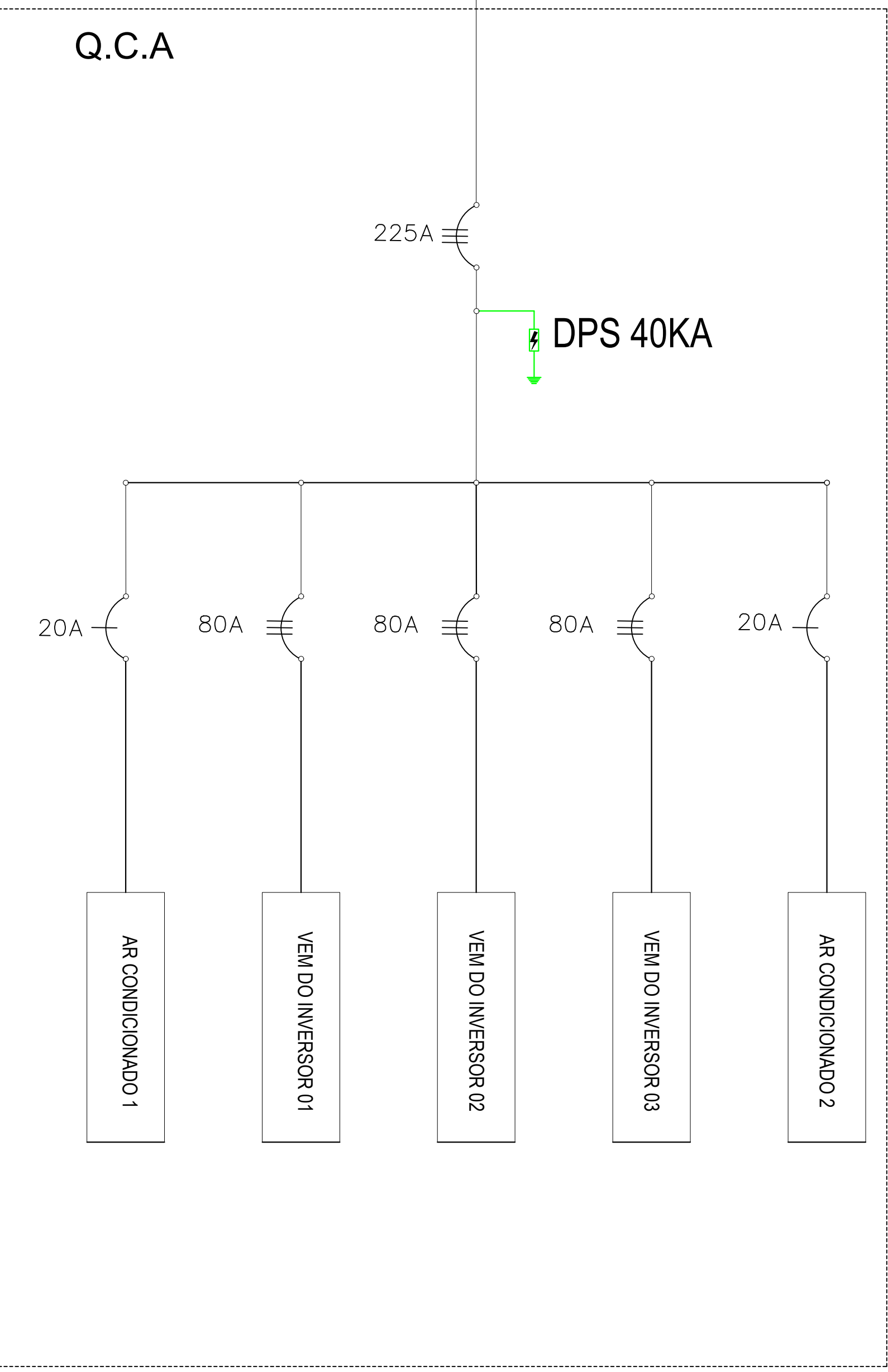
Q.C.A - PAINEL 1000X600X220MM



PLACA - Q.C.A

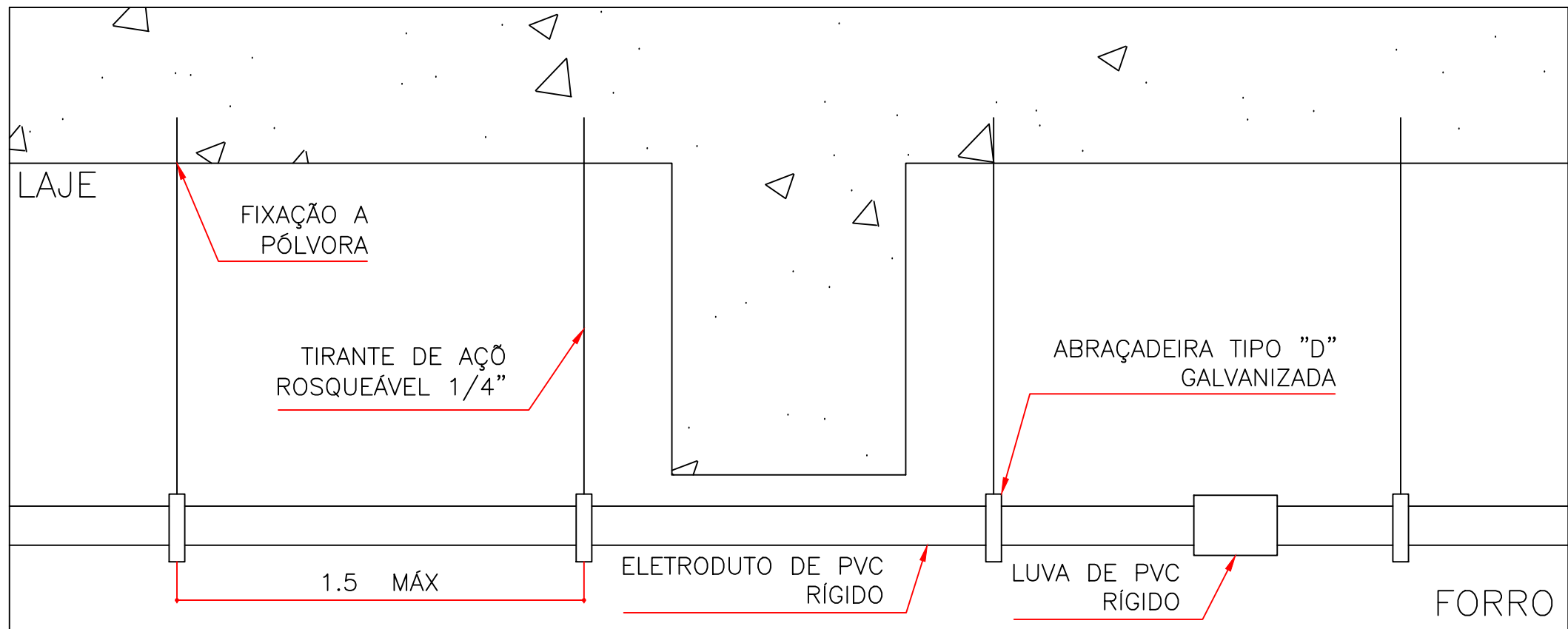


PLACA - PORTA DA CABINE DOS INVERSORES

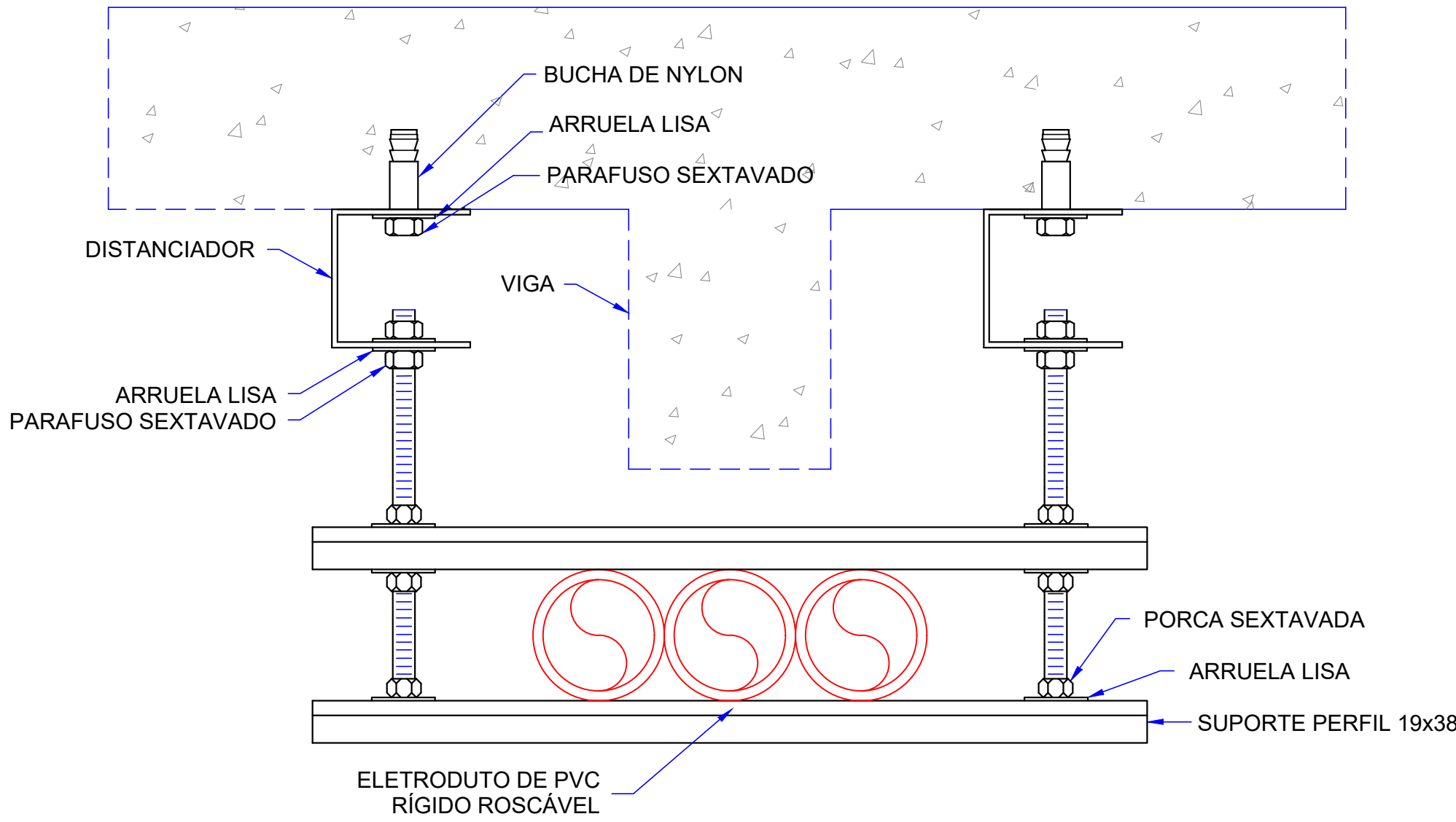


- Notas:
- Os barramentos deverão ser pintados nas cores (branco, preto e vermelho para as fases), na cor azul para a barra de neutro e na cor verde para a barra de aterramento.
 - Capacidade mínima da barra 250A (fase, neutro e terra)

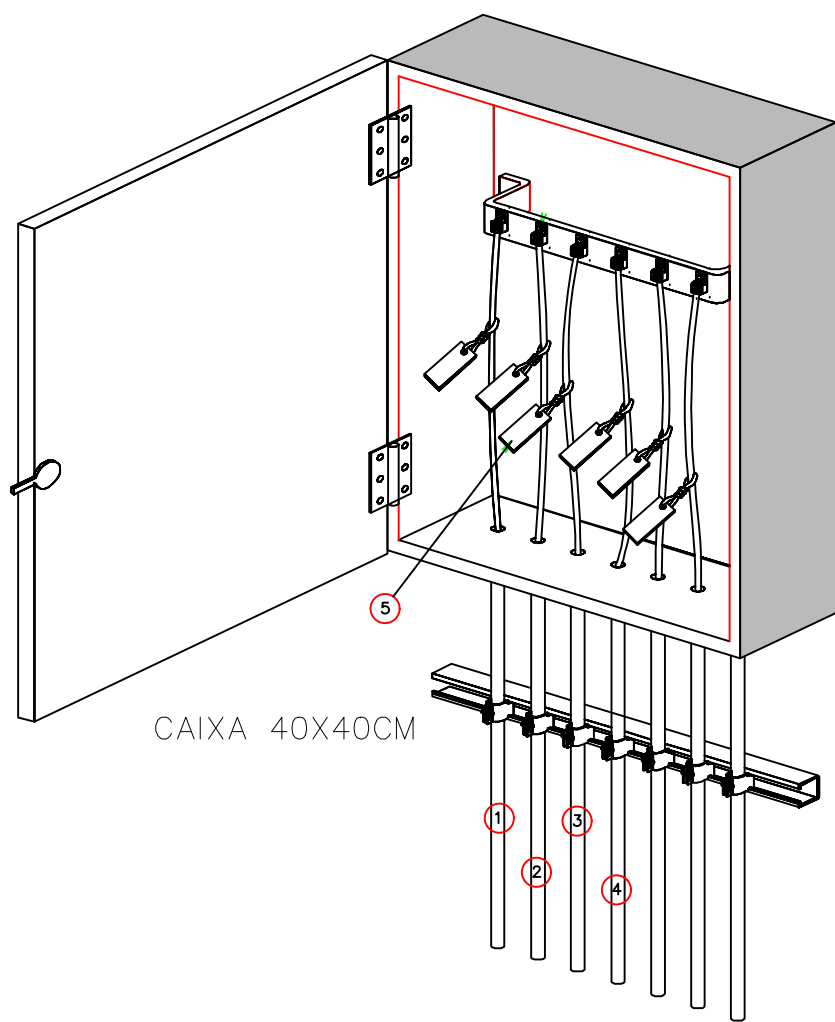
PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		 <div>SYNERGY</div> <div>soluções em energia</div>	 <div>Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba</div>	FOLHA	
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB				CONTEÚDO: - DIAGRAMA - DETALHES TÉCNICOS	09/10
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB					ESCALA: INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250					DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS CNPJ: 32.251.808/0001-12 Diogo Martins de Sousa Campos RNP: 1517943401		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB CNPJ: 06.037.798/0001-60			



DETALHE DE FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS NO ENTREFORRO

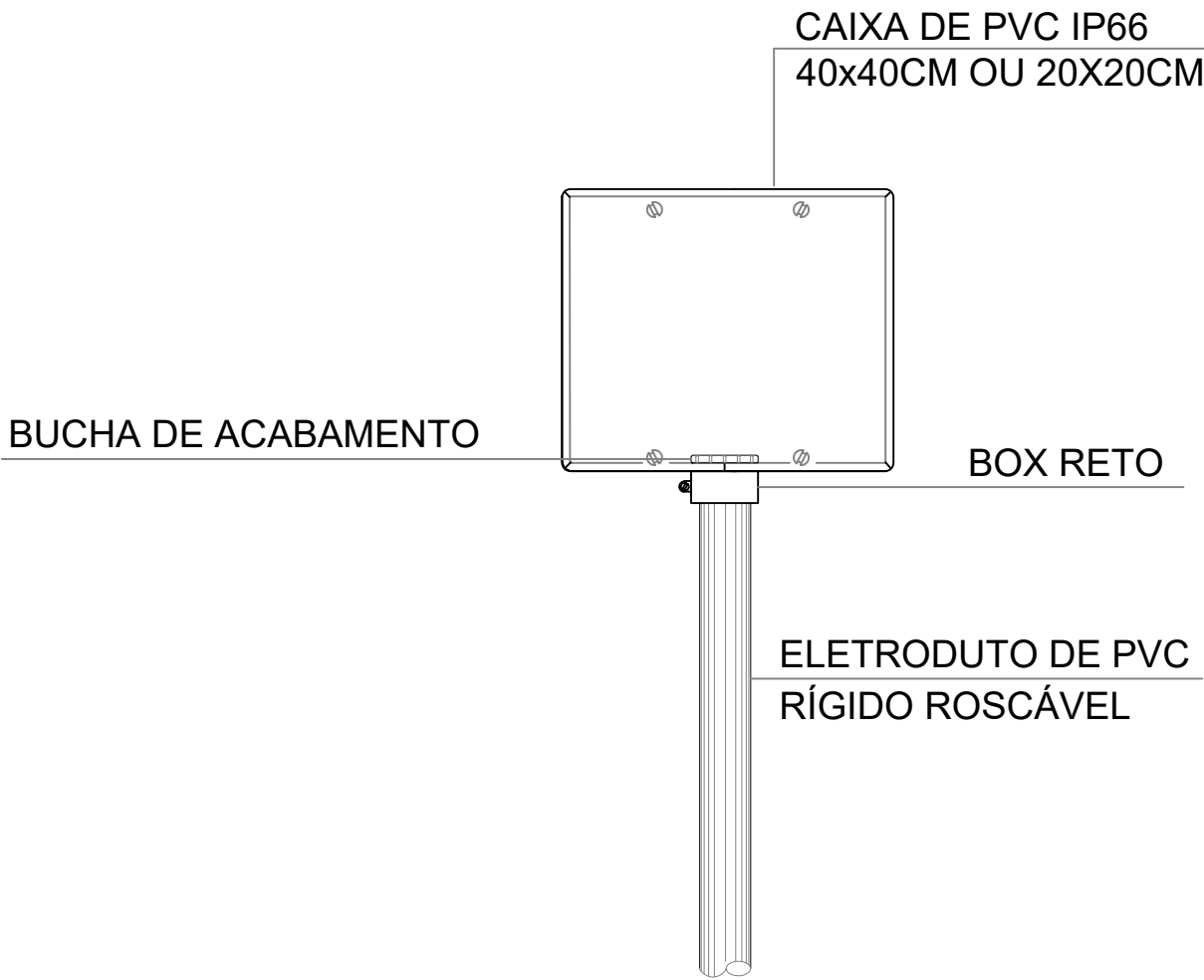


DETALHE DE FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS NO ENTREFORRO





CAIXA PARA MEDIÇÃO EQUIPOTENCIAL SEM ESCALA

- 1 – Vem do anel de captação do S.P.D.A #35mm²
- 2 – Vem das partes metálicas não energizadas do sistema fotovoltaico 19x6mm²
- 3 – Desce à barra de aterramento do Q.D.C #6mm²
- 4 – Terminal de pressão e compressão
- 5 – Anilhas em acrílico com identificação



DETALHE DE CAIXA DE PASSAGEM

PROJETO FOTOVOLTAICO EDIFÍCIO SEDE TRE-PB		 <div>SYNERGY soluções em energia</div>		FOLHA 10/10
OBRA: PROJETO FOTOVOLTAICO - TRE-PB		CONTEÚDO: - DIAGRAMA - DETALHES TÉCNICOS		
PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB				ESCALA: INDICADA
LOCAL: AVENIDA PRINCESA ISABEL, 201, CENTRO, JOÃO PESSOA - PB, CEP: 58013-250				DATA: NOVEMBRO / 2025
EMPRESA CONTRATADA / RESPONSÁVEL PELO PROJETO: DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS <div><div>Assinado de forma digital por DIOGO MARTINS DE SOUSA CAMPOS Dados: 2025.11.19 15:21:04 -03'00'</div></div> SYNERGY SOLUÇÕES EM ENERGIA CNPJ: 32.257.803/0001-12 Diogo Martins de Sousa Campos RNP: 1617943401		PROPRIETÁRIO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA - TRE PB CNPJ: 06.017.798/0001-60		

**MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA
FOTOVOLTAICO – MINIGERAÇÃO DISTRIBUIDA
CONECTADO À REDE DE 131,15 kWp – TRIBUNAL
REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA (TRE-PB)**

JOÃO PESSOA - PB, 09 de NOVEMBRO de 2025

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA
CONECTADA À REDE DE 131,15 kWp**



1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. JUSTIFICATIVA

O Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) pretende instalar uma planta de geração de energia solar fotovoltaica com potência de 131,15 kWp, cuja finalidade é a geração de energia elétrica para consumo próprio e injeção do excedente na rede de distribuição em média tensão (Grupo A4 – Verde) da concessionária Energisa-PB, caracterizando um sistema de compensação de energia elétrica. A implantação da usina fotovoltaica tem por objetivo reduzir o consumo de energia elétrica proveniente da rede pública a diminuir os custos operacionais e contribuir para a sustentabilidade ambiental da instituição, em alinhamento com as políticas públicas de eficiência energética e com os princípios da administração pública sustentável.

1.2. OBJETIVO

O objetivo deste Memorial Descritivo é apresentar todas as informações técnicas necessárias para a compreensão completa do sistema de geração fotovoltaica a ser implantado no Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), incluindo todos os detalhes referentes à instalação, materiais e equipamentos eletroeletrônicos que compõem o projeto.

1.3. UNIDADES CONSUMIDORAS

As unidades consumidoras que participarão do **Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE)**:

Tabela 01 – Dados da Unidade Consumidora

DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA	
TITULAR	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA – TRE-PB
CNPJ	06.017.798/0001-60
ENDEREÇO	Avenida Princesa Isabel, nº 201 – Centro, João Pessoa/PB
CÓDIGO DO CLIENTE (UC)	5/9981203-4

Percentual de Geração: 15,33% – Unidade Geradora Principal



Esta unidade será responsável pela geração e injeção de energia elétrica proveniente da usina fotovoltaica de 131,15 kWp, instalada sobre o telhado do prédio sede do TRE-PB, em conformidade com o sistema de compensação de energia elétrica junto à Energisa-PB, na modalidade de consumo local, ou seja, toda a energia gerada e injetada pelo Sistema Fotovoltaico será consumida localmente no prédio sede do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba.

1.4. LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

A localização da instalação corresponde aos seguintes dados:

Tabela 02 – Localização da Unidade Consumidora

DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA	
LOCALIZAÇÃO	Avenida Princesa Isabel, nº 201 – Centro, João Pessoa/PB
LATITUDE	–7.117190° S
LONGITUDE	–34.877007° O



Figura 1 – Localização do prédio sede do TER – PB - João Pessoa/PB.



A usina deverá ser implantada sobre o telhado de composto por telhas do tipo termo acústica do prédio sede do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), acompanhando a orientação e inclinação do telhado da edificação. O ponto de conexão será realizado no Quadro Geral de Baixa Tensão (Q.G.B.T), que fica localizado na Subestação Abrigada do TRE-PB, cuja capacidade instalada é de 1000kVA, com fornecimento de energia em média tensão – Grupo A4 (13800/380/220 V) da concessionária Energisa-PB, observando as exigências normativas da ABNT NBR 16690, NBR 5410, NBR 14039 e as diretrizes de acesso da distribuidora.



Figura 2 – Telhado da Edificação (telhas termo acústicas).

1.5. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Os desenhos, equipamentos e materiais do projeto cumprem integralmente as recomendações constantes dos seguintes documentos e normas técnicas, garantindo a conformidade legal e a segurança operacional da usina fotovoltaica a ser instalada no **Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB)**:



- **MÓDULO 3 (PRODIST)** – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – **Acesso ao Sistema de Distribuição – Seção 3.7;**
- **MÓDULO 8 (PRODIST)** – Resolução nº **395/2009** da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL);
- **ABNT NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão;
- **ABNT NBR 14039** – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- **ABNT NBR 16690** – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto e instalação;
- **ABNT NBR IEC 62116** – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- **ABNT NBR 16149** – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- **ABNT NBR 16150** – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Procedimento de ensaio de conformidade da interface de conexão com a rede elétrica;
- **ANEEL Resolução Normativa nº 414/2010** – Condições gerais de fornecimento de energia elétrica;
- **ANEEL Resolução Normativa nº 1000/2021** – "Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;
- **ANEEL Resolução Normativa nº 517/2012** – Atualização dos procedimentos para acesso de micro e minigeração;
- **ANEEL Resolução Normativa nº 687/2015** – Alterações e complementações da REN nº 482/2012;
- **Lei Federal nº 14.300/2022** – Marco Legal da Geração Distribuída;
- **NDU 013 – Energisa Paraíba** – Padrão técnico para conexão de micro e minigeração distribuída sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica;
- **NDU 002** - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- **NDU 015** - Critérios para conexão de acessantes de geração distribuída - Conexão em média tensão;
- **NR-10** – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- **NR-35** – Trabalho em altura.



1.6. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

1.6.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Um sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica é formado pelos seguintes elementos principais:

- Módulos fotovoltaicos;
- Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Inversores CC/CA (corrente contínua / corrente alternada);
- Cabos e conectores de interligação;
- Dispositivos de proteção nos circuitos CC e CA;
- Sistema de monitoramento e aterramento.

O sistema de geração fotovoltaica proposto para o **Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB)** será composto por 215 módulos fotovoltaicos, com potência de 610 Wp cada, totalizando 131,15 kWp de potência instalada, caracterizando assim um sistema de **Minigeração Distribuída**, que é a geração de energia elétrica em pequena escala, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW, conectada à rede de distribuição da concessionária. Esses módulos são organizados em strings (séries) interligadas aos três inversores trifásicos (380V) com potência de nominal de saída de 40 kW, que convertem a energia em corrente contínua (C.C) proveniente dos módulos fotovoltaicos, em corrente alternada (C.A.) compatível com a rede da Energisa-PB.

Os módulos fotovoltaicos são constituídos por células solares que convertem a energia luminosa do sol em energia elétrica em corrente contínua (C.C.). Esses módulos deverão ser montados sobre estrutura metálica de alumínio anodizado, fixadas sobre o telhado da sede do TRE-PB, telhado esse composto por telhas termoacústicas, garantindo segurança mecânica e o devido afastamento para ventilação inferior e dissipação térmica, além dos espaços para acesso ao telhado e facilitação do acesso para manutenções preventivas que serão realizadas com o decorrer do tempo.



Os cabos provenientes das séries de módulos são conectados diretamente aos inversores, que possuem proteções internas suficientes para dispensar o uso de caixas de junção externas, conforme suas especificações técnicas e a norma ABNT NBR 16690.

Os inversores com potência nominal de 40kW e ligação trifásica 380V, são responsáveis pela conversão da corrente contínua (C.C.) em corrente alternada (C.A.), sincronizando a energia gerada com a rede elétrica da concessionária. A energia elétrica produzida é consumida prioritariamente pela própria edificação e o excedente é injetado na rede pública, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na Lei nº 14.300/2022 e nas Resoluções ANEEL nº 687/2015 e nº 1000/2021.

A quantidade de energia gerada diariamente é proporcional à irradiação solar disponível no plano dos módulos fotovoltaicos. Durante o período noturno, quando não há radiação solar, os inversores permanecem em modo stand-by, com consumo mínimo de energia, retomando a operação automaticamente ao amanhecer.

Os inversores supervisionam constantemente a tensão e a frequência da rede, operando apenas quando os parâmetros se encontram dentro da faixa normal de funcionamento. Em caso de falha na rede elétrica, o sistema se desconecta automaticamente, garantindo que não opere de forma ilhada, conforme os requisitos de segurança elétrica e normas da ABNT NBR IEC 62116 e NBR 16149.

1.6.2. MÓDULO FOTOVOLTAICO

O módulo fotovoltaico indicado é constituído por células de silício monocristalinos tipo N (TOPCon), tecnologia de alta eficiência e baixo coeficiente térmico, o que garante melhor desempenho em regiões de elevada irradiância e temperatura, como o estado da Paraíba. Possui estrutura de vidro duplo (vidro-vidro) e moldura de alumínio anodizado resistente à corrosão, sendo projetado para suportar altas cargas de vento e neve de até 5400 Pa (frontal) e 2400 Pa (traseira), conforme ensaios de resistência mecânica.

Os módulos utilizados devem ser do tipo Half-Cell, que é uma tecnologia que consiste na fabricação de módulos fotovoltaicos que utilizam células solares cortadas ao meio. Em vez das tradicionais células quadradas, esses módulos são compostos por células retangulares, o que melhora o desempenho do sistema. Essa configuração permite





alcançar maior eficiência energética, mantendo dimensões e custos semelhantes aos dos módulos convencionais.

Os módulos devem ser do tipo Bifacial, ou seja, tem a possibilidade de captar energia (raios solares) nas duas faces do módulo, aproveitando assim os raios solares diretos (face superior do módulo) e também os raios indiretos e difusos que refletem sobre o telhado e também manta de impermeabilização, possibilitando um aumento na geração de energia do sistema, como o telhado do TER – PB, tem uma limitação de espaço, não sendo possível gerar a energia total consumida pelo empreendimento, dessa forma foi considerado a utilização desses módulos no projeto, afim de aumentar a geração de energia. Considerando que os módulos bifaciais estão sempre disponíveis no mercado com preço equivalente aos módulos monofaciais, é uma solução viável para buscar uma melhora de rendimento do sistema.

O módulo apresenta elevada eficiência de conversão de aproximadamente 22,5 % e classificação “A” pelo INMETRO, atendendo às normas internacionais de qualidade e desempenho. Dispor das certificações de qualidade ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, assegurando que os processos de fabricação seguem padrões de gestão ambiental, segurança ocupacional e controle de qualidade reconhecidos internacionalmente.

Os módulos utilizados deverão possuir classificação “Tier 1”, que é uma classificação elaborada pela consultoria Bloomberg New Energy Finance (BNEF), que analisa e classifica os módulos fotovoltaicos quanto a solidez e reputação dos seus fabricantes no mercado de energia, ou seja, um módulo classificado como “Tier 1” é um módulo cujo o seu fabricante possui fabricação própria, histórico comprovado de fornecimento para grandes projetos financiados por bancos internacionais, é financiamento estável, com capacidade produtiva em larga escala e com um controle de qualidade eficiente e consistente. Como o projeto de uma usina fotovoltaica é um projeto com grande durabilidade e uma vida útil de até 30 anos, é extremamente importante escolher fabricantes que possuam lastro e qualidade comprovada frente ao mercado.





Figura 3 – Selo Tier 1 – Bloomberg.

A garantia contra defeitos de fabricação é de 15 anos, e a garantia de performance linear é de 30 anos, assegurando que a potência mínima entregue pelo módulo será superior a 87 % da nominal ao final do período de 30 anos, conforme especificação do fabricante.

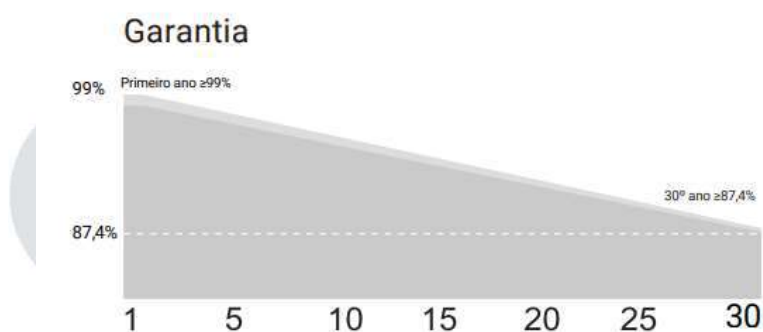


Figura 4 - Garantias de fabricação e performance.

Deverão ser utilizados 215 módulos fotovoltaicos, cada um com potência nominal de 610 Wp, totalizando 131,15 kWp de potência instalada no sistema.

A seguir, estão apresentadas as características técnicas principais deste módulo fotovoltaico:

Tabela 3 – Especificação Técnica do Módulo Fotovoltaico 610W

Parâmetro	Descrição / Valor
Potência nominal (Pmax)	610 Wp
Tensão em potência máxima (Vmp)	51,6 V



Parâmetro	Descrição / Valor
Corrente em potência máxima (Imp)	11,83 A
Tensão de circuito aberto (Voc)	61,4 V
Corrente de curto-circuito (Isc)	12,61 A
Eficiência do módulo	22,5 %
Coefficiente de temperatura (Pmax)	-0,29 %/°C
Número de células	144 (12 × 12)
Tipo de célula	Monocristalina N-Type TOPCon
Dimensões (mm)	2278 × 1134 × 30
Peso	31,5 kg
Grau de proteção (IP)	IP68
Carga máxima de vento/neve	2400 Pa / 5400 Pa
Moldura	Alumínio anodizado anticorrosivo
Garantia de produto	15 anos
Garantia de performance linear	30 anos (> 87 % da potência nominal)
Certificações	INMETRO – ISO 9001 – ISO 14001 – ISO 45001 – Selo TIER 1.

1.6.3. INVERSOR SOLAR

O inversor fotovoltaico é o equipamento responsável por converter a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (C.C.) para corrente alternada (C.A.), compatível com a rede elétrica da concessionária, possibilitando o consumo local e a injeção do excedente de energia na rede pública. Será do tipo “On-Grid”, que além da conversão, o inversor de conexão à rede também realiza a sincronização com a energia fornecida pela distribuidora, garantindo que a energia solar seja entregue com a mesma tensão e frequência da rede. Dessa forma, todo excedente de geração pode ser injetado na



rede elétrica, aumentando a eficiência do sistema e contribuindo para a redução da conta de energia.

Em situações de perda ou anormalidade de tensão e frequência na rede C.A., o inversor interrompe automaticamente a injeção de energia, evitando o funcionamento em modo ilhado e garantindo a segurança dos trabalhadores de manutenção da concessionária. Quando os valores de tensão e frequência retornam à faixa normal de operação, o inversor realiza a reconexão automática, sincronizando novamente com a rede.

Os inversores utilizados no sistema do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) serão três unidades, cada uma com potência nominal de 40 kW, ligação trifásica em 380V e 4 entradas independentes (MPPT), devidamente certificados pelo INMETRO e em conformidade com as normas ABNT NBR IEC 62116, NBR 16149 e NBR 16150.

Esses inversores possuem tecnologia trifásica on-grid 380/220 V, 4 (quatro) MPPTs independentes, alto rendimento e recursos avançados de segurança e monitoramento. Eles funcionam também como dispositivos de monitoramento de isolamento, realizando a desconexão automática da instalação no caso de perda da resistência de isolamento.

O lado C.C. (corrente contínua) do inversor é conectado diretamente aos módulos fotovoltaicos, enquanto o lado C.A. (corrente alternada) é interligado ao quadro geral de distribuição (QGBT) da edificação. O inversor possui microprocessador interno que garante que a forma de onda da corrente alternada seja senoidal pura, com baixa distorção harmônica (<3%), assegurando qualidade e estabilidade na energia injetada.

O equipamento é projetado para operar no ponto de máxima potência (MPPT), extraindo o máximo desempenho dos módulos fotovoltaicos em todas as condições de irradiância e temperatura. Além disso, o inversor é parametrizado de fábrica conforme os requisitos da ABNT NBR 16149 (Compatibilidade com a rede e Segurança pessoal), atendendo às faixas de operação normal de tensão C.A., frequência, fator de potência, injeção de componente C.C., distorção harmônica, reconexão e proteção anti-ilhamento.

Em caso de irradiância solar superior às condições de teste padrão (STC) – 1000 W/m², 25 °C e AM 1,5 – o inversor mantém sua operação segura, reduzindo



automaticamente o ponto de potência máxima quando necessário, evitando sobrecarga dos componentes internos. O equipamento continua operando normalmente com irradiações até 10 % acima do STC e suporta picos de até 30 % por curtos períodos (≤ 10 s), sem danos ou perda de rendimento.

Os inversores possuem eficiência máxima de 98,7%, com fator de potência ajustável até 1,0, garantem excelente qualidade da energia entregue à rede. O equipamento possui grau de proteção IP66, permitindo instalação em ambiente externo, e faixa de temperatura de operação entre -25°C e $+60^{\circ}\text{C}$, com umidade relativa de até 100 %.

O sistema de monitoramento da usina fotovoltaica será realizado por meio de plataforma digital própria dos inversores, utilizando comunicação via RS-485 ou Wi-Fi. Essa plataforma permite o acompanhamento remoto e em tempo real do desempenho do sistema, com registro histórico da geração de energia, gráficos de produção e emissão de alertas automáticos em caso de falhas ou anomalias de operação.

Para garantir o pleno funcionamento do monitoramento, deverá ser disponibilizado o aplicativo correspondente para acesso autorizado dos responsáveis técnicos. Ressalta-se que o TRE deverá disponibilizar, nas proximidades da cabine de inversores, um ponto de rede física (cabo de rede) ou sinal Wi-Fi estável, assegurando a comunicação contínua dos equipamentos com o sistema de supervisão remota.

Tabela 4 - Características Técnicas do Inversor.

Parâmetro	Valor / Descrição
Tipo de equipamento	Inversor trifásico para sistemas fotovoltaicos conectados à rede
Potência C.A. nominal	40.000 W
Potência C.A. máxima	44.000 W
Tensão C.C. máxima	1.100 V
Faixa de operação MPPT	200 V – 1.000 V
Tensão de partida (start-up)	200 V
Número de MPPTs / Entradas	4 MPPT / 8 entradas independentes



Parâmetro	Valor / Descrição
Corrente máxima por MPPT	32 A
Corrente máxima de entrada total	192 A
Potência de entrada recomendada (C.C.)	até 54 kWp
Tensão de saída nominal (C.A.)	380 V trifásico (3 Φ + N + PE)
Frequência nominal	60 Hz
Eficiência máxima	98,7 %
Fator de potência	Ajustável até 1,0
Distorção harmônica total (THD)	< 3 %
Grau de proteção (IP)	IP66
Peso	42 kg
Dimensões (L \times A \times P)	647 \times 629 \times 252 mm
Temperatura de operação	-25 °C a +60 °C
Comunicação / Monitoramento	RS-485 / Wi-Fi
Certificação INMETRO	Portaria 140/2022 – Certificado ativo
AFCI 2.0 integrado	Sim
Normas atendidas	ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEC 62116, IEC 62109
Garantia	10 anos

O inversor apresenta certificado de conformidade INMETRO, emitido por organismo acreditado, e ensaios internacionais IEC. Os documentos técnicos, certificados e manual de instalação foram anexados ao projeto, garantindo que o equipamento atende plenamente aos requisitos da ABNT NBR 16149:2013, ABNT NBR 16150:2013 e ABNT NBR IEC 62116:2012, estando homologado em diversos projetos de geração distribuída junto à Energisa-PB.

O inversor deverá possuir a tecnologia de AFCI (*Arc Fault Circuit Interrupter*), é um dispositivo presente em inversores solares que identifica e interrompe arcos elétricos nos circuitos de corrente contínua. Esses arcos podem surgir por isolamento danificado ou conexões soltas e,



apesar de não gerarem grande corrente, produzem calor capaz de causar incêndios. O AFCI detecta esse padrão anormal e desliga o circuito automaticamente, aumentando a segurança do sistema fotovoltaico.

A infraestrutura para instalação dos inversores deverá seguir o padrão da figura abaixo, sendo utilizadas caixas de acabamento (20x20cm), com a instalação de prensa cabos em PVC para garantir a segurança da instalação no tocante a fixação e entrada de insetos nas caixas de acabamento.

A entrada e saída de tubulação em PVC Rígido nas caixas de acabamento, devem ser feitas com o uso de conector reto e buchas de acabamento, com a finalidade de assegurar a correta fixação do eletroduto, NÃO será permitida a passagem de cabos de corrente contínua e corrente alternada no mesmo eletroduto.



Figura 5 – Infraestrutura de instalação do inversor.

1.6.4. ESTRUTURA DE FIXAÇÃO

A instalação será equipada com uma estrutura de fixação em perfis de alumínio anodizado do tipo minitrilho, especialmente projetada para garantir resistência mecânica, leveza e proteção contra corrosão decorrente de intempéries. As estruturas de apoio dos módulos fotovoltaicos foram dimensionadas considerando as condições de vento da



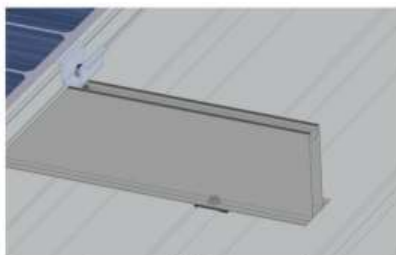
região de João Pessoa/PB, conforme a ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações, além da altitude e das características construtivas do local de instalação. Os pontos de fixação dos módulos foram calculados de modo a assegurar distribuição uniforme do peso e rigidez estrutural adequada, seguindo as recomendações técnicas dos fabricantes da estrutura de montagem.

Os módulos serão instalados em áreas livres de sombreamento, garantindo plena exposição solar durante todo o dia e minimizando perdas por sombreamento parcial. A fixação será realizada diretamente sobre a estrutura de alumínio tipo minitrilho, utilizando grampos e componentes compatíveis com o tipo de cobertura existente, assegurando isolamento elétrico, vedação adequada e resistência à vibração. O modelo de estrutura adotado para esta instalação segue as recomendações técnicas do fabricante e está em conformidade com as normas aplicáveis da ABNT NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos (FV) – Requisitos de projeto. Imagens e desenhos técnicos detalhando o sistema de fixação acompanham este projeto. O mini trilho deverá ter no mínimo 50cm de comprimento.

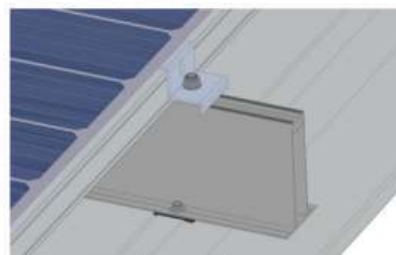




Kit instalado



Grampo intermediário montado



Grampo final montado



Vista explodida do Grampo intermediário



Vista explodida do Grampo final

Figura 6 – Estrutura metálica de suporte para módulos fotovoltaicos em telhado

De acordo com a setorização dos módulos, obteve-se os seguintes quantitativos de estrutura:

Item	Quantidade
Minitrilho	492
Grampo Final	128
Grampo Intermediário	368
Espuma EPDM 2,5m	50



Garra Aterramento	62
Parafuso autobrocante inox (para fixação dos minitrilhos)	2952

NOTA: DEVERÁ SER INSTALADA UMA PLACA DE SINALIZAÇÃO DE GERAÇÃO PRÓPRIA (FIGURA 06) NA PORTA DE ACESSO À COBERTA DO PRÉDIO, AFIM DE ALERTAR OS USUÁRIOS QUE NECESSITEM ACESSAR A COBERTA SOBRE A PRESENÇA DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO.

1.6.5. SUBESTAÇÃO

O padrão de entrada da unidade consumidora deverá ser montado conforme a norma NDU 013 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica, emitida pela Energisa Paraíba, que define os requisitos técnicos para o acesso e conexão de sistemas fotovoltaicos à rede de distribuição.

Na caixa de medição, que fica na parte interna da Subestação, deverá ser instalada placa(s) de advertência, confeccionada(s) em aço inoxidável ou PVC com adesivo vinil, com gravação indelével, fixada(s) de forma permanente e visível na tampa da caixa de medição ou, quando aplicável, na cabine primária da unidade consumidora.

A sinalização deverá conter os dizeres obrigatórios:

“CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”



Figura 7 – Placa de sinalização – Geração Própria.

Essa identificação tem como objetivo alertar equipes de manutenção e inspeção sobre a presença de geração própria conectada à rede, prevenindo acidentes elétricos e garantindo a segurança durante intervenções técnicas.



Figura 8 – Caixa de Medição da Subestação do TRE-PB.

O padrão de entrada deverá atender integralmente aos critérios de segurança, seccionamento e aterramento definidos pela Energisa-PB (NDU 002 – FORNECIMENTO DE ENERGIA EM TENSÃO PRIMÁRIA), bem como às normas ABNT NBR 5410, NBR 14039, NR-10 e NBR 16690, assegurando a conformidade técnica e operacional da instalação.

1.6.6. RELÉ DE PROTEÇÃO (MÉDIA TENSÃO)

A subestação da SEDE do TRE – PB, é abrigada com potência instalada de 1000 kVA, com a medição de média tensão, nessa configuração (Potência Instalada > 300



kVA), a proteção contra sobrecorrente é feita através de um disjuntor tripolar a vácuo, comando motorizado, relé de proteção on board, com acionamento automático na abertura e capacidade de interrupção simétrica de 12,5 a 25 kA, corrente nominal 630A, 17,5KV, 60Hz, equipado com TC's e relés de sobrecorrente de ação indireta incorporado, instalado dentro do cubículo blindado.

O relé existente na Subestação do TRE – PB, é um Relé SIEMENS SIBROTEC 7SJ64 - com os seguintes ajustes de proteção (tabela a seguir), de acordo com o projeto aprovado da subestação de 1000 kVA. (Projeto Aprovado N° 1847/15 – Energisa PB, em Anexo).

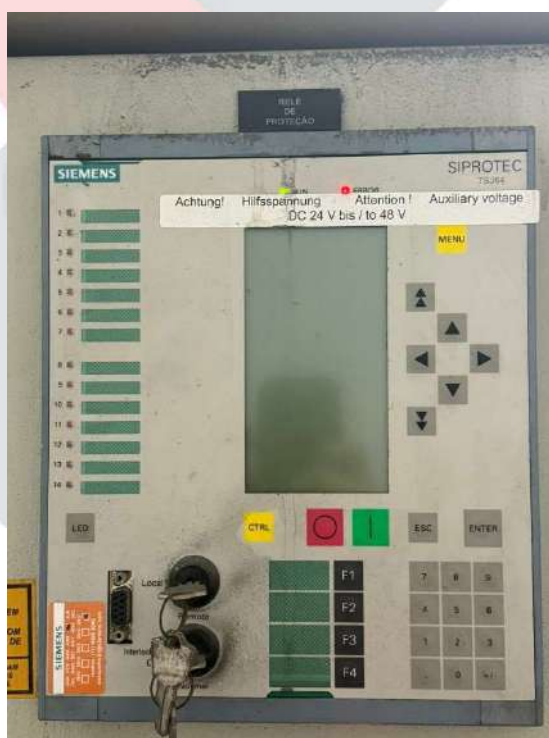


Figura - Relé SIEMENS SIBROTEC 7SJ64 Existente.

Parâmetro	Valor
Relé	SIEMENS 7SJ64
Ip de fase	52,35 A
Ip de neutro	5,23 A
Curva e dial adotados (fase)	EI / 0,2
Curva e dial adotados (neutro)	EI / 0,2
Corrente de magnetização	335,12 A (0,1 s)
Corrente instantânea de fase	400 A



Parâmetro	Valor
Corrente ANSI (225 kVA)	837,80 A (3 s)
Corrente instantânea de neutro	40 A
Icc trifásico (3 Φ)	3.873 A
Icc monofásico (1 Φ)	3.499 A

O Relé SIEMENS SIBROTEC 7SJ64, disponibiliza as funções básicas de proteção de sobrecorrente instantânea (50) e temporizada (51) para fase e neutro (50N/51N), atendendo adequadamente às necessidades de cabines primárias e subestações de média tensão.

Através da ficha técnica do Relé SIEMENS SIBROTEC 7SJ64 (Página 03 – “Overcurrent Protection/7SJ64 SIPROTEC 7SJ64 multifunction protection relay with synchronization”) , é possível constatar que as funções de proteção exigidas para atualização do estudo de proteção, etapa imprescindível para homologação da minigeração fotovoltaica, estão disponíveis nesse modelo em específico do relé, são elas as funções exigidas na NDU 015 – Energisa PB.

- Função (67) – Sobrecorrente Direcional de Fase;
- Função (67N) – Sobrecorrente Direcional de Neutro;
- Função (50/51) – Unidade de Sobrecorrente Instantânea e Temporizada;
- Função (50N/51N) – Unidade de Sobrecorrente Instantânea e Temporizada de Neutro;
- Função (25) – Sincronismo;
- Função (27) – Subtensão;
- Função (59) – Sobretensão;
- Função (59N) – Sobretensão de Neutro;
- Função (81 O/U) – Sobrefrequência e Subfrequência;



Sendo necessário assim, a realização de um novo estudo de proteção e aprovação desse estudo de proteção na concessionária de Energia – Energisa PB, para garantir que o sistema de proteção atue de forma correta e coordenada em caso de falhas, evitando desligamentos desnecessários e melhorando a confiabilidade do sistema, além do que essa atualização/aprovação do estudo de proteção é uma etapa necessária para a homologação do sistema fotovoltaico.

Após a aprovação do estudo, deverá ser realizada a parametrização do relé de proteção existente do fabricante SIEMENS, modelo 7SJ64.

1.6.7. MEDIDOR BIDIRECIONAL

O sistema de medição de energia a ser utilizado na instalação do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) será do tipo bidirecional, isto é, o medidor instalado na entrada da unidade consumidora será capaz de registrar tanto o consumo quanto a geração de eletricidade.

Esse medidor bidirecional, devidamente certificado pelo INMETRO e homologado pela concessionária ENERGISA-PB, será fornecido e instalado pela própria concessionária, conforme os procedimentos definidos na norma NDU13 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

O consumo corresponde ao fluxo de potência com sentido da concessionária para o usuário, enquanto a geração representa o fluxo inverso, ou seja, a injeção ou exportação de energia para a rede elétrica, que ocorre nos momentos em que a geração fotovoltaica excede o consumo da unidade consumidora.

O medidor bidirecional possui dois registradores independentes, cada um com numeração própria:

- Um registrador contabiliza a energia consumida da rede elétrica (importação);
- O outro registrador contabiliza a energia gerada e injetada na rede (exportação).

Dessa forma, as faturas mensais de energia elétrica emitidas pela concessionária apresentarão dois valores distintos – um referente ao consumo e outro à geração –,



conforme previsto na Lei nº 14.300/2022 e nas Resoluções Normativas nº 482/2012 e nº 687/2015 da ANEEL, que regulamentam o sistema de compensação de energia elétrica.

A Energisa-PB será responsável pela substituição do medidor convencional pelo medidor bidirecional.

O sistema de medição possui um único ponto de conexão entre a rede elétrica e a instalação fotovoltaica, por onde pode ocorrer tanto a entrada quanto a saída de energia.

O gerador fotovoltaico é conectado ao quadro elétrico principal (QGBT) da edificação, que também alimenta as cargas locais, permitindo assim a compensação direta da energia consumida e gerada.

1.6.8. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA (STRINGBOX)

Para garantir a segurança dos equipamentos, das instalações elétricas e das pessoas envolvidas na operação e manutenção do sistema, serão incorporados aos circuitos de corrente contínua (C.C.) e corrente alternada (C.A.) os seguintes dispositivos de proteção:

Circuito de Corrente Contínua (C.C.):

- **DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos):** destinado à proteção dos módulos e inversores contra sobretensões transitórias oriundas de descargas atmosféricas ou comutação na rede (proteção integrada ao inversor)
- **Chave Seccionadora C.C.:** utilizada para o seccionamento dos circuitos em corrente contínua durante manutenções ou intervenções técnicas (proteção integrada ao inversor).

Circuito de Corrente Alternada (C.A.):

- **DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos):** instalado na saída dos inversores, para proteção contra surtos de tensão provenientes da rede elétrica;
- **Disjuntores Termomagnéticos:** empregados para a proteção contra sobrecorrentes e curtos-circuitos nos circuitos de saída C.A. dos inversores e na interligação com o quadro geral de baixa tensão da subestação (QGBT);



Tabela 8 – Proteções integradas ao inversor.

Proteção	Disponibilidade
Proteção contra inversão de polaridade CC	Sim
Proteção contra curto-circuito	Sim
Proteção de sobrecorrente de saída	Sim
Proteção contra sobretensão	CC Tipo II / CA Tipo II
Monitoramento de rede	Sim
Proteção de ilhamento	Sim
Proteção de temperatura	Sim
Monitorização de Strings	Sim
Digitalização da Curva I/V	Sim
Varredura de múltiplos picos	Sim
AFCI 2.0 integrado	Sim
Interruptor CC integrado	Sim

Todos os equipamentos de proteção não integrados ao inversor, serão instalados em quadros elétricos metálicos de alta resistência, com grau de proteção mínimo IP54, devidamente identificados e sinalizados, garantindo segurança contra intempéries e acesso restrito a pessoal autorizado.

Todos os equipamentos de proteção instalados deverão possuir etiqueta de identificação confeccionada através de rotuladora, afim de facilitar a identificação futura desses componentes, facilitando assim a Operação e Manutenção da usina fotovoltaica e seus componentes.

O quadro de proteção conterá plaquetas de advertência e instrução de operação, assegurando que as manobras de seccionamento e manutenção sejam realizadas com segurança e de forma padronizada.

Caso os inversores utilizados apresentem proteções internas incorporadas, tais como DPS tipo II, seccionadora em corrente contínua integrada e proteção anti-ilhamento,



ficará dispensada a instalação de dispositivos externos redundantes, conforme o especificado nos manuais técnicos e nas normas **ABNT NBR 16690, NBR 5410, NBR 14039 e NBR IEC 62116.**

1.6.9. CONDUTORES E ELETRODUTOS

Todos os condutores serão de cobre, adequados para uso em intempéries, e suas seções serão dimensionadas de forma a assegurar que a queda de tensão total no cabeamento seja inferior a 4%, conforme estabelecido na **ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.**

O circuito entre as séries de módulos fotovoltaicos e a entrada C.C. (corrente contínua) dos inversores será composto por cabos próprios para ambientes externos, com seções de 6 mm², de acordo com o comprimento dos trechos e a corrente nominal de operação.

Serão utilizados conectores do tipo MC4, especialmente concebidos para utilização em sistemas fotovoltaicos, destinados à interligação dos módulos em série e/ou paralelo dentro do circuito. Os módulos fotovoltaicos já são fornecidos de fábrica com cabos e conectores MC4 instalados, assim como a entrada C.C. dos inversores é compatível com o mesmo padrão de conexão. Essa padronização melhora a qualidade da instalação, facilita a montagem e aumenta a durabilidade das conexões, mesmo quando expostas às condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos instalados em telhados.



Figura 7 – Conectores MC4.

Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e fixados de forma adequada, garantindo proteção mecânica e isolamento elétrico. Os cabos utilizados serão de cobre isolado tipo HEPR 1,8kV, com tensão nominal de isolação não inferior a 1000 V, apropriados para instalações externas e resistentes à radiação solar, variações térmicas e agentes atmosféricos.

Tabela 9 – Características do cabo solar.

Descrição	Informação
Condutor	Cabo flexível de cobre estanhado, têmpera mole, classe 5, conforme NBR NM 280
Isolação	Composto não halogenado termofixo
Cobertura	Composto não halogenado termofixo, antichamas, resistente à radiação UV
Temperaturas Máximas de Operação	120°C até 20.000 horas; 90°C em serviço contínuo; 250°C em curto-circuito
Normas de Referência	NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos até 1,8 kV CC
Normas Aplicáveis	NBR NM 280
Observações	Inscrição no cabo: “USO EM SISTEMA FOTOVOLTAICO” ou similar a isso.

O conector MC4 utilizado para interligação de cabos em corrente contínua (C.C.) nos sistemas fotovoltaicos. Possui travamento por encaixe, grau de proteção IP67, isolamento resistente a UV e intempéries, e capacidade típica de até 1000V e 30–50 A.

1.6.10. CABINE DOS INVERSORES

A cabine destinada à instalação dos inversores fotovoltaicos será localizada na área técnica do subsolo do prédio sede do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), adjacente à Subestação Abrigada. O local foi escolhido por apresentar proximidade elétrica direta com o QGBT, reduzindo quedas de tensão, comprimentos de cabos, perdas elétricas e custos de infraestrutura, além de facilitar o acesso para inspeção e manutenção preventiva. O ambiente existente passará por reformas estruturais para adequação às exigências da ABNT NBR 16690 e NBR 5410, envolvendo:



- Melhoria da ventilação, através da instalação de 02 (dois) ar condicionados de 12.000 btus, sendo um deles back-up;
- Retirada de bancada em mármore;
- Desativação de toda a rede hidráulica existente;
- Recomposição e tratamento das superfícies internas;
- Instalação de porta metálica, sem aberturas para melhorar a eficiência de refrigeração da cabine;
- Instalação de revestimento resistente a intempéries;
- Aplicação de pintura anticorrosiva e identificação de segurança.

Os inversores fotovoltaicos possuem elevada eficiência, porém geram calor durante a operação normal, especialmente em períodos de alta irradiância. Considerando que o funcionamento contínuo na faixa de temperatura ideal aumenta a vida útil dos semicondutores de potência e evita derating (redução automática de potência), será instalado aparelho de ar-condicionado dedicado, com capacidade calculada para manter o ambiente entre 25 °C e 30 °C.

O ar-condicionado será conectado a um dreno exclusivo, devidamente canalizado para área externa (calha de água pluvial existente), a fim de evitar umidade no piso e risco de oxidação, curto-circuito ou degradação dos cabos e dispositivos instalados na cabine. O dreno será executado em tubulação PVC rígida, com caimento adequado e ponto de inspeção.

Esses ar-condicionados serão comandados através de relé fotoelétrico individual, com a finalidade de efetuar o desligamento das máquinas durante o período noturno, período esse que o sistema fotovoltaico estará desligado.

A cabine deverá conter:

- Iluminação interna (previsto dois pontos de iluminação de 40W);
- Proteção mecânica contra entrada de animais;
- Tomada de serviço 220 V;
- Identificação de portas, equipamentos e dispositivos de segurança;
- Ponto de rede/Wi-Fi para comunicação dos inversores.



A adoção da cabine técnica climatizada é tecnicamente necessária porque garante operação contínua dentro da faixa térmica recomendada pelo fabricante, evitando perda de rendimento, aumenta a confiabilidade e a vida útil dos equipamentos, atende às recomendações das normas ABNT NBR 16690 e NBR 5410, que determinam que equipamentos eletrônicos devem operar em ambiente controlado e protegido

Além disso, facilita manutenção, inspeção e o monitoramento remoto. Reduz também riscos operacionais e evita acionamentos térmicos indevidos das proteções.

Na cabine dos inversores será necessário a retirada total do forro de PVC para possibilitar a instalação dos circuitos de iluminação da cabine, tomada de serviço e alimentadores dos dois ar-condicionado, e a chegada dos circuitos de corrente contínua (CC), após isso será feita a instalação de um novo forro de PVC na cabine.

2. CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

2.1.DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

2.1.1. DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

A conexão dos módulos fotovoltaicos é realizada de acordo com as especificações elétricas de entrada dos inversores. A tensão de máxima potência (V_{mp}) de cada série de módulos deverá permanecer dentro da faixa de tensão de rastreamento MPPT dos inversores, tanto em condições padrão de teste (STC) quanto em condições reais de operação, considerando temperatura de célula próxima a 60 °C.

A tensão de circuito aberto (V_{oc}) de cada série, medida a uma temperatura de célula de 10 °C, também deverá estar dentro da faixa de tensão máxima admissível (≤ 1100 V) do inversor, garantindo segurança operacional e conformidade com a ABNT NBR 16690. Vale destacar que a tensão tende a aumentar conforme a temperatura diminui, sendo aplicado o coeficiente térmico indicado no datasheet do módulo para todos os cálculos de V_{oc} corrigido.

A corrente de curto-circuito (I_{sc}) de cada string deve ser inferior à corrente de entrada máxima do inversor, atendendo plenamente aos limites de operação do equipamento e às recomendações do fabricante.



A seguir, são apresentados os principais dados de dimensionamento da instalação fotovoltaica do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), considerando as condições de teste padrão (STC):

Tabela 10 – Dados de Dimensionamento da Instalação

Parâmetro	Descrição / Valor
Número de inversores	3
Modelo dos inversores	Trifásico, 40KW
Potência nominal total (AC)	120 kW
Número de MPPT por inversor	4 MPPT / 8 entradas
Número total de módulos	215
Modelo dos módulos	Painel Solar Monocristalino 610W Bifacial Ntype Tier 1
Potência unitária dos módulos (Pmax)	610 Wp
Potência total instalada (DC)	131,15 kWp
Tensão de circuito aberto (Voc – STC)	61,4 V
Tensão de máxima potência (Vmp – STC)	51,6 V
Corrente de curto-circuito (Isc – STC)	12,61 A
Corrente de máxima potência (Imp – STC)	11,83 A
Faixa de tensão MPPT dos inversores	200 V a 1000 V
Tensão máxima de entrada (DC)	1100 V
Faixa de temperatura de operação das células	-40 °C a +85 °C
Inclinação dos módulos (β)	10°
Número de módulos por série (string)	Maior String: 13 módulos
Tipo de estrutura	Telhas termoacústicas



Parâmetro	Descrição / Valor
Localização	João Pessoa – PB
Latitude / Longitude	–7,117190° S / –34,877007° O

Todos os parâmetros elétricos foram verificados com base nas condições de teste padrão (STC) — irradiância de 1000 W/m², temperatura de célula de 25 °C e massa de ar AM 1.5 — e ajustados para as condições locais de operação, garantindo que as tensões máximas e correntes por MPPT permaneçam dentro dos limites permitidos pelos inversores trifásicos 40 kW. O sistema atende integralmente às normas **ABNT NBR 16690, NBR 5410, NBR 14039** e aos requisitos técnicos da Energisa-PB – NDU 013.

2.1.2. CIRCUITOS DE CORRENTE CONTÍNUA

A distribuição das séries fotovoltaicas (strings) entre os MPPTs e inversores foi definida de forma a garantir equilíbrio elétrico, uniformidade de tensão entre as entradas e máxima eficiência operacional, atendendo às recomendações técnicas dos fabricantes e à ABNT NBR 16690. Cada string é composta por módulos conectados em série, resultando em uma tensão contínua proporcional ao número de módulos, enquanto a corrente permanece igual à corrente unitária dos módulos, conforme características elétricas apresentadas no datasheet.

A seguir, apresenta-se o Quadro de Cargas em Corrente Contínua, relacionando cada string ao respectivo MPPT e inversor, juntamente com as tensões de circuito aberto e correntes de curto-circuito resultantes, além da especificação dos cabos utilizados entre os campos fotovoltaicos e os inversores. Esse quadro permite visualizar de maneira clara o arranjo de distribuição dos módulos, facilitando a análise técnica, conferência de dimensionamento e futuras manutenções do sistema fotovoltaico.

Tabela 11 – Quadro de Cargas – Corrente Contínua.

Inversor	MPPT	String	Nº de módulos	Tensão Voc (V)	Corrente Isc (A)	Cabo CC (tipo / seção)
Inversor 1	MPPT 1	S1	12	736,8	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV



Inversor	MPPT	String	Nº de módulos	Tensão Voc (V)	Corrente Isc (A)	Cabo CC (tipo / seção)
Inversor 1	MPPT 1	S2	12	736,8	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 1	MPPT 2	S3	10	614,0	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 1	MPPT 2	S4	10	614,0	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 1	MPPT 3	S5	13	798,2	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 1	MPPT 4	S6	13	798,2	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 1	S7	13	798,2	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 1	S8	13	798,2	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 2	S9	12	736,8	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 2	S10	12	736,8	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 3	S11	10	614,0	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 2	MPPT 4	S12	10	614,0	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 1	S13	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 1	S14	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 2	S15	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV



Inversor	MPPT	String	Nº de módulos	Tensão Voc (V)	Corrente Isc (A)	Cabo CC (tipo / seção)
Inversor 3	MPPT 2	S16	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 3	S17	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 3	S18	11	675,4	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV
Inversor 3	MPPT 4	S19	9	552,6	12,61	Cabo solar 2 x 6 mm ² Cu (±), 1 kV

Observações:

1. Tensão Voc da String:

Obtida multiplicando a tensão de circuito aberto do módulo (61,4 V) pelo nº de módulos em série. (Fonte: datasheet do módulo de 610 Wp).

2. Corrente Isc:

Permanece igual à do módulo (12,61 A), pois módulos em série não somam corrente.

3. Cabos CC:

Cabos solares 6 mm², isolação 1,8kV, resistentes a UV, conforme NBR 16690.

4. Distribuição das Strings:

Baseada na prancha 02.03 – TRE-PB – Fotovoltaico (setorização por cores das strings).

Nas ligações série dos módulos pertencentes a uma mesma string deverá ser adotado o tipo de ligação conhecida como *leap-frog*, Nessa configuração, os próprios cabos dos módulos são utilizados tanto para a ida quanto para o retorno, eliminando a necessidade de cabos extras para o caminho de volta, além da economia de material, a conexão *leap-frog* também aumenta a imunidade do circuito a interferências eletromagnéticas. Isso ocorre porque a estratégia mantém os cabos sempre próximos entre si, diminuindo a área dos laços de circuito e tornando o sistema fotovoltaico menos vulnerável a surtos eletromagnético, além de diminuir consideravelmente a quantidade de



cabos sob o telhado, facilitando a operação e manutenção da usina, e reduzindo riscos para os usuários que necessitem realizar algum tipo de trabalho na coberta do prédio.

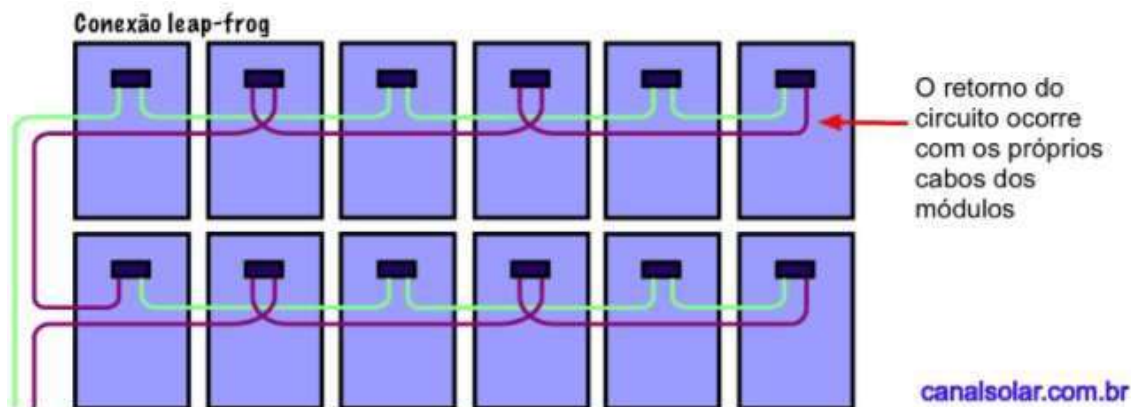


Figura 8 – Ligação Leap-Frog (Fonte: Canal Solar).

2.2.DIMENSIONAMENTOS

2.2.1. DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Para determinar a seção adequada dos condutores, conforme estabelece a ABNT NBR 5410:2004, é necessário primeiramente encontrar a corrente elétrica do circuito. Essa corrente pode ser obtida diretamente nas folhas de dados (datasheets) dos equipamentos — como módulos fotovoltaicos e inversores — ou calculada por meio das seguintes equações:

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Sistema Trifásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi}$$



Onde:

- **I** = Corrente elétrica (A)
- **P** = Potência total (W)
- **V** = Tensão de alimentação (V)
- **cosφ** = Fator de potência

Essas equações permitem estimar a corrente circulante em cada circuito, possibilitando o dimensionamento correto da seção dos condutores, de forma que a queda de tensão máxima não ultrapasse os limites especificados (geralmente $\leq 4\%$, conforme a ABNT NBR 5410).

2.2.1.1. SEÇÃO MÍNIMA E CAPACIDADE DE CONDUÇÃO

2.2.1.1.1. CIRCUITOS ELÉTRICOS

Tabela 12 – Circuitos Elétricos

Origem	Destino	Potência Máx (kW)	Corrente (A)	Tensão (V)	Nº Mód Série (unid.)	Seção Nominal (mm²)	Comprimento (m)	Queda de Tensão (%)
String	MPPT	11,0	11,83	930	13 (Considerando a string com maior número de módulos)	6	132	0,965
MPPT	Inversor	22	23,66	930	–	-	-	-
Inversor	Q.C.A	40,0	60,8	380	–	16	8	0,255
Q.C.A	Q.G.B.T da Subestação	120,0	183,0	380	–	95	10	0,22



Tabela 13 - Descrição dos Trechos de Interligação do Sistema Fotovoltaico

Trecho	Descrição
String – MPPT	Conexão elétrica entre os módulos fotovoltaicos, organizados em séries (strings), e as entradas de rastreamento de máxima potência (MPPT) do inversor. Nessa etapa, a energia em corrente contínua (C.C.) gerada pelos módulos é conduzida até o inversor para otimização da geração.
MPPT – Inversor	Ligação interna entre as entradas MPPT e o circuito principal do inversor, onde ocorre a conversão da corrente contínua (C.C.) em corrente alternada (C.A.), sincronizada com a rede elétrica.
Inversor – Q.C.A.	Cabeamento em corrente alternada que interliga a saída do inversor ao Quadro de Proteção em Corrente Alternada (Q.C.A.), responsável pela proteção, seccionamento e medição do sistema fotovoltaico antes de sua integração à rede elétrica do local.
Q.C.A. – Q.G.B.T da Subestação	Trecho de interligação entre o Q.C.A. e o Quadro Geral de Baixa Tensão (Q.G.B.T.) da subestação, ponto em que a energia proveniente do sistema fotovoltaico é distribuída para as cargas internas da edificação ou injetada na rede da concessionária.

Observação: Os valores de corrente e tensão foram estimados a partir das condições de teste padrão (STC) dos módulos Monocristalino 610W Bifacial e das especificações do inversor Trifásico 380V, potência nominal de 40kW, assegurando que a queda de tensão total do sistema permaneça inferior a 2% no lado C.C. e inferior a 4% no lado C.A., conforme recomenda a **ABNT NBR 5410**.

2.2.1.1.2. CIRCUITOS ELÉTRICOS DE PROTEÇÃO

Tabela 14 - Descrição dos dispositivos de proteção.

Origem	Destino	Proteção	Dados técnicos
String	MPPT	DPS C.C. 1000 V / 40 kA – Seccionadora C.C. 1000 V / 25 A	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) para corrente contínua, classe II, projetado para tensões



Origem	Destino	Proteção	Dados técnicos
			nominais de até 1000 Vdc, corrente de descarga nominal de 20 kA e máxima de 40 kA por polo (forma de onda 8/20 μ s) – Dispositivo interno ao inversor.
MPPT	Inversor	DPS C.C. 1000 V / 40 kA – Seccionadora C.C. 1000 V / 25 A	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) para corrente contínua, classe II, projetado para tensões nominais de até 1000 Vdc, corrente de descarga nominal de 20 kA e máxima de 40 kA por polo (forma de onda 8/20 μ s)
Inversor	Q.C.A	DPS C.A. 385 V / 40 kA – Disjuntor Termomagnético Tripolar 80 A	DPS classe II para tensão nominal de 385 Vca, corrente de descarga nominal de 20 kA e máxima de 40 kA por polo, com tempo de resposta inferior a 25 ns. Disjuntor termomagnético tripolar de 80 A, curva C, tensão nominal 415 Vca, capacidade de interrupção mínima de 10 kA (IEC 60947-2)
Q.C.A	Q.G.B.T da Subestação	Disjuntor Tripolar 225 A + DPS CA 385 V / 65 kA + Seccionadora principal	Disjuntor tripolar de 225 A, curva C, tensão nominal 415 Vca, capacidade de interrupção de 25 kA, conforme IEC 60947-2. DPS classe II para 275 Vca, corrente de descarga nominal de 40 kA e máxima de 65 kA (8/20 μ s), tempo de resposta \leq 25 ns, um DPS por fase e um DPS para o neutro, conforme diagrama unifilar.

No ponto de conexão entre o sistema fotovoltaico (Q.C.A) e o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) não será instalado um disjuntor geral exclusivo para a planta solar, a conexão será feita direto no barramento principal do Q.G.B.T, devido à falta de espaço nesse painel, facilitada pela proximidade física entre o Q.C.A e o Q.G.B.T., sendo feita conexão através de terminais de compressão adequados para tal situação, contando ainda os cabos com identificação através de anilhas, afim de facilitar a Operação e Manutenção da Usina. A decisão técnica está fundamentada nas normas vigentes e no arranjo de proteção já



implementado. O sistema fotovoltaico do TRE-PB possui todas as proteções obrigatórias instaladas no Q.C.A. (quadro de corrente alternada dos inversores), incluindo:

- Disjuntor termomagnético tripolar dimensionado conforme a corrente nominal dos inversores;
- DPS CA Tipo II;

Esses dispositivos já realizam a proteção e o seccionamento total do sistema fotovoltaico, cumprindo integralmente os requisitos da ABNT NBR 16690, NBR 5410, NBR IEC 60947-2 e NDU 013 da Energisa-PB. Assim, a instalação de um disjuntor adicional no QGBT geraria duplicidade de proteções, sem ganho técnico ou de segurança. Outra questão também seria que a manobra de desligamento do sistema solar deve ocorrer no quadro dedicado (Q.C.A.), não no QGBT, evitando risco de desligamento da edificação inteira ou de outros circuitos. A ABNT NBR 5410 também orienta que proteções redundantes sem necessidade técnica devem ser evitadas.

Os cabos de corrente alternada deverão ser marcados com fita de marcação nas cores (branco, preto e vermelho para as fases), na cor azul para o neutro e na cor verde para a aterramento, nas extremidades dos cabos de corrente alternada e no trecho dos cabos que passam dentro das caixas de passagem, com a finalidade de facilitar a identificação dos condutores.





Figura 8 – Q.G.B.T sem espaço para adição de mais disjuntores.





Figura 9 – Q.G.B.T sem espaço para adição de mais disjuntores.

2.2.1.1.3. ELETRODUTOS

Para o cabeamento solar (corrente contínua), utilizando para fechamento das strings na cobertura, visto que será utilizado a técnica de *leap-frog*, serão utilizados eletrodutos flexíveis do tipo SEALTUBO (conduíte flexível metálico revestido), que oferece uma proteção ideal para cabos elétricos em ambientes expostos a intempéries, fazendo com que o sistema fotovoltaico tenha maior proteção no seu cabeamento e consequentemente maior vida útil.



Tabela 15 - Descrição dos eletrodutos utilizados.

Trecho	Tipo de Circuito	Tipo de Eletroduto	Diâmetro do Eletroduto
STRINGS – CAIXA DE PASSAGEM TELHADO.	Corrente Contínua	SEALTUBO	1”, 1 ½” e 2 ½”
DESCIDAS VIA SHAFT	Corrente Contínua	Eletroduto PVC Rígido Roscável Antichamas	2”
LAJE SUBSOLO À CABINE	Corrente Contínua	Eletroduto PVC Rígido Roscável Antichamas	2”
INFRA CABINE DOS INVERSORES	Corrente Contínua e Corrente Alternada	Eletroduto PVC Rígido Roscável Antichamas	2”
Q.C.A ao Q.G.B. T	Corrente Contínua e Corrente Alternada	Eletroduto PVC Rígido Roscável Antichamas	2 1/2”

Para cabo 6 mm² (Cu) com 16 condutores + Terra 6 mm² (8 strings com cabos + e -).

- Recomendado: 40 mm

Para cabo 16 mm² (Cu) com 3F + N + Terra 16 mm²

- Recomendado: 40 mm

Para cabo 95 mm² (Cu) com 3F + N + Terra 35 mm² ⇒ 5 cabos unipolares

- Recomendado: 2 1/2”



Todos os dispositivos de proteção serão instalados em quadros elétricos adequadamente ventilados e sinalizados, com grau de proteção mínimo IP54, e aterrados conforme a ABNT NBR 5410 e NBR 16690. Os DPS utilizados são do Tipo II, com capacidade de descarga mínima de 40 kA, garantindo proteção contra surtos atmosféricos e comutação. As seccionadoras C.C. asseguram o isolamento elétrico completo do campo fotovoltaico para fins de manutenção.

Na garagem do subsolo será necessário a retirada de uma parcela do forro de PVC para possibilitar a instalação da tubulação de encaminhamento dos circuitos de corrente contínua (CC) até a chegada na cabine, após será feita a instalação de um novo forro de PVC nesse trecho.

2.2.1.1.4. Q.C.A (QUADRO DE CORRENTE ALTERNADA)

O Quadro de Proteção em Corrente Alternada (Q.C.A.) é o conjunto responsável por receber a saída em corrente alternada dos inversores fotovoltaicos, realizar o seccionamento, proteção contra sobrecorrentes, proteção contra surtos elétricos e integrar o sistema fotovoltaico ao Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) da edificação. Sua função é garantir segurança operacional, seletividade das proteções e conformidade com as normas aplicáveis, incluindo ABNT NBR 5410, NBR 16690, NBR IEC 60947-2 e as diretrizes técnicas da Energisa-PB (NDU 013).

O Q.C.A. será montado em gabinete metálico de sobrepor, com grau de proteção mínimo IP54, confeccionado em chapa de aço tratada, pintura eletrostática anticorrosiva, venezianas de ventilação, com dimensões 1000x800x220mm. O quadro será instalado na cabine dos inversores para minimizar queda de tensão, perdas elétricas e comprimento dos cabos.





Figura 10 – Quadro a ser utilizado no Q.C.A

Componentes do Q.C.A.:

1. Disjuntores Termomagnéticos Tripolares – Saída de cada inversor

- Quantidade: 3 unidades (um para cada inversor)
- Corrente nominal: 80 A
- Curva de disparo: C
- Tensão nominal: 380/415 Vca
- Capacidade de interrupção: ≥ 10 kA conforme IEC 60947-2
- Função: proteção contra sobrecorrente e curto-circuito dos circuitos CA provenientes dos inversores.

2. Disjuntor Geral do Q.C.A.

- Corrente nominal: 225 A (Tripolar)
- Curva C
- Capacidade de interrupção: ≥ 25 kA
- Normas aplicáveis: IEC 60947-2
- Função: seccionamento geral do quadro e proteção principal da saída para o QGBT.

3. Disjuntores dos circuitos de Ar-Condicionado



- Corrente nominal: 20 A (Monopolar)
- Quantidade: 02
- Curva C
- Capacidade de interrupção: ≥ 3 kA
- Normas aplicáveis: IEC 60947-2
- Função: seccionamento do circuito de alimentação do ar-condicionado.

4. Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) – Tipo II (CA)

- Para a saída geral do Q.C.A. (antes do QGBT):
 - Tensão nominal: 275 Vca
 - Corrente nominal: 40 kA
 - Corrente máxima: 65 kA

Devendo ser instalado um DPS por fase e um para o neutro, conforme especificado e detalhado no projeto.

5. Barramentos internos

- Barramento trifásico, neutro e proteção (PE)
- Capacidade mínima: 250 A
- Fabricados em cobre eletrolítico estanhado
- Com isoladores epóxi apropriados e distância de escoamento segundo a NBR 5410.
- Os barramentos deverão ser pintados nas cores (branco, preto e vermelho para as fases), na cor azul para a barra de neutro e na cor verde para a barra de aterramento.
- Placa de proteção acrílica de 5mm de espessura, para proteção dos barramentos das fases e bornes dos disjuntores.

6. Entradas e saídas do Q.C.A.



- Entrada dos três circuitos CA provenientes dos inversores ($3 \times 40 \text{ kW}$ – 380 V trifásico)
- Saída única dimensionada em cabos de 95mm^2 (fases) + 75mm^2 (neutro) - para o QGBT
- Passagem inferior com prensa-cabos IP65 para vedação e proteção mecânica.

7. Identificação e sinalização

Etiquetas gravadas em rotuladora e fixadas na parte interna do Q.C.A:

- "Entrada do Inversor 01 / 02 / 03"
- "Disjuntor Geral – QCA"
- "Disjuntor Inversor 1"
- "DPS – Proteção contra Surtos CA"

Placas em PVC, com adesivo vinil, que serão fixadas na porta do Q.C.A:

- "Cuidado – Risco de Choque Elétrico Geração Própria"

Placas em PVC, com adesivo vinil, que serão fixadas na porta da cabine de inversores:

- "CABINE DOS INVERSORES – UFV SEDE TRE 131,15 kWp"
- "Perigo – Alta Tensão – Risco de Choque Elétrico"
- "Cuidado – Risco de Choque Elétrico Geração Própria"

Atende às exigências da NR-10.

8. Aterramento

- Todas as estruturas metálicas não energizadas do sistema fotovoltaico deverão ser conectadas a malha de aterramento;
- Cada uma das partes metálicas não energizadas das strings (S1 – S19), como minitrilhos e carcaça dos módulos, deverá ser conectada ao B.E.P (Barramento de Equipotencialização) situado na cobertura do prédio, através de



cabo de cobre 6mm² na cor verde, com identificação através de anilhas respectivas a sua string (S01, S02, ... , S019);

- O BEP da cobertura, estará conectado ao sistema de captação do SPDA através de cabo de cobre nú de 35mm²;
- O Q.C.A será interligado ao Sistema de Aterramento do SPDA através de cabo de cobre nú de 50mm², ligado diretamente a barramento de terra do Q.C.A;
- Barramento de equipotencialização com parafusos M8
- Atende à ABNT NBR 5410 e NBR 16690.

2.3. ATERRAMENTO

2.3.1. ATERRAMENTO DE INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

A instalação de aterramento do sistema fotovoltaico do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) será executada em conformidade com a ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

Toda peça condutora da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos ativos, mas que eventualmente ou acidentalmente possa ficar sob tensão, será devidamente aterrada, desde que se encontre em local acessível ao toque ou contato indireto.

Ao sistema de aterramento deverão ser conectadas a estrutura metálica de fixação dos módulos fotovoltaicos e o borne de aterramento dos inversores, garantindo equipotencialização entre todas as partes metálicas e elementos condutores.

O sistema de aterramento da usina fotovoltaica será interligado ao sistema de aterramento principal da edificação, conforme as exigências da ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, assegurando a continuidade elétrica e equipotencialização entre os diferentes subsistemas da instalação.

O aterramento está presente em diversos sistemas de proteção da instalação fotovoltaica, entre eles:

- **Proteção contra choques elétricos;**



- **Proteção contra descargas atmosféricas;**
- **Proteção contra sobretensões transitórias (DPS);**
- **Proteção de linhas de sinal e equipamentos eletrônicos;**
- **Proteção contra descargas eletrostáticas.**

O valor da resistência de aterramento deverá ser tal que qualquer massa exposta não possa originar tensões de contato superiores a 25 V, conforme a Situação 2 da Tabela C.2 da ABNT NBR 5410:2004.

A ABNT NBR 5419 recomenda que a resistência de aterramento seja a menor possível dentro das condições do solo local. Para isso, será realizada a avaliação da resistividade do terreno, definindo o tipo e a quantidade de hastes ou malhas necessárias para atingir o valor ideal de resistência — preferencialmente inferior a 10 Ω , conforme prática de mercado e recomendações técnicas para sistemas fotovoltaicos conectados à rede.

Será instalado na cobertura de edificação um Quadro de B.E.P (Barramento de Equipotencialização), composto por barra de cobre com capacidade de 600 A, nesse B.E.P, estarão conectadas o anel de captação do SPDA, através de cabo de cobre nu de 35mm² e todas os aterramentos das partes metálicas não energizadas do sistema fotovoltaico, como estruturas de fixação e carcaça dos módulos, devendo sair um cabo de aterramento 6mm² de cada conjunto de módulos (strings) e se conectando ao B.E.P, devendo descer do B.E.P à barra de aterramento do Q.C.A, um cabo de 10mm² 1kV para equipotencialização, a barra de aterramento do Q.C.A deverá ser conectada ao anel de aterramento no subsolo com cabo de cobre nú de 50mm².

3.0. COMISSIONAMENTO E STARTUP DA USINA

Para atestar e confirmar o devido funcionamento de uma usina fotovoltaica ao final de sua concepção, é imprescindível que seja feito um bom comissionamento da usina, que é o processo técnico que verifica, testa e valida toda a instalação do sistema antes de colocá-lo em operação definitiva. Seu objetivo é garantir que a usina foi construída conforme o projeto, atende às normas técnicas e funciona de forma segura, eficiente e dentro dos parâmetros esperados de desempenho.



Durante o comissionamento são realizados inspeções visuais, testes elétricos, verificações de segurança, medições de desempenho e a configuração final dos equipamentos — especialmente inversores, proteções e sistemas de monitoramento. Somente após a conclusão bem-sucedida dessas etapas o sistema é considerado apto para operar e entregar energia à rede elétrica.

Em resumo, o comissionamento assegura que a usina fotovoltaica está instalada de forma correta, segura e capaz de gerar energia conforme o previsto no projeto.

Para realizar o comissionamento, é interessante estar com toda a documentação referente ao projeto e a execução da obra como relatórios fotográficos, diários de obra, afim de facilitar a identificação das etapas do comissionamento e atestar o resultado de cada etapa feita.

Será necessário a atualização do estudo de proteção em conformidade com a norma técnica NDU 015 – ENERGISA, e aprovação desse estudo por parte da concessionária de energia. Após a aprovação do estudo de proteção, será necessário parametrizar o relé de proteção com os novos parâmetros.

3.1. Verificações físicas e visuais

Realizar os procedimentos seguintes:

Tabela 16 – Verificações físicas

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.1.1	Verificar integridade dos módulos FV	Inspeção visual	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.1.2	Conferir fixação mecânica, inclinação e orientação	Nível/Trena	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.1.3	Verificar conexões MC4 e cabos sem danos	Inspeção visual	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC



3.1.4	Conferir rotulagem e identificação das strings e das caixas de passagem	Inspeção visual	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.1.5	Verificar integridade das caixas de junção e conduítes	Inspeção visual	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

3.2. Inspeção da Equipotencialização

Tabela 17 – Inspeções da Equipotencialização.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.2.1	Testar continuidade do aterramento	Terrômetro/Multímetro	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.2.2	Verificar equipotencialização entre estruturas não energizadas do sistema e quadros	Terrômetro	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.2.3	Conferir conexões de aterramento (oxidação, aperto, bitola, identificação dos condutores no B.E.P da cobertura e no barramento do Q.C.A)	Inspeção visual	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

3.3. Ensaios Elétricos Prévios

Tabela 18 – Ensaios Elétricos Prévios.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.3.1	Medir Voc das strings	Multímetro	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.3.2	Medir Isc das strings	Alicate amperímetro DC	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC



3.3.2	Comparar medições com valores teóricos	Análise técnica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
-------	--	-----------------	---

3.4. Análise Termográfica

Tabela 19 – Análise termográfica.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.4.1	Verificar módulos (hot spots)	Câmera termográfica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.4.2	Termografia em conexões e caixas de junção	Câmera termográfica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.4.3	Termografia no inversor (ventilação/temperatura)	Câmera termográfica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.4.4	Termografia no Q.C.A	Câmera termográfica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.4.5	Termografia no ponto de conexão com o Q.G.B.T	Câmera termográfica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

3.5. Verificação dos Inversores e parâmetros de proteção

Tabela 20 – Verificações dos parâmetros de proteção dos inversores.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.5.1	Conferir parâmetros do inversor	Interface do inversor	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.5.2	Testar DPS, disjuntores e seccionadoras	Teste funcional	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.5.3	Verificar comunicação/monitoramento	Aplicativo	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

3.6. Estudo de proteção e parametrização do rele de média tensão



Tabela 21 – Estudo de proteção.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.6.1	Estudo de Proteção Atualizado para novo relé	Software	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.6.2	Envio e aprovação do Projeto de Estudo de Proteção junto a Concessionária de Energia (Energisa PB)	-	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.6.3	Parametrização do novo relé com os dados obtidos do estudo de proteção aprovado pela concessionária	Termômetro/luxímetro	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

3.7. Verificação de desempenho

Tabela 22 – Verificação de desempenho.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
3.7.1	Registrar geração inicial	Monitoramento	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.7.2	Comparar com modelos teóricos (irradiância)	Software de simulação	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC
3.7.3	Registrar condições (temperatura dos inversores e Q.C.A) e Iluminação da cabine	Termômetro/luxímetro	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> NC

Ao final de todo comissionamento deverá ser emitido um relatório de comissionamento completo, com registros fotográficos e checklist dos resultados obtidos em cada uma das etapas do comissionamento, com apresentação dos certificados de calibração vigente dos equipamentos utilizados, certificados esses emitidos por laboratórios credenciadas para tal. Finalizando assim a etapa de comissionamento, treinamento e entrega operacional do sistema.



Tabela 23 – Manual de operação, plano de manutenção e treinamento.

Item	Ação	Instrumento Utilizado	Resultado
10.1	Entregar manual de operação	Manual PDF	<input type="checkbox"/> Conforme
10.2	Entregar plano de manutenção preventiva	Documento	<input type="checkbox"/> Conforme
10.3	Treinar equipe do local	Apresentação	<input type="checkbox"/> Concluído
10.4	Explicar alarmes, segurança e desligamento da usina.	Treinamento	<input type="checkbox"/> Concluído

João Pessoa, 18 de novembro de 2021

Elaborado por:

**DIOGO
MARTINS DE
SOUSA CAMPOS**

Assinado de forma digital
por DIOGO MARTINS DE
SOUSA CAMPOS
Dados: 2025.11.20
12:07:19 -03'00'

Diogo Martins de Sousa Campos
Engº Eletricista – CREA 1619743401



3. ANEXOS

3.1.Datasheet Inversor

° de Dados

Modelo	Solis-25K-5G	Solis-30K-5G	Solis-33K-5G	Solis-36K-5G	Solis-40K-5G	Solis-40K-HV-5G	Solis-50K-HV-5G
--------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------------	-----------------

Entrada CC

Potência máxima de entrada recomendada	37.5kW	45kW	49.5kW	54kW	60kW	60kW	75kW
Tensão máx de entrada	1100V						
Tensão nominal	600V						
Tensão de partida	180V						
Intervalo de tensão MPPT	200-1000V						
Corrente máx de entrada	26A/26 A/26A			4*26 A			
Corrente máx. do conector de entrada	13A						
Corrente máx de curto-circuito	40A/40 A/40A			4*40 A			
MPPTs / Número de Entradas	3/6			4/8			

Saída CA

Potência nominal de saída	25kW	30kW	33kW	36kW	40kW	40kW	50kW
Potência máx de saída aparente	27.5kVA	33kVA	36.3kVA	39.6kVA	44kVA	44kVA	55kVA
Potência máx de saída	27.5kW	33kW	36.3kW	39.6kW	44kW	44kW	55kW
Tensão nominal da rede	3/N/PE, 220/380V, 230/400V					3/PE, 480V	
Frequência nominal da rede	50/60Hz						
Corrente nominal de saída da rede	38.0A/36.1 A	45.6A/43.3 A	50.1A/47.6 A	54.7A/52.0 A	60.8A/57.7 A	48.1A	60.1A
Corrente máx de saída	41.8A	50.2A	55.1A	60.2A	66.9A	53.0A	66.2A
Fator de potência	> 0,99 (0,8 inicial - 0,8 atrasado)						
Harmônicas (THDi)	<3%						

Eficiência

Eficiência máxima	98.8%
Eficiência EU	98.3%

Proteção

Proteção contra inversão de polaridade CC	Sim
Proteção contra curto-circuito	Sim
Proteção de sobrecorrente de saída	Sim
Proteção contra sobretensão	CC Tipo II / CA Tipo II
Monitoramento de rede	Sim
Proteção de ilhamento	Sim
Proteção de temperatura	Sim
Monitorização de Strings	Sim
Digitalização de curva I/V	Sim
Função anti-PID	Opcional
AFCI integrado (proteção de circuito de falha de arco CC)	Sim
Interruptor CC integrado	Opcional

Dados gerais

Dimensões (L*A*P)	647*629*252 mm
Peso	45kg
Topologia	Sem Transformador



Consumo próprio	<1W (noite)
Faixa de temperatura ambiente de operação	-25 ~ +60°C
Umidade relativa	0-100%
Grau de proteção (IP)	IP65
Conceito de refrigeração	Convecção natural
Altitude máx de operação	4000m
Certificados de padrão de conexão da rede	VDE-AR-N 4105, VDE V 0124, VDE V 0126-1-1, UTE C15-712-1, NRS 097-1-2, G98, G99, EN 50549-1/-2, IEC61727, DEWA
Padrão de segurança / EMC	IEC 62109-1/-2, IEC62116, EN 61000-6-1/-2/-3/-4

Características

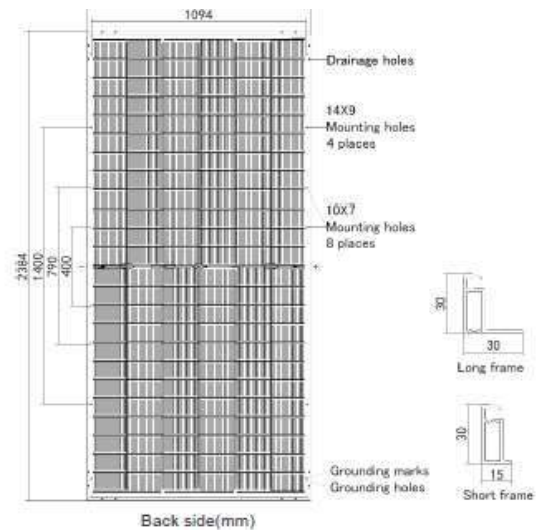
Conexão CC	Conectores MC4
Conexão CA	Terminal OT
Tela	LCD
Comunicação	RS485, Opcional: Wi-Fi, GPRS

3.2.Datasheet Módulo



Module Specification

Cell Type	N type Mono-crystalline, 144(6×24)
Dimensions (mm)	2384×1134×30
Weight (kg)	32.8
Front Cover	2mm heat strengthened glass
Rear Cover	2mm heat strengthened glass
Junction Box	3 Diodes, IP68 according to IEC 62790
Cables	4mm ² /Portrait: 350mm (+)/250mm(-) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-) Length can be customized
Connector Type	PV-ZH202B or MC4-EVO 2A(1500V)



Electrical Specifications¹

Module Type	DM605M10RT-B72HSW		DM610M10RT-B72HSW		DM615M10RT-B72HSW		DM620M10RT-B72HSW		DM625M10RT-B72HSW	
Testing Condition	STC ²	NMOT ³	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT
Maximum Power (P _{max} /W)	605	456	610	460	615	463	620	467	625	471
Maximum Power Current (I _{mp} /A)	13.36	10.80	13.42	10.85	13.48	10.90	13.54	10.95	13.60	11.00
Maximum Power Voltage (V _{mp} /V)	45.31	42.32	45.49	42.49	45.67	42.66	45.85	42.83	46.04	43.01
Short-circuit Current (I _{sc} /A)	14.26	11.49	14.32	11.54	14.38	11.58	14.44	11.63	14.50	11.68
Open-circuit Voltage (V _{oc} /V)	53.79	50.95	53.97	51.12	54.15	51.29	54.33	51.46	54.53	51.65
Module Efficiency STC (%)	22.4		22.6		22.7		22.9		23.1	

¹ Measurements according to IEC 60904-3, Measurement tolerance: I_{sc}: ±4%, V_{oc}: ±3%, Test uncertainty for P_{max}: ±3%, Bifaciality: 80%±5%

² STC (Standard Test Condition): Radiation 1000W/m², Module temperature 25°C, AM=1.5

³ NMOT: Radiation 800W/m², Ambient temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s





Fig. 5/50 SIPROTEC 7SJ64 multifunction protection relay

Description

The SIPROTEC 7SJ64 can be used as a protective control and monitoring relay for distribution feeders and transmission lines of any voltage in networks that are earthed (grounded), low-resistance grounded, ungrounded, or of a compensated neutral point structure. The relay is suited for networks that are radial or looped, and for lines with single or multi-terminal feeds. The SIPROTEC 7SJ64 is equipped with a synchronization function which provides the operation modes 'synchronization check' (classical) and 'synchronous/asynchronous switching' (which takes the CB mechanical delay into consideration). Motor protection comprises undercurrent monitoring, starting time supervision, restart inhibit, locked rotor, load jam protection as well as motor statistics.

The 7SJ64 is featuring the "flexible protection functions". Up to 20 protection functions can be added according to individual requirements. Thus, for example, rate-of-frequency-change protection or reverse power protection can be implemented.

The relay provides easy-to-use local control and automation functions. The number of controllable switchgear depends only on the number of available inputs and outputs. The integrated programmable logic (CFC) allows the user to implement their own functions, e.g. for the automation of switchgear (interlocking). CFC capacity is much larger compared to 7SJ63 due to extended CPU power. The user is able to generate user-defined messages as well.

The flexible communication interfaces are open for modern communication architectures with control systems.

Function overview

Protection functions

- Overcurrent protection
- Directional overcurrent protection
- Sensitive dir./non-dir. ground-fault detection
- Displacement voltage
- Intermittent ground-fault protection
- Directional intermittent ground fault protection
- High-impedance restricted ground fault
- Inrush restraint
- Motor protection
- Overload protection
- Temperature monitoring
- Under-/overvoltage protection
- Under-/overfrequency protection
- Rate-of-frequency-change protection
- Power protection (e.g. reverse, factor)
- Undervoltage-controlled reactive power protection
- Breaker failure protection
- Negative-sequence protection
- Phase-sequence monitoring
- Synchronization
- Auto-reclosure
- Fault locator
- Lockout

Control functions/programmable logic

- Flexible number of switching devices
- Position of switching elements is shown on the graphic display
- Local/remote switching via key-operated switch
- Control via keyboard, binary inputs, DIGSI 4 or SCADA system
- Extended user-defined logic with CFC (e.g. interlocking)

Monitoring functions

- Operational measured values V, I, f, \dots
- Energy metering values W_p, W_q
- Circuit-breaker wear monitoring
- Slave pointer
- Trip circuit supervision
- Fuse failure monitor
- 8 oscillographic fault records
- Motor statistics

Communication interfaces

- System interface
 - IEC 60870-5-103, IEC 61850
 - PROFIBUS DP
 - DNP 3 / DNP3 TCP / MODBUS RTU
 - PROFINET
- Service interface for DIGSI 4 (modem)
- Additional interface for temperature detection (RTD-box)
- Front interface for DIGSI 4
- Time synchronization via IRIG B/DCF77

Overcurrent Protection/7SJ64

Application

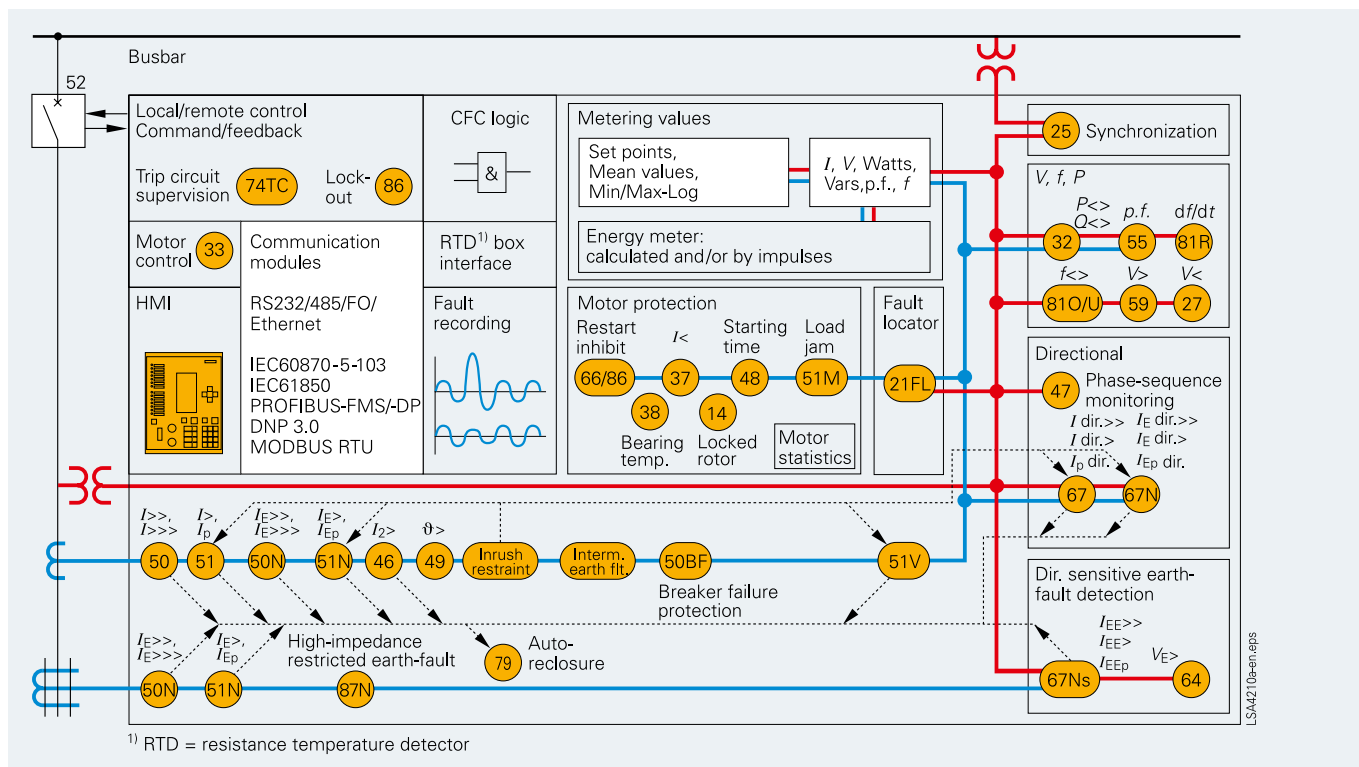


Fig. 5/51 Function diagram

Application

The SIPROTEC 7SJ64 unit is a numerical protection relay that also performs control and monitoring functions and therefore supports the user in cost-effective power system management, and ensures reliable supply of electric power to the customers. Local operation has been designed according to ergonomic criteria. A large, easy-to-read graphic display was a major design aim.

Control

The integrated control function permits control of disconnect devices (electrically operated/motorized switches) or circuit-breakers via the integrated operator panel, binary inputs, DIGSI 4 or the control and protection system (e.g. SICAM). The present status (or position) of the primary equipment can be displayed. 7SJ64 supports substations with single and duplicate busbars. The number of elements that can be controlled (usually 1 to 5) is only restricted by the number of inputs and outputs available. A full range of command processing functions is provided.

Programmable logic

The integrated logic characteristics (CFC) allow users to implement their own functions for automation of switchgear (interlocking) or a substation via a graphic user interface. Due to extended CPU power, the programmable logic capacity is much larger compared to 7SJ63. The user can also generate user-defined messages.

Line protection

The 7SJ64 units can be used for line protection of high and medium-voltage networks with grounded, low-resistance grounded, isolated or compensated neutral point.

Synchronization

In order to connect two components of a power system, the relay provides a synchronization function which verifies that switching ON does not endanger the stability of the power system.

The synchronization function provides the operation modes 'synchro-check' (classical) and 'synchronous/asynchronous switching' (which takes the c.-b. mechanical delay into consideration).

Motor protection

When protecting motors, the relays are suitable for asynchronous machines of all sizes.

Transformer protection

The 7SJ64 units perform all functions of backup protection supplementary to transformer differential protection. The inrush suppression effectively prevents tripping by inrush currents.

The high-impedance restricted ground-fault protection detects short-circuits and insulation faults of the transformer.

Backup protection

The relays can be used universally for backup protection.

Flexible protection functions

By configuring a connection between a standard protection logic and any measured or derived quantity, the functional scope of the relays can be easily expanded by up to 20 protection stages or protection functions.

Metering values

Extensive measured values, limit values and metered values permit improved system management.

ANSI	IEC	Protection functions
50, 50N	$I>, I>>, I>>>$ $I_{E>}, I_{E>>}, I_{E>>>}$	Definite-time overcurrent protection (phase/neutral)
50, 50N	$I>>>>, I_2>$ $I_{E>>>>}$	Additional definite-time overcurrent protection stages (phase/neutral) via flexible protection functions
51, 51V, 51N	I_p, I_{Ep}	Inverse overcurrent protection (phase/neutral), phase function with voltage-dependent option
67, 67N	$I_{dir>}, I_{dir>>}, I_{p\ dir}$ $I_{Edir>}, I_{Edir>>}, I_{Ep\ dir}$	Directional overcurrent protection (definite/inverse, phase/neutral), Directional comparison protection
67Ns/50Ns	$I_{EE>}, I_{EE>>}, I_{EEp}$	Sensitive ground-fault protection
–		Cold load pick-up (dynamic setting change)
59N/64	$V_E, V_{0>}$	Displacement voltage, zero-sequence voltage
–	$I_{IE>}$	Intermittent ground fault
67Ns	$I_{IE\ dir>}$	Directional intermittent ground fault protection
87N		High-impedance restricted ground-fault protection
50BF		Breaker failure protection
79M		Auto-reclosure
25		Synchronization
46	$I_2>$	Phase-balance current protection (negative-sequence protection)
47	$V_2>, \text{phase seq.}$	Unbalance-voltage protection and/or phase-sequence monitoring
49	$\theta>$	Thermal overload protection
48		Starting time supervision
51M		Load jam protection
14		Locked rotor protection
66/86		Restart inhibit
37	$I<$	Undercurrent monitoring
38		Temperature monitoring via external device (RTD-box), e.g. bearing temperature monitoring
27, 59	$V<, V>$	Undervoltage/overvoltage protection
59R	dV/dt	Rate-of-voltage-change protection
32	$P<>, Q<>$	Reverse-power, forward-power protection
27/Q	$Q>/V<$	Undervoltage-controlled reactive power protection
35	$\cos \varphi$	Power factor protection
81O/U	$f>, f<$	Overfrequency/underfrequency protection
81R	df/dt	Rate-of-frequency-change protection
21FL		Fault locator

Overcurrent Protection / 7SJ64

Construction

Construction

Connection techniques and housing with many advantages

1, 1/2 and 3-rack sizes

These are the available housing widths of the 7SJ64 relays, referred to a 19" module frame system. This means that previous models can always be replaced. The height is a uniform 244 mm for flush-mounting housings and 266 mm for surface-mounting housings for all housing widths. All cables can be connected with or without ring lugs. Plug-in terminals are available as an option.

It is thus possible to employ prefabricated cable harnesses. In the case of surface mounting on a panel, the connection terminals are located above and below the housing. The communication interfaces are located in a sloped case at the top and bottom of the housing. The housing can also be supplied optionally with a detached operator panel (refer to Fig. 5/91), or without operator panel, in order to allow optimum operation for all types of applications.



Fig. 5/52 Flush-mounting housing with screw-type terminals



Fig. 5/53 Front view of 7SJ64 with 1 x 19" housing



Fig. 5/54 Housing with plug-in terminals and detached operator panel



Fig. 5/55 Surface-mounting housing with screw-type terminals

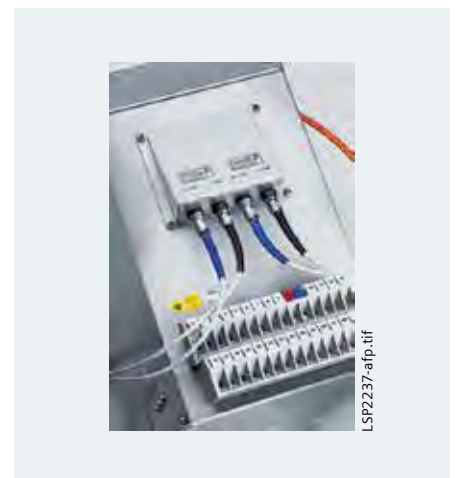


Fig. 5/56 Communication interfaces in a sloped case in a surface-mounting housing

Protection functions

Overcurrent protection (ANSI 50, 50N, 51, 51V, 51N)

This function is based on the phase-selective measurement of the three phase currents and the ground current (four transformers). Three definite-time overcurrent protection elements (DMT) exist both for the phases and for the ground. The current threshold and the delay time can be set in a wide range. In addition, inverse-time overcurrent protection characteristics (IDMTL) can be activated. The inverse-time function provides – as an option – voltage-restraint or voltage-controlled operating modes. With the "flexible protection functions", further definite-time overcurrent stages can be implemented in the 7SJ64 unit.

Reset characteristics

For easier time coordination with electro-mechanical relays, reset characteristics according to ANSI C37.112 and IEC 60255-3 / BS 142 standards are applied.

When using the reset characteristic (disk emulation), a reset process is initiated after the fault current has disappeared. This reset process corresponds to the reverse movement of the Ferraris disk of an electromechanical relay (thus: disk emulation).

User-definable characteristics

Instead of the predefined time characteristics according to ANSI, tripping characteristics can be defined by the user for phase and ground units separately. Up to 20 current/time value pairs may be programmed. They are set as pairs of numbers or graphically in DIGSI 4.

Inrush restraint

The relay features second harmonic restraint. If the second harmonic is detected during transformer energization, pickup of non-directional and directional normal elements are blocked.

Cold load pickup/dynamic setting change

For directional and nondirectional overcurrent protection functions the initiation thresholds and tripping times can be switched via binary inputs or by time control.

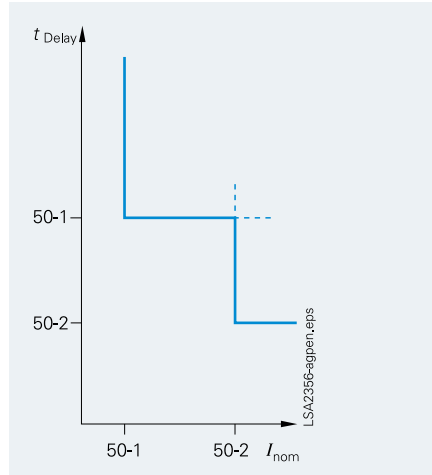


Fig. 5/57 Definite-time overcurrent protection

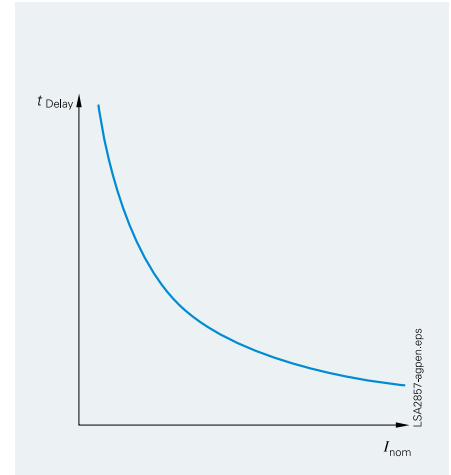


Fig. 5/58 Inverse-time overcurrent protection

Available inverse-time characteristics

Characteristics acc. to	ANSI/IEEE	IEC 60255-3
Inverse	•	•
Short inverse	•	
Long inverse	•	•
Moderately inverse	•	
Very inverse	•	•
Extremely inverse	•	•
Definite inverse	•	

Protection functions

Directional overcurrent protection (ANSI 67, 67N)

Directional phase and ground protection are separate functions. They operate in parallel to the non-directional overcurrent elements. Their pickup values and delay times can be set separately. Definite-time and inverse-time characteristic is offered. The tripping characteristic can be rotated about ± 180 degrees.

By means of voltage memory, directionality can be determined reliably even for close-in (local) faults. If the switching device closes onto a fault and the voltage is too low to determine direction, directionality (directional decision) is made with voltage from the voltage memory. If no voltage exists in the memory, tripping occurs according to the coordination schedule.

For ground protection, users can choose whether the direction is to be determined via zero-sequence system or negative-sequence system quantities (selectable).

Using negative-sequence variables can be advantageous in cases where the zero voltage tends to be very low due to unfavorable zero-sequence impedances.

Directional comparison protection (cross-coupling)

It is used for selective protection of sections fed from two sources with instantaneous tripping, i.e. without the disadvantage of time coordination. The directional comparison protection is suitable if the distances between the protection stations are not significant and pilot wires are available for signal transmission. In addition to the directional comparison protection, the directional coordinated overcurrent protection is used for complete selective backup protection. If operated in a closed-circuit connection, an interruption of the transmission line is detected.

(Sensitive) directional ground-fault detection (ANSI 64, 67Ns/67N)

For isolated-neutral and compensated networks, the direction of power flow in the zero sequence is calculated from the zero-sequence current I_0 and zero-sequence voltage V_0 . For networks with an isolated neutral, the reactive current component is evaluated; for compensated networks, the active current component or residual resistive current is evaluated.

For special network conditions, e.g. high-resistance grounded networks with ohmic-capacitive ground-fault current or low-resistance grounded networks with ohmic-inductive current, the tripping characteristics can be rotated approximately ± 45 degrees.

Two modes of ground-fault direction detection can be implemented: tripping or "signalling only mode".

It has the following functions:

- TRIP via the displacement voltage V_E .
- Two instantaneous elements or one instantaneous plus one user-defined characteristic.
- Each element can be set in forward, reverse, or non-directional.
- The function can also be operated in the insensitive mode, as an additional short-circuit protection.

(Sensitive) ground-fault detection (ANSI 50Ns, 51Ns/50N, 51N)

For high-resistance grounded networks, a sensitive input transformer is connected to a phase-balance neutral current transformer (also called core-balance CT).

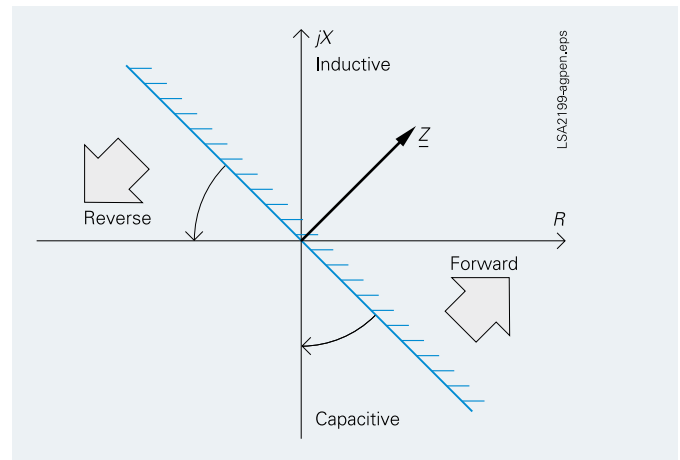


Fig. 5/59 Directional characteristic of the directional overcurrent protection

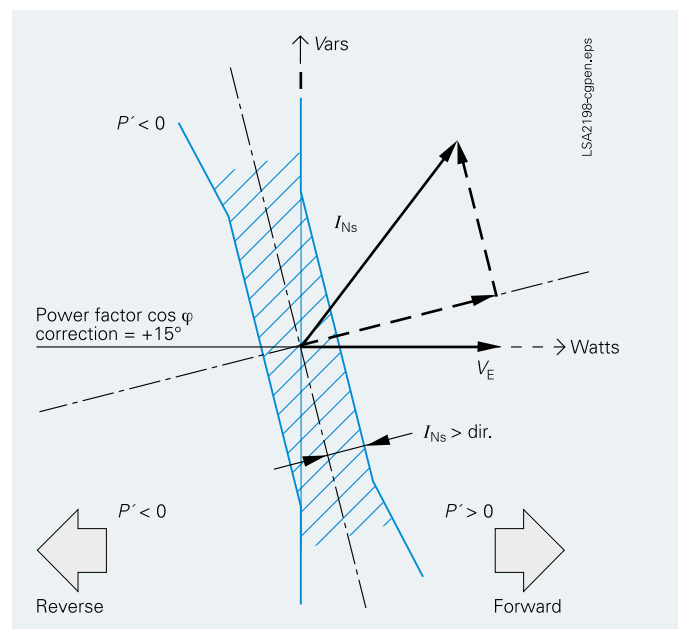


Fig. 5/60 Directional determination using cosine measurements for compensated networks

The function can also be operated in the insensitive mode, as an additional short-circuit protection.

Intermittent ground-fault protection

Intermittent (re-striking) faults occur due to insulation weaknesses in cables or as a result of water penetrating cable joints. Such faults either simply cease at some stage or develop into lasting short-circuits. During intermittent activity, however, star-point resistors in networks that are impedance-grounded may undergo thermal overloading. The normal ground-fault protection cannot reliably detect and interrupt the current pulses, some of which can be very brief.

The selectivity required with intermittent ground faults is achieved by summing the duration of the individual pulses and by triggering when a (settable) summed time is reached. The response threshold I_{IE} evaluates the r.m.s. value, referred to one systems period.

Directional intermittent ground fault protection (ANSI 67Ns)

The directional intermittent ground fault protection has to detect intermittent ground faults in resonant grounded cable systems selectively. Intermittent ground faults in resonant grounded cable systems are usually characterized by the following properties:

- A very short high-current ground current pulse (up to several hundred amperes) with a duration of under 1 ms
- They are self-extinguishing and re-ignite within one halfperiod up to several periods, depending on the power system conditions and the fault characteristic.
- Over longer periods (many seconds to minutes), they can develop into static faults.

Such intermittent ground faults are frequently caused by weak insulation, e.g. due to decreased water resistance of old cables. Ground fault functions based on fundamental component measured values are primarily designed to detect static ground faults and do not always behave correctly in case of intermittent ground faults. The function described here evaluates specifically the ground current pulses and puts them into relation with the zero-sequence voltage to determine the direction.

Phase-balance current protection (ANSI 46) (Negative-sequence protection)

In line protection, the two-element phase-balance current/negative-sequence protection permits detection on the high side of high-resistance phase-to-phase faults and phase-to-ground faults that are on the low side of a transformer (e.g. with the switch group Dy 5). This provides backup protection for high-resistance faults beyond the transformer.

Breaker failure protection (ANSI 50BF)

If a faulted portion of the electrical circuit is not disconnected upon issuance of a trip command, another command can be initiated using the breaker failure protection which operates the circuit-breaker, e.g. of an upstream (higher-level) protection relay. Breaker failure is detected if, after a trip command, current is still flowing in the faulted circuit. As an option, it is possible to make use of the circuit-breaker position indication.

Auto-reclosures (ANSI 79)

Multiple reclosures can be defined by the user and lockout will occur if a fault is present after the last reclosure. The following functions are possible:

- 3-pole ARC for all types of faults
- Separate settings for phase and ground faults
- Multiple ARC, one rapid auto-reclosure (RAR) and up to nine delayed auto-reclosures (DAR)
- Starting of the ARC depends on the trip command selection (e.g. 46, 50, 51, 67)
- Blocking option of the ARC via binary inputs
- ARC can be initiated externally or via CFC
- The directional and non-directional elements can either be blocked or operated non-delayed depending on the auto-reclosure cycle
- Dynamic setting change of the directional and non-directional elements can be activated depending on the ready AR
- The AR CLOSE command can be given synchronous by use of the synchronization function.

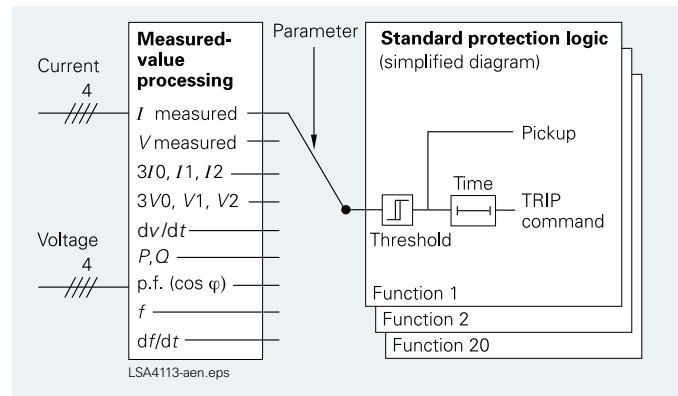


Fig. 5/61 Flexible protection functions

Flexible protection functions

The 7SJ64 units enable the user to easily add on up to 20 protective functions. To this end, parameter definitions are used to link a standard protection logic with any chosen characteristic quantity (measured or derived quantity) (Fig. 5/98). The standard logic consists of the usual protection elements such as the pickup message, the parameter-definable delay time, the TRIP command, a blocking possibility, etc. The mode of operation for current, voltage, power and power factor quantities can be three-phase or single-phase. Almost all quantities can be operated as greater than or less than stages. All stages operate with protection priority.

Protection stages/functions attainable on the basis of the available characteristic quantities:

Function	ANSI No.
$I >, I_E >$	50, 50N
$V <, V >, V_E >, dV/dt$	27, 59, 59R, 64
$3I_0 >, I_1 >, I_2 >, I_2/I_1, 3V_0 >, V_1 >, V_2 >$	50N, 46, 59N, 47
$P >, Q >$	32
$\cos \varphi (p.f.) >$	55
$f >$	81O, 81U
$df/dt >$	81R

For example, the following can be implemented:

- Reverse power protection (ANSI 32R)
- Rate-of-frequency-change protection (ANSI 81R)

Undervoltage-controlled reactive power protection (ANSI 27/Q)

The undervoltage-controlled reactive power protection protects the system for mains decoupling purposes. To prevent a voltage collapse in energy systems, the generating side, e.g. a generator, must be equipped with voltage and frequency protection devices. An undervoltage-controlled reactive power protection is required at the supply system connection point. It detects critical power system situations and ensures that the power generation facility is disconnected from the mains. Furthermore, it ensures that reconnection only takes place under stable power system conditions. The associated criteria can be parameterized.

Protection functions

Synchronization (ANSI 25)

- In case of switching ON the circuit-breaker, the units can check whether the two subnetworks are synchronized (classic synchro-check). Furthermore, the synchronizing function may operate in the "Synchronous/asynchronous switching" mode. The unit then distinguishes between synchronous and asynchronous networks:
In synchronous networks, frequency differences between the two subnetworks are almost non-existent. In this case, the circuit-breaker operating time does not need to be considered. Under asynchronous condition, however, this difference is markedly larger and the time window for switching is shorter. In this case, it is recommended to consider the operating time of the circuit-breaker.

The command is automatically pre-dated by the duration of the operating time of the circuit-breaker, thus ensuring that the contacts of the CB close at exactly the right time.

Up to 4 sets of parameters for the synchronizing function can be stored in the unit. This is an important feature when several circuit-breakers with different operating times are to be operated by one single relay.

Thermal overload protection (ANSI 49)

For protecting cables and transformers, an overload protection with an integrated pre-warning element for temperature and current can be applied. The temperature is calculated using a thermal homogeneous-body model (according to IEC 60255-8), which takes account both of the energy entering the equipment and the energy losses. The calculated temperature is constantly adjusted accordingly. Thus, account is taken of the previous load and the load fluctuations.

For thermal protection of motors (especially the stator), a further time constant can be set so that the thermal ratios can be detected correctly while the motor is rotating and when it is stopped. The ambient temperature or the temperature of the coolant can be detected serially via an external temperature monitoring box (resistance-temperature detector box, also called RTD-box). The thermal replica of the overload function is automatically adapted to the ambient conditions. If there is no RTD-box it is assumed that the ambient temperatures are constant.

High-impedance restricted ground-fault protection (ANSI 87N)

The high-impedance measurement principle is an uncomplicated and sensitive method for detecting ground faults, especially on transformers. It can also be applied to motors, generators and reactors when these are operated on an grounded network.

When the high-impedance measurement principle is applied, all current transformers in the protected area are connected in parallel and operated on one common resistor of relatively high R whose voltage is measured (see Fig. 5/99). In the case of 7SJ6 units, the voltage is measured by detecting the current through the (external) resistor R at the sensitive current measurement input I_{EE} .

The varistor V serves to limit the voltage in the event of an internal fault. It cuts off the high momentary voltage spikes occurring at transformer saturation. At the same time, this results in smoothing of the voltage without any noteworthy reduction of the average value. If no faults have occurred and in the event of external faults, the system is at equilibrium, and the voltage through the resistor is approximately zero. In the

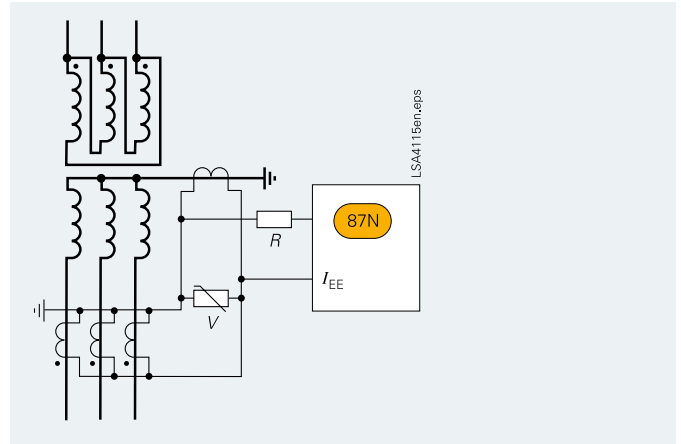


Fig. 5/62 High-impedance restricted ground-fault protection

event of internal faults, an imbalance occurs which leads to a voltage and a current flow through the resistor R .

The current transformers must be of the same type and must at least offer a separate core for the high-impedance restricted ground-fault protection. They must in particular have the same transformation ratio and an approximately identical knee-point voltage. They should also demonstrate only minimal measuring errors.

Settable dropout delay times

If the devices are used in parallel with electromechanical relays in networks with intermittent faults, the long dropout times of the electromechanical devices (several hundred milliseconds) can lead to problems in terms of time grading. Clean time grading is only possible if the dropout time is approximately the same. This is why the parameter of dropout times can be defined for certain functions such as time-overcurrent protection, ground short-circuit and phase-balance current protection.

■ Motor protection

Restart inhibit (ANSI 66/86)

If a motor is started up too many times in succession, the rotor can be subject to thermal overload, especially the upper edges of the bars. The rotor temperature is calculated from the stator current. The reclosing lockout only permits start-up of the motor if the rotor has sufficient thermal reserves for a complete start-up (see Fig. 5/100).

Emergency start-up

This function disables the reclosing lockout via a binary input by storing the state of the thermal replica as long as the binary input is active. It is also possible to reset the thermal replica to zero.

Temperature monitoring (ANSI 38)

Up to two temperature monitoring boxes with a total of 12 measuring sensors can be used for temperature monitoring and detection by the protection relay. The thermal status of motors, generators and transformers can be monitored with this device. Additionally, the temperature of the bearings of rotating machines are monitored for limit value violation. The temperatures are being measured with the help of temperature

detectors at various locations of the device to be protected. This data is transmitted to the protection relay via one or two temperature monitoring boxes (see "Accessories", page 5/197).

Starting time supervision (ANSI 48/14)

Starting time supervision protects the motor against long unwanted start-ups that might occur in the event of excessive load torque or excessive voltage drops within the motor, or if the rotor is locked. Rotor temperature is calculated from measured stator current. The tripping time is calculated according to the following equation:

for $I > I_{\text{MOTOR START}}$

$$t = \left(\frac{I_A}{I} \right)^2 \cdot T_A$$

I = Actual current flowing

$I_{\text{MOTOR START}}$ = Pickup current to detect a motor start

t = Tripping time

I_A = Rated motor starting current

T_A = Tripping time at rated motor starting current (2 times, for warm and cold motor)

The characteristic (equation) can be adapted optimally to the state of the motor by applying different tripping times T_A in dependence of either cold or warm motor state. For differentiation of the motor state the thermal model of the rotor is applied.

If the trip time is rated according to the above formula, even a prolonged start-up and reduced voltage (and reduced start-up current) will be evaluated correctly. The tripping time is inverse (current dependent).

A binary signal is set by a speed sensor to detect a blocked rotor. An instantaneous tripping is effected.

Load jam protection (ANSI 51M)

Sudden high loads can cause slowing down and blocking of the motor and mechanical damages. The rise of current due to a load jam is being monitored by this function (alarm and tripping).

The overload protection function is too slow and therefore not suitable under these circumstances.

Phase-balance current protection (ANSI 46) (Negative-sequence protection)

The negative-sequence / phase-balance current protection detects a phase failure or load unbalance due to network asymmetry and protects the rotor from impermissible temperature rise.

Undercurrent monitoring (ANSI 37)

With this function, a sudden drop in current, which can occur due to a reduced motor load, is detected. This may be due to shaft breakage, no-load operation of pumps or fan failure.

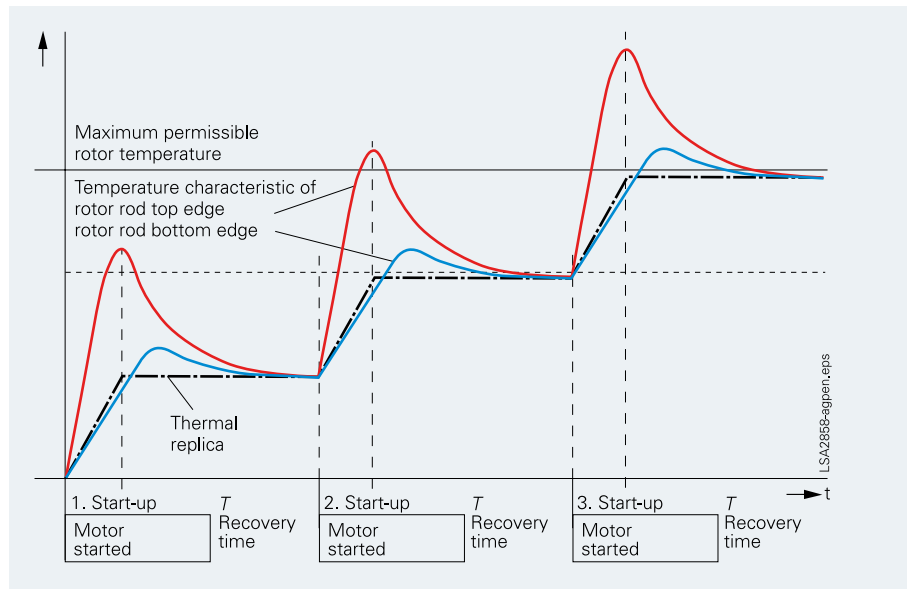


Fig. 5/63

Motor statistics

Essential information on start-up of the motor (duration, current, voltage) and general information on number of starts, total operating time, total down time, etc. are saved as statistics in the device.

Voltage protection

Overvoltage protection (ANSI 59)

The two-element overvoltage protection detects unwanted network and machine overvoltage conditions. The function can operate either with phase-to-phase, phase-to-ground, positive phase-sequence or negative phase-sequence voltage. Three-phase and single-phase connections are possible.

Undervoltage protection (ANSI 27)

The two-element undervoltage protection provides protection against dangerous voltage drops (especially for electric machines). Applications include the isolation of generators or motors from the network to avoid undesired operating states and a possible loss of stability. Proper operating conditions of electrical machines are best evaluated with the positive-sequence quantities. The protection function is active over a wide frequency range (45 to 55, 55 to 65 Hz)¹⁾. Even when falling below this frequency range the function continues to work, however, with a greater tolerance band.

The function can operate either with phase-to-phase, phase-to-ground or positive phase-sequence voltage, and can be monitored with a current criterion. Three-phase and single-phase connections are possible.

Frequency protection (ANSI 81O/U)

Frequency protection can be used for over-frequency and under-frequency protection. Electric machines and parts of the system are protected from unwanted speed deviations. Unwanted frequency changes in the network can be detected and the load can be removed at a specified frequency setting. Frequency protection can be used over a wide frequency range (40 to 60, 50 to

1) The 45 to 55, 55 to 65 Hz range is available for $f_N = 50/60$ Hz.

Protection functions, functions

70 Hz)¹⁾. There are four elements (selectable as overfrequency or underfrequency) and each element can be delayed separately. Blocking of the frequency protection can be performed if using a binary input or by using an undervoltage element.

Fault locator (ANSI 21FL)

The integrated fault locator calculates the fault impedance and the distance-to-fault. The results are displayed in Ω , kilometers (miles) and in percent of the line length.

Circuit-breaker wear monitoring

Methods for determining circuit-breaker contact wear or the remaining service life of a circuit-breaker (CB) allow CB maintenance intervals to be aligned to their actual degree of wear. The benefit lies in reduced maintenance costs.

There is no mathematically exact method of calculating the wear or the remaining service life of circuit-breakers that takes into account the arc-chamber's physical conditions when the CB opens. This is why various methods of determining CB wear have evolved which reflect the different operator philosophies. To do justice to these, the devices offer several methods:

- I
- I^x , with $x = 1 \dots 3$
- I^2t

The devices additionally offer a new method for determining the remaining service life:

- Two-point method

The CB manufacturers double-logarithmic switching cycle diagram (see Fig. 5/101) and the breaking current at the time of contact opening serve as the basis for this method. After CB opening, the two-point method calculates the number of still possible switching cycles. To this end, the two points P1 and P2 only have to be set on the device. These are specified in the CB's technical data. All of these methods are phase-selective and a limit value can be set in order to obtain an alarm if the actual value falls below or exceeds the limit value during determination of the remaining service life.

Commissioning

Commissioning could hardly be easier and is fully supported by DIGSI 4. The status of the binary inputs can be read individually and the state of the binary outputs can be set individually. The operation of switching elements (circuit-breakers, disconnect devices) can be checked using the switching functions of the bay controller. The analog measured values are represented as wide-ranging operational measured values. To prevent transmission of information to the control center during maintenance, the bay controller communications can be disabled to prevent unnecessary data from being transmitted. During commissioning, all indications with test marking for test purposes can be connected to a control and protection system.

Test operation

During commissioning, all indications can be passed to an automatic control system for test purposes.

1) The 40 to 60, 50 to 70 Hz range is available for $f_N = 50/60$ Hz.

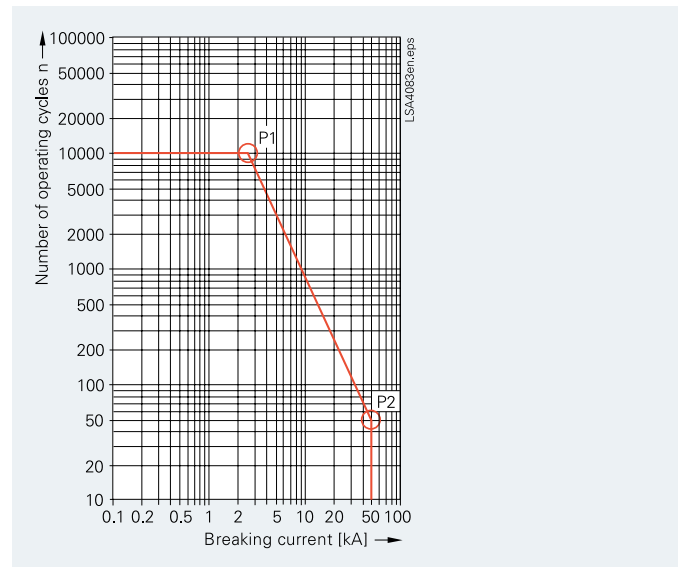


Fig. 5/64 CB switching cycle diagram

Functions

Control and automatic functions

Control

In addition to the protection functions, the SIPROTEC 4 units also support all control and monitoring functions that are required for operating medium-voltage or high-voltage substations.

The main application is reliable control of switching and other processes.

The status of primary equipment or auxiliary devices can be obtained from auxiliary contacts and communicated to the 7SJ64 via binary inputs. Therefore it is possible to detect and indicate both the OPEN and CLOSED position or a fault or intermediate circuit-breaker or auxiliary contact position.

The switchgear or circuit-breaker can be controlled via:

- integrated operator panel
- binary inputs
- substation control and protection system
- DIGSI 4

Automation / user-defined logic

With integrated logic, the user can set, via a graphic interface (CFC), specific functions for the automation of switchgear or substation. Functions are activated via function keys, binary input or via communication interface.

Switching authority

Switching authority is determined according to parameters, communication or by key-operated switch (when available). If a source is set to "LOCAL", only local switching operations are possible. The following sequence of switching authority is laid down: "LOCAL"; DIGSI PC program, "REMOTE".

Key-operated switch

7SJ64 units are fitted with key-operated switch function for local/remote changeover and changeover between interlocked switching and test operation.

Command processing

All the functionality of command processing is offered. This includes the processing of single and double commands with or without feedback, sophisticated monitoring of the control hardware and software, checking of the external process, control actions using functions such as runtime monitoring and automatic command termination after output. Here are some typical applications:

- Single and double commands using 1, 1 plus 1 common or 2 trip contacts
- User-definable bay interlocks
- Operating sequences combining several switching operations such as control of circuit-breakers, disconnectors and grounding switches
- Triggering of switching operations, indications or alarm by combination with existing information

Motor control

The SIPROTEC 7SJ64 with high performance relays is well-suited for direct activation of the circuit-breaker, disconnector and grounding switch operating mechanisms in automated substations.

Interlocking of the individual switching devices takes place with the aid of programmable logic. Additional auxiliary relays can be eliminated. This results in less wiring and engineering effort.

Assignment of feedback to command

The positions of the circuit-breaker or switching devices and transformer taps are acquired by feedback. These indication inputs are logically assigned to the corresponding command outputs. The unit can therefore distinguish whether the indication change is a consequence of switching operation or whether it is a spontaneous change of state.

Chatter disable

Chatter disable feature evaluates whether, in a configured period of time, the number of status changes of indication input exceeds a specified figure. If exceeded, the indication input is blocked for a certain period, so that the event list will not record excessive operations.

Indication filtering and delay

Binary indications can be filtered or delayed.

Filtering serves to suppress brief changes in potential at the indication input. The

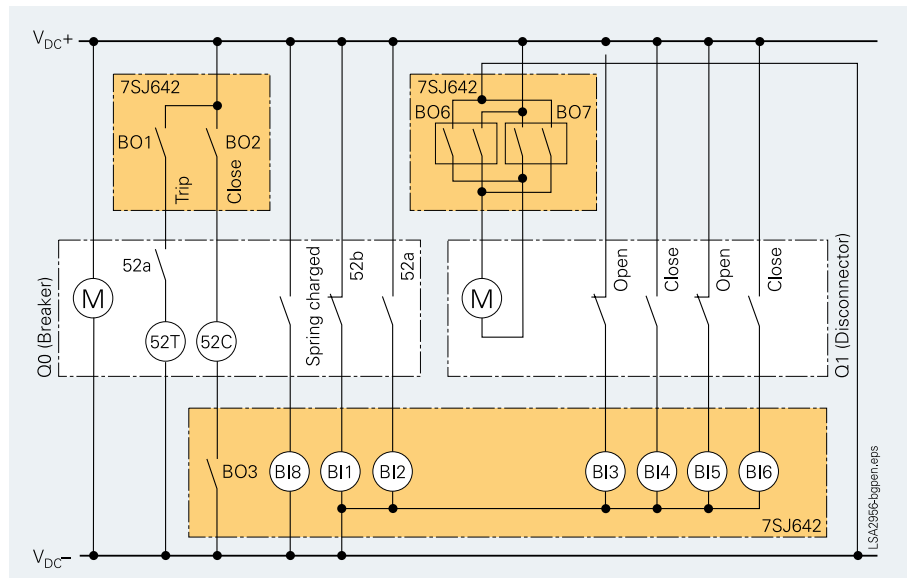


Fig. 5/65 Typical wiring for 7SJ642 motor direct control (simplified representation without fuses). Binary output BO6 and BO7 are interlocked so that only one set of contacts are closed at a time.

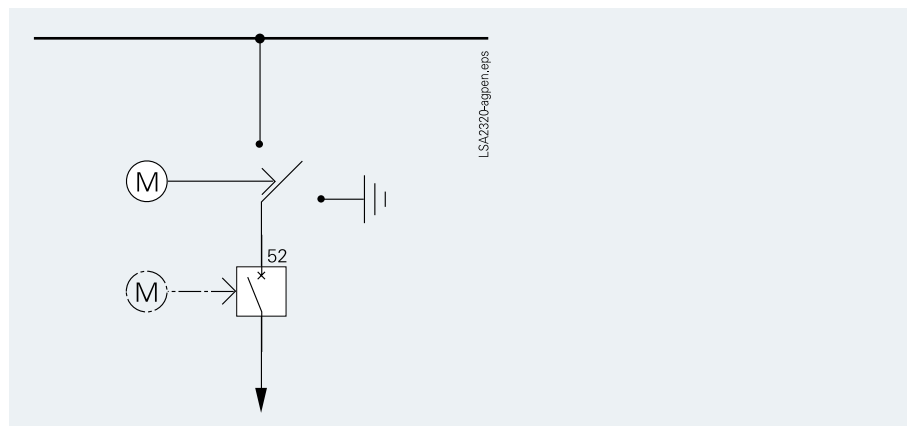


Fig. 5/66 Example: Single busbar with circuit-breaker and motor-controlled three-position switch

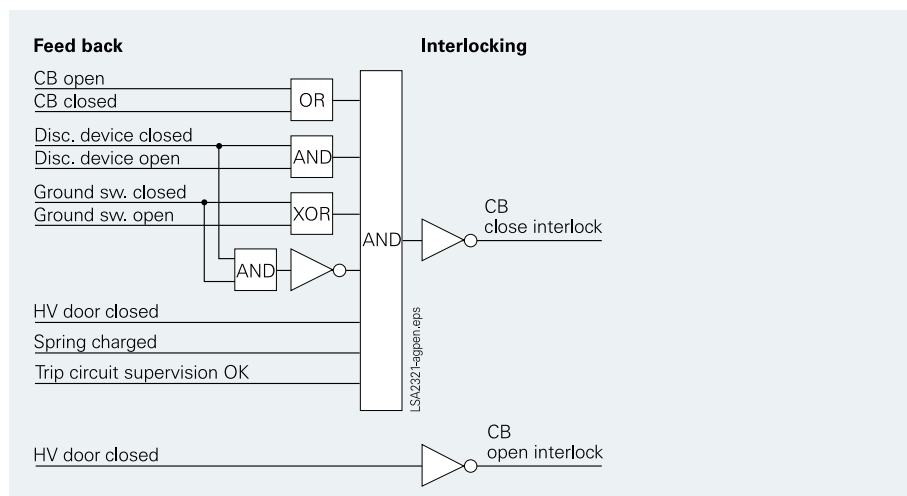


Fig. 5/67 Example: Circuit-breaker interlocking

Functions

indication is passed on only if the indication voltage is still present after a set period of time.

In the event of indication delay, there is a wait for a preset time. The information is passed on only if the indication voltage is still present after this time.

Indication derivation

A further indication (or a command) can be derived from an existing indication. Group indications can also be formed. The volume of information to the system interface can thus be reduced and restricted to the most important signals.

Measured values

The r.m.s. values are calculated from the acquired current and voltage along with the power factor, frequency, active and reactive power. The following functions are available for measured value processing:

- Currents I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} , I_E , I_{EE} (67Ns)
- Voltages V_{L1} , V_{L2} , V_{L3} , V_{L1L2} , V_{L2L3} , V_{L3L1} , V_{syn}
- Symmetrical components I_1 , I_2 , $3I_0$; V_1 , V_2 , V_0
- Power Watts, Vars, VA/P, Q , S (P , Q : total and phase selective)
- Power factor ($\cos \varphi$), (total and phase selective)
- Frequency
- Energy \pm kWh, \pm kVarh, forward and reverse power flow
- Mean as well as minimum and maximum current and voltage values
- Operating hours counter
- Mean operating temperature of overload function
- Limit value monitoring
Limit values are monitored using programmable logic in the CFC. Commands can be derived from this limit value indication.
- Zero suppression
In a certain range of very low measured values, the value is set to zero to suppress interference.

Metered values

For internal metering, the unit can calculate an energy metered value from the measured current and voltage values. If an external meter with a metering pulse output is available, the SIPROTEC 4 unit can obtain and process metering pulses via an indication input.

The metered values can be displayed and passed on to a control center as an accumulation with reset. A distinction is made between forward, reverse, active and reactive energy.

Switchgear cubicles for high/medium voltage

All units are designed specifically to meet the requirements of high/medium-voltage applications.

In general, no separate measuring instruments (e.g. for current, voltage, frequency measuring transducer ...) or additional control components are necessary.



Fig. 5/68 NX PLUS panel (gas-insulated)

Communication

In terms of communication, the units offer substantial flexibility in the context of connection to industrial and power automation standards. Communication can be extended or added on thanks to modules for retrofitting on which the common protocols run. Therefore, also in the future it will be possible to optimally integrate units into the changing communication infrastructure, for example in Ethernet networks (which will also be used increasingly in the power supply sector in the years to come).

Serial front interface

There is a serial RS232 interface on the front of all the units. All of the unit's functions can be set on a PC by means of the DIGSI 4 protection operation program. Commissioning tools and fault analysis are also built into the program and are available through this interface.

Rear-mounted interfaces¹⁾

A number of communication modules suitable for various applications can be fitted in the rear of the flush-mounting housing. In the flush-mounting housing, the modules can be easily replaced by the user.

The interface modules support the following applications:

- Time synchronization interface
All units feature a permanently integrated electrical time synchronization interface. It can be used to feed timing telegrams in IRIG-B or DCF77 format into the units via time synchronization receivers.
- System interface
Communication with a central control system takes place through this interface. Radial or ring type station bus topologies can be configured depending on the chosen interface. Furthermore, the units can exchange data through this interface via Ethernet and IEC 61850 protocol and can also be operated by DIGSI.
- Service interface
The service interface was conceived for remote access to a number of protection units via DIGSI. It can be an electrical RS232/RS485 interface. For special applications, a maximum of two temperature monitoring boxes (RTD-box) can be connected to this interface as an alternative.
- Additional interface
Up to 2 RTD-boxes can be connected via this interface.

System interface protocols (retrofitable)

IEC 61850 protocol

The Ethernet-based IEC 61850 protocol is the worldwide standard for protection and control systems used by power supply corporations. Siemens was the first manufacturer to support this standard. By means of this protocol, information can also be exchanged directly between bay units so as to set up simple masterless systems for bay and system interlocking. Access to the units via the Ethernet bus is also possible with DIGSI. It is also possible to retrieve operating and fault messages and fault recordings via a browser. This Web monitor also provides a few items of unit-specific information in browser windows.

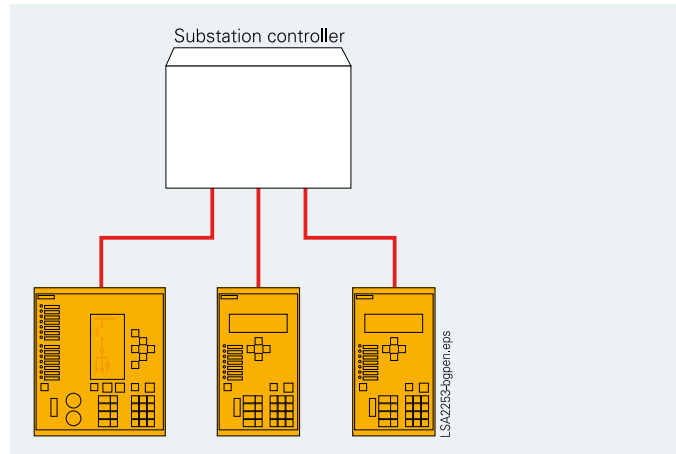


Fig. 5/69 IEC 60870-5-103: Radial fiber-optic connection

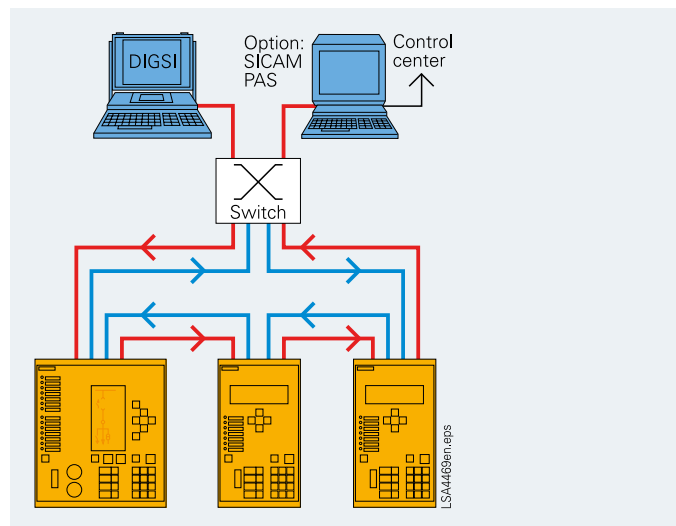


Fig. 5/70 Bus structure for station bus with Ethernet and IEC 61850, fiber-optic ring

IEC 60870-5-103 protocol

The IEC 60870-5-103 protocol is an international standard for the transmission of protective data and fault recordings. All messages from the unit and also control commands can be transferred by means of published, Siemens-specific extensions to the protocol.

Redundant solutions are also possible. Optionally it is possible to read out and alter individual parameters (only possible with the redundant module).

PROFIBUS DP protocol

PROFIBUS DP is the most widespread protocol in industrial automation. Via PROFIBUS DP, SIPROTEC units make their information available to a SIMATIC controller or, in the control direction, receive commands from a central SIMATIC. Measured values can also be transferred.

1) For units in panel surface-mounting housings please refer to note on page 5/193.

Communication

MODBUS RTU protocol

This uncomplicated, serial protocol is mainly used in industry and by power supply corporations, and is supported by a number of unit manufacturers. SIPROTEC units function as MODBUS slaves, making their information available to a master or receiving information from it. A time-stamped event list is available.

PROFINET

PROFINET is the ethernet-based successor of PROFIBUS DP and is supported in the variant PROFINET IO. The protocol which is used in industry together with the SIMATIC systems control is realized on the optical and electrical Plus ethernet modules which are delivered since November 2012. All network redundancy procedures which are available for the ethernet modules, such as RSTP, PRP or HSR, are also available for PROFINET. The time synchronization is made via SNTP. The network monitoring is possible via SNMP V2 where special MIB files exist for PROFINET. The LLDP protocol of the device also supports the monitoring of the network topology. Single-point indications, double-point indications, measured and metered values can be transmitted cyclically in the monitoring direction via the protocol and can be selected by the user with DIGSI 4. Important events are also transmitted spontaneously via configurable process alarms. Switching commands can be executed by the system control via the device in the controlling direction. The PROFINET implementation is certified. The device also supports the IEC 61850 protocol as a server on the same ethernet module in addition to the PROFINET protocol. Client server connections are possible for the intercommunication between devices, e.g. for transmitting fault records and GOOSE messages.

DNP 3.0 protocol

Power utilities use the serial DNP 3.0 (Distributed Network Protocol) for the station and network control levels. SIPROTEC units function as DNP slaves, supplying their information to a master system or receiving information from it.

DNP3 TCP

The ethernet-based TCP variant of the DNP3 protocol is supported with the electrical and optical ethernet module. Two DNP3 TCP clients are supported. Redundant ring structures can be realized for DNP3 TCP with the help of the integrated switch in the module. For instance, a redundant optical ethernet ring can be constructed. Single-point indications, double-point indications, measured and metered values can be configured with DIGSI 4 and are transmitted to the DNPi client. Switching commands can be executed in the controlling direction. Fault records of the device are stored in

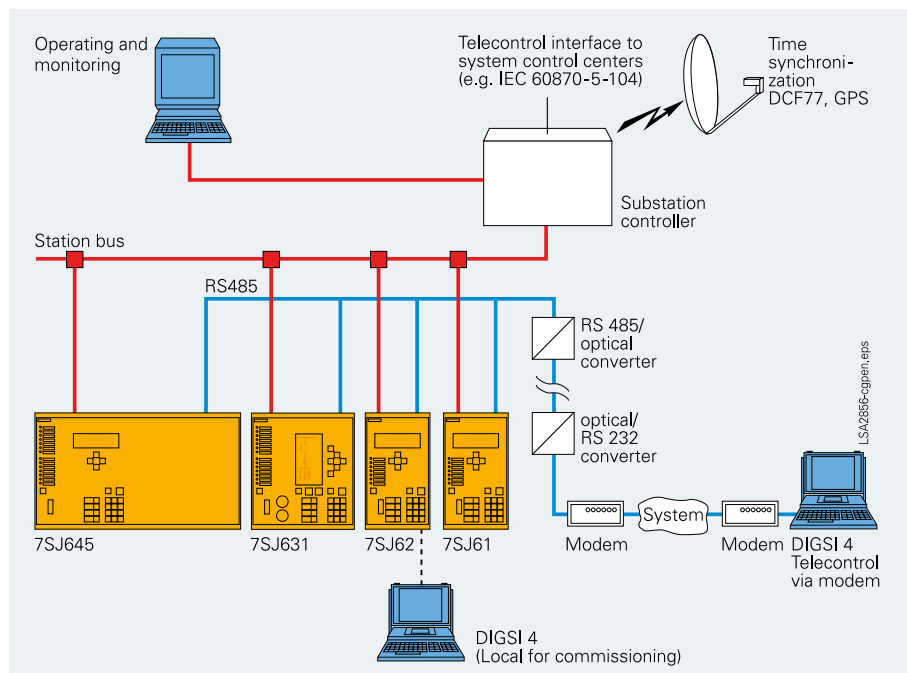


Fig. 5/71 System solution/communication



Fig. 5/72 Optical Ethernet communication module for IEC 61850 with integrated Ethernet-switch

the binary Comtrade format and can be retrieved via the DNP3 file transfer. The time synchronization is performed via the DNP3 TCP client or SNTP. The device can also be integrated into a network monitoring system via the SNMP V2 protocol. Parallel to the DNP3 TCP protocol the IEC 61850 protocol (the device works as a server) and the GOOSE messages of the IEC 61850 are available for the intercommunication between devices.

System solutions for protection and station control

Together with the SICAM power automation system, SIPROTEC 4 can be used with PROFIBUS DP. Over the low-cost electrical RS485 bus, or interference-free via the optical double ring, the units exchange information with the control system.

Units featuring IEC 60870-5-103 interfaces can be connected to SICAM in parallel via the RS485 bus or radially by fiber-optic link.

Because of the standardized interfaces, SIPROTEC units can also be integrated into systems of other manufacturers or in SIMATIC. Electrical RS485 or optical interfaces are available. The optimum physical data transfer medium can be chosen thanks to optoelectrical converters. Thus, the RS485 bus allows low-cost wiring in the cubicles and an interference-free optical connection to the master can be established.

For IEC 61850, an interoperable system solution is offered with SICAM PAS. Via the 100 Mbits/s Ethernet bus, the units are linked with PAS electrically or optically to the station PC. The interface is standardized, thus also enabling direct connection of units of other manufacturers to the Ethernet bus. With IEC 61850, however, the units can also be used in other manufacturers' systems (see Fig. 5/107).

■ Connection of current and voltage transformers

For grounded networks, the ground current is obtained from the phase currents by the residual current circuit.

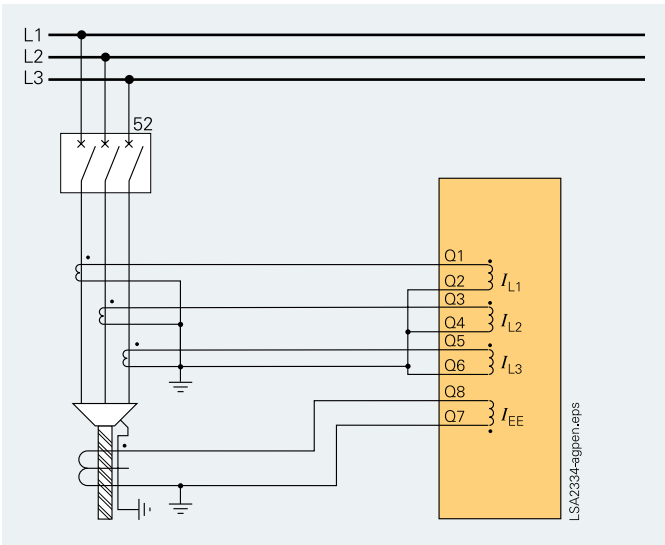


Fig. 5/74 Sensitive ground current detection without directional element

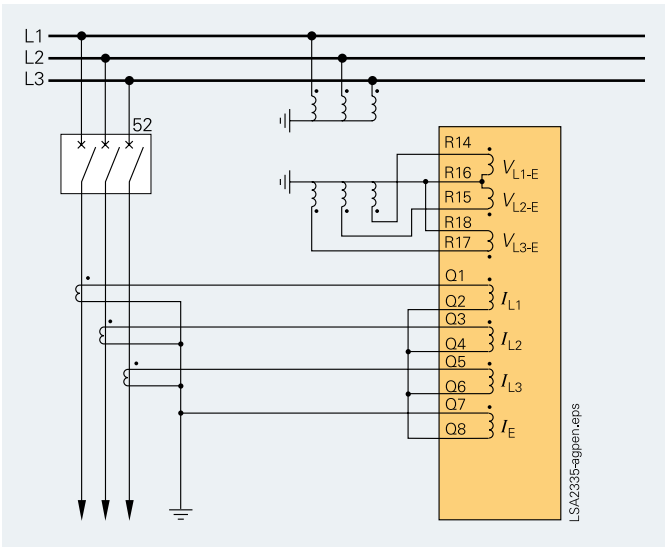


Fig. 5/75 Residual current circuit with directional element

Overcurrent Protection / 7SJ64

Typical connections

Connection for compensated networks

The figure shows the connection of two phase-to-ground voltages and the V_E voltage of the open delta winding and a phase-ground neutral current transformer for the ground current. This connection maintains maximum precision for directional ground-fault detection and must be used in compensated networks. Fig. 5/113 shows sensitive directional ground-fault detection.

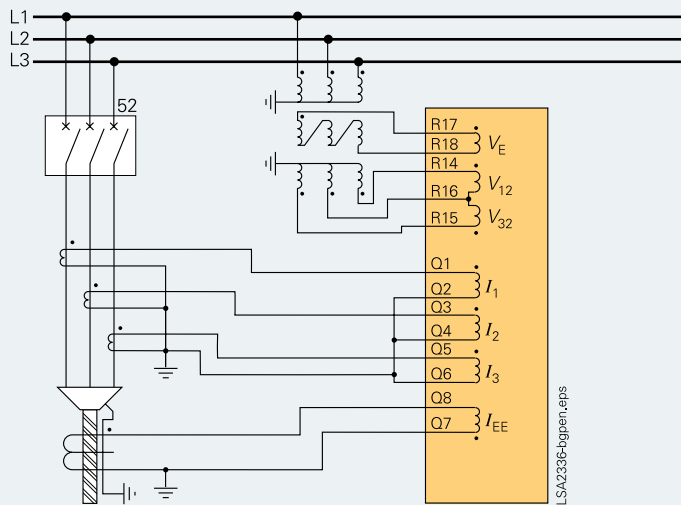


Fig. 5/76 Sensitive directional ground-fault detection with directional element for phases

Connection for isolated-neutral or compensated networks only

If directional ground-fault protection is not used, the connection can be made with only two phase current transformers. Directional phase short-circuit protection can be achieved by using only two primary transformers.

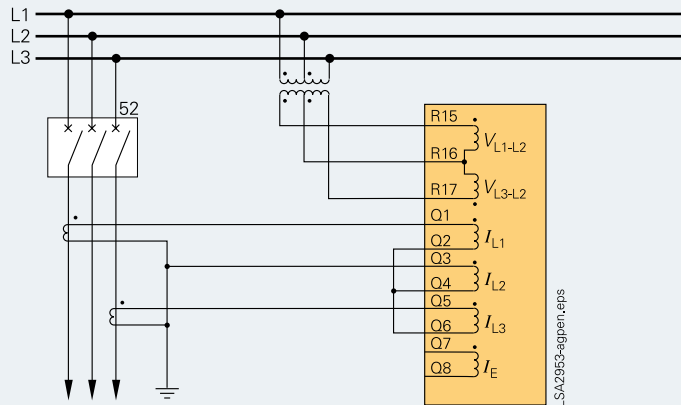


Fig. 5/77 Isolated-neutral or compensated networks

Connection for the synchronization function

The 3-phase system is connected as reference voltage, i. e. the outgoing voltages as well as a single-phase voltage, in this case a busbar voltage, that has to be synchronized.

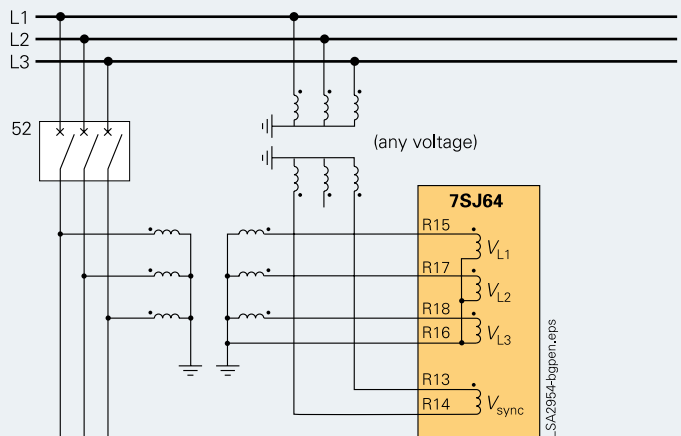


Fig. 5/78 Measuring of the busbar voltage and the outgoing feeder voltage for synchronization

Overview of connection types			
Type of network	Function	Current connection	Voltage connection
(Low-resistance) grounded network	Overcurrent protection phase/ground non-directional	Residual circuit, with 3 phase-current transformers required, phase-balance neutral current transformer possible	–
(Low-resistance) grounded networks	Sensitive ground-fault protection	Phase-balance neutral current transformers required	–
Isolated or compensated networks	Overcurrent protection phases non-directional	Residual circuit, with 3 or 2 phase current transformers possible	–
(Low-resistance) grounded networks	Overcurrent protection phases directional	Residual circuit, with 3 phase-current transformers possible	Phase-to-ground connection or phase-to-phase connection
Isolated or compensated networks	Overcurrent protection phases directional	Residual circuit, with 3 or 2 phase-current transformers possible	Phase-to-ground connection or phase-to-phase connection
(Low-resistance) grounded networks	Overcurrent protection ground directional	Residual circuit, with 3 phase-current transformers required, phase-balance neutral current transformers possible	Phase-to-ground connection required
Isolated networks	Sensitive ground-fault protection	Residual circuit, if ground current $> 0.05 I_N$ on secondary side, otherwise phase-balance neutral current transformers required	3 times phase-to-ground connection or phase-to-ground connection with open delta winding
Compensated networks	Sensitive ground-fault protection $\cos \varphi$ measurement	Phase-balance neutral current transformers required	Phase-to-ground connection with open delta winding required

Typical applications

Application examples

Synchronization function

When two subnetworks must be interconnected, the synchronization function monitors whether the subnetworks are synchronous and can be connected without risk of losing stability.

As shown in Fig. 5/116, load is being fed from a generator to a busbar via a transformer. It is assumed that the frequency difference of the 2 subnetworks is such that the device determines asynchronous system conditions.

The voltages of the busbar and the feeder should be the same when the contacts are made; to ensure this condition the synchronism function must run in the "synchronous/asynchronous switching" mode. In this mode, the operating time of the CB can be set within the relay. Differences between angle and frequency can then be calculated by the relay while taking into account the operating time of the CB. From these differences, the unit derives the exact time for issuing the CLOSE command under asynchronous conditions. When the contacts close, the voltages will be in phase.

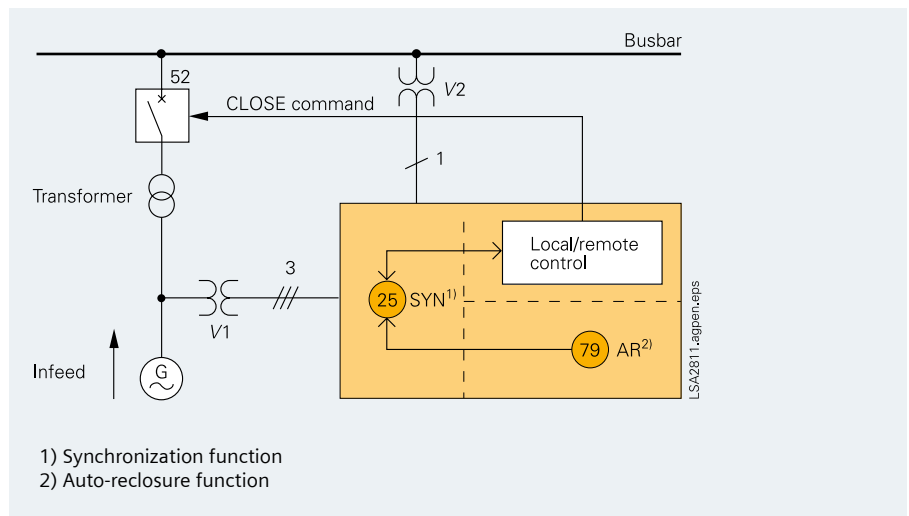


Fig. 5/79 Measuring of busbar and feeder voltages for synchronization

The vector group of the transformer can be considered by setting parameters. Thus no external circuits for vector group adaptation are required.

This synchronism function can be applied in conjunction with the auto-reclosure function as well as with the control function CLOSE commands (local/remote).

Overcurrent Protection / 7SJ64

Typical applications

■ Connection of circuit-breaker

Undervoltage releases

Undervoltage releases are used for automatic tripping of high-voltage motors.

Example:

DC supply voltage of control system fails and manual electric tripping is no longer possible.

Automatic tripping takes place when voltage across the coil drops below the trip limit. In Figure 5/172, tripping occurs due to failure of DC supply voltage, by automatic opening of the live status contact upon failure of the protection unit or by short-circuiting the trip coil in event of a network fault.

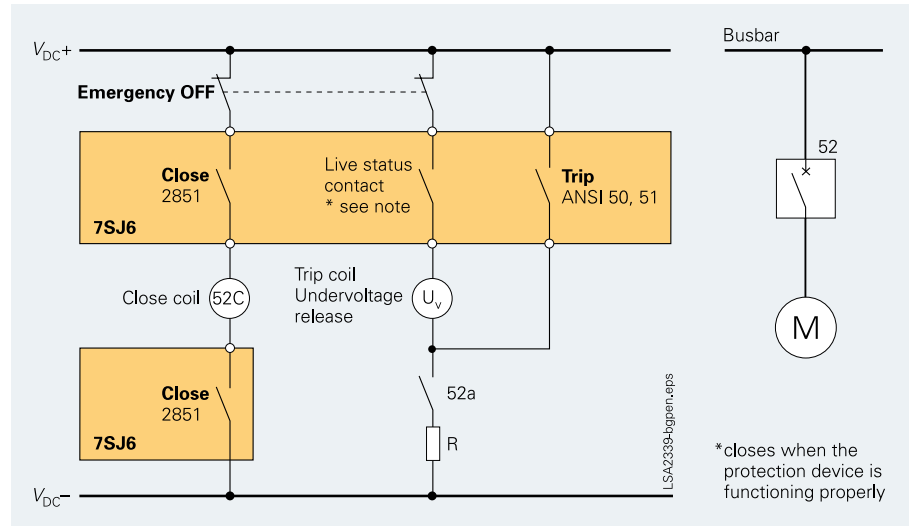


Fig. 5/80 Undervoltage release with make contact 50, 51

In Fig. 5/118 tripping is by failure of auxiliary voltage and by interruption of tripping circuit in the event of network failure. Upon failure of the protection unit, the tripping circuit is also interrupted, since contact held by internal logic drops back into open position.

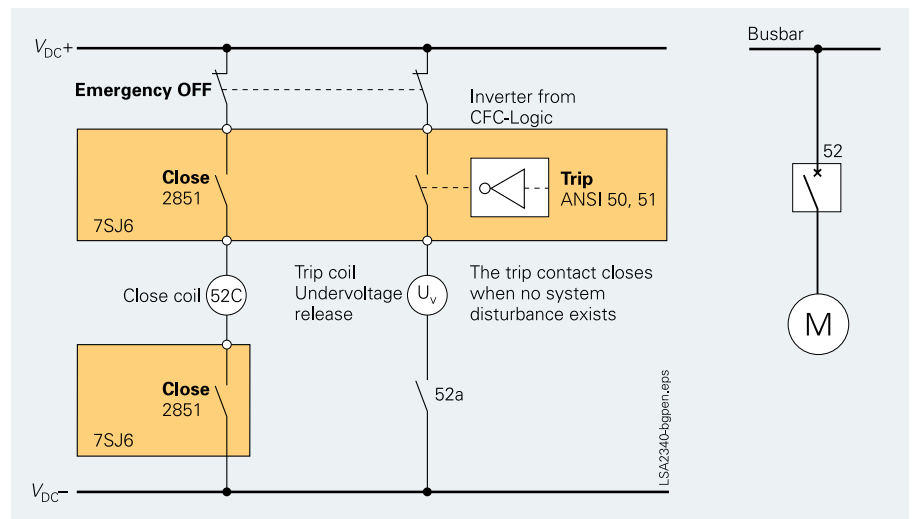


Fig. 5/81 Undervoltage release with locking contact (trip signal 50 is inverted)

Trip circuit supervision (ANSI 74TC)

One or two binary inputs can be used for monitoring the circuit-breaker trip coil including its incoming cables. An alarm signal occurs whenever the circuit is interrupted.

Lockout (ANSI 86)

All binary outputs can be stored like LEDs and reset using the LED reset key. The lockout state is also stored in the event of supply voltage failure. Reclosure can only occur after the lockout state is reset.

Reverse-power protection for dual supply (ANSI 32R)

If power is fed to a busbar through two parallel infeeds, then in the event of any fault on one of the infeeds it should be selectively interrupted. This ensures a continued supply to the busbar through the remaining infeed. For this purpose, directional devices are needed which detect a short-circuit current or a power flow from the busbar in the direction of the infeed. The directional overcurrent protection is usually set via the load current. It cannot be used to deactivate low-current faults. Reverse-power protection can be set far below the rated power. This ensures that it also detects power feedback into the line in the event of low-current faults with levels far below the load current. Reverse-power protection is performed via the "flexible protection functions" of the 7SJ64.

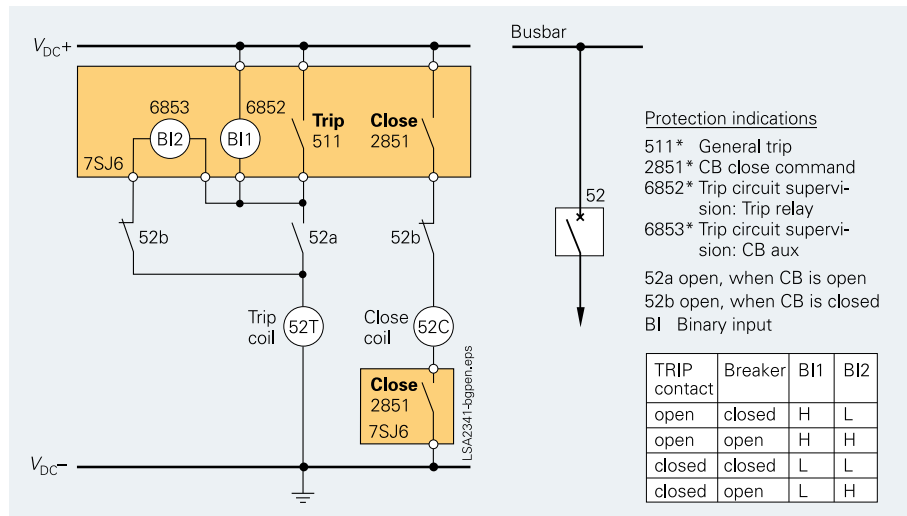


Fig. 5/82 Trip circuit supervision with 2 binary inputs

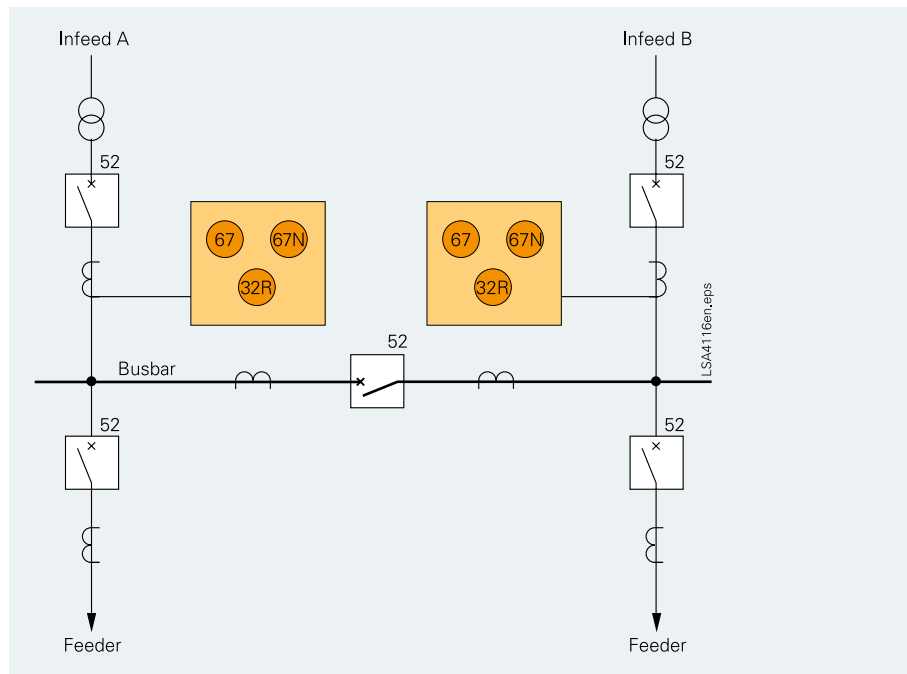


Fig. 5/83 Reverse-power protection for dual supply

Overcurrent Protection / 7SJ64

Technical data

5

General unit data	
<i>Measuring circuits</i>	
System frequency	50 / 60 Hz (settable)
<i>Current transformer</i>	
Rated current I_{nom}	1 or 5 A (settable)
Option: sensitive ground-fault CT	$I_{EE} < 1.6$ A
Power consumption at $I_{nom} = 1$ A at $I_{nom} = 5$ A for sensitive ground-fault CT at 1 A	Approx. 0.05 VA per phase Approx. 0.3 VA per phase Approx. 0.05 VA
Overload capability Thermal (effective)	500 A for 1 s 150 A for 10 s 20 A continuous
Dynamic (impulse current)	$250 \times I_{nom}$ (half cycle)
Overload capability if equipped with sensitive ground-fault CT Thermal (effective)	300 A for 1 s 100 A for 10 s 15 A continuous
Dynamic (impulse current)	750 A (half cycle)
<i>Voltage transformer</i>	
Rated voltage V_{nom}	100 V to 225 V
Measuring range	0 V to 200 V
Power consumption at $V_{nom} = 100$ V	< 0.3 VA per phase
Overload capability in voltage path (phase-neutral voltage) Thermal (effective)	230 V continuous
<i>Auxiliary voltage (via integrated converter)</i>	
Rated auxiliary voltage V_{aux} DC	24 / 48 V 60 / 125 V 110 / 250 V
Permissible tolerance DC	19 – 58 V 48 – 150 V 88 – 300 V
Ripple voltage, peak-to-peak	≤ 12 % of rated auxiliary voltage
Power consumption	7SJ640 7SJ641 7SJ645 7SJ647 7SJ642
Quiescent Energized	Approx. 5 W 5.5 W 6.5 W 7.5 W Approx. 9 W 12.5 W 15 W 21 W
Backup time during loss/short-circuit of auxiliary direct voltage	≥ 50 ms at $V > DC 110$ V ≥ 20 ms at $V > DC 24$ V
Rated auxiliary voltage V_{aux} AC	115 V / 230 V
Permissible tolerance AC	92 – 32 V / 184 – 265 V
Power consumption	7SJ640 7SJ641 7SJ645 7SJ647 7SJ642
Quiescent Energized	Approx. 7 W 9 W 12 W 16 W Approx. 12 W 19 W 23 W 33 W
Backup time during loss/short-circuit of auxiliary alternating voltage	≥ 200 ms

Binary outputs/command outputs					
Type	7SJ640	7SJ641	7SJ642	7SJ645	7SJ647
Number (marshallable)	7	15	20	33	48
Voltage range	DC 24 – 250 V				
Pickup threshold modifiable by plug-in jumpers					
Pickup threshold DC	DC 19 V		DC 88 V		
For rated control voltage DC	DC 24/48/60/110/ DC 110/125/220/250 V 125 V				
Power consumption energized	0.9 mA (independent of operating voltage) for BI 8...19 / 21...32; 1.8 mA for BI 1...7 / 20/33...48				
Binary outputs/command outputs					
Type	7SJ640	7SJ641	7SJ642	7SJ645	7SJ647
Command/indication relay	5	13	8	11	21
Contacts per command/ indication relay	1 NO / form A				
Live status contact	1 NO / NC (jumper) / form A / B				
Switching capacity					
Make	1000 W / VA				
Break	30 W / VA / 40 W resistive / 25 W at L/R ≤ 50 ms				
Switching voltage	≤ DC 250 V				
Permissible current	5 A continuous, 30 A for 0.5 s making current, 2000 switching cycles				
Power relay (for motor control)					
Type	7SJ640 7SJ641	7SJ642	7SJ645	7SJ647	
Number	0	2 (4)	4 (8)	4 (8)	
Number of contacts/relay	2 NO / form A				
Switching capacity					
Make	1000 W / VA at 48 V ... 250 V / 500 W at 24 V				
Break	1000 W / VA at 48 V ... 250 V / 500 W at 24 V				
Switching voltage	≤ DC 250 V				
Permissible current	5 A continuous, 30 A for 0.5 s				

Electrical tests	
Specification	
Standards	IEC 60255 ANSI C37.90, C37.90.1, C37.90.2, UL508
Insulation tests	
Standards	IEC 60255-5; ANSI/IEEE C37.90.0
Voltage test (100 % test) all circuits except for auxiliary voltage and RS485/RS232 and time synchronization	2.5 kV (r.m.s. value), 50/60 Hz
Auxiliary voltage	DC 3.5 kV
Communication ports and time synchronization	AC 500 V
Impulse voltage test (type test) all circuits, except communication ports and time synchronization, class III	5 kV (peak value); 1.2/50 µs; 0.5 J 3 positive and 3 negative impulses at intervals of 5 s
EMC tests for interference immunity; type tests	
Standards	IEC 60255-6; IEC 60255-22 (product standard) EN 50082-2 (generic specification) DIN 57435 Part 303
High-frequency test IEC 60255-22-1, class III and VDE 0435 Part 303, class III	2.5 kV (peak value); 1 MHz; $\tau = 15$ ms; 400 surges per s; test duration 2 s
Electrostatic discharge IEC 60255-22-2 class IV and EN 61000-4-2, class IV	8 kV contact discharge; 15 kV air gap discharge; both polarities; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Irradiation with radio-frequency field, non-modulated IEC 60255-22-3 (Report) class III	10 V/m; 27 to 500 MHz
Irradiation with radio-frequency field, amplitude-modulated IEC 61000-4-3; class III	10 V/m, 80 to 1000 MHz; AM 80 %; 1 kHz
Irradiation with radio-frequency field, pulse-modulated IEC 61000-4-3/ENV 50204; class III	10 V/m, 900 MHz; repetition rate 200 Hz, on duration 50 %
Fast transient interference/burst IEC 60255-22-4 and IEC 61000-4-4, class IV	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; burst length = 15 ms; repetition rate 300 ms; both polarities; $R_i = 50 \Omega$; test duration 1 min
High-energy surge voltages (Surge) IEC 61000-4-5; class III	
Auxiliary voltage	From circuit to circuit: 2 kV; 12 Ω ; 9 μ F across contacts: 1 kV; 2 Ω ; 18 μ F
Binary inputs/outputs	From circuit to circuit: 2 kV; 42 Ω ; 0.5 μ F across contacts: 1 kV; 42 Ω ; 0.5 μ F
Line-conducted HF, amplitude-modulated IEC 61000-4-6, class III	10 V; 150 kHz to 80 MHz; AM 80 %; 1 kHz
Power frequency magnetic field IEC 61000-4-8, class IV IEC 60255-6	30 A/m; 50 Hz, continuous 300 A/m; 50 Hz, 3 s 0.5 mT, 50 Hz
Oscillatory surge withstand capability ANSI/IEEE C37.90.1	2.5 to 3 kV (peak value), 1 to 1.5 MHz damped wave; 50 surges per s; duration 2 s, $R_i = 150$ to 200 Ω
Fast transient surge withstand capability ANSI/IEEE C37.90.1	4 to 5 kV; 10/150 ns; 50 surges per s both polarities; duration 2 s, $R_i = 80 \Omega$

Radiated electromagnetic interference ANSI/IEEE C37.90.2	35 V/m; 25 to 1000 MHz; amplitude and pulse-modulated
Damped wave IEC 60694 / IEC 61000-4-12	2.5 kV (peak value, polarity alternating) 100 kHz, 1 MHz, 10 and 50 MHz, $R_i = 200 \Omega$
EMC tests for interference emission; type tests	
Standard	EN 50081-* (generic specification)
Conducted interferences only auxiliary voltage IEC/CISPR 22	150 kHz to 30 MHz Limit class B
Radio interference field strength IEC/CISPR 11	30 to 1000 MHz Limit class B
Units with a detached operator panel must be installed in a metal cubicle to maintain limit class B	

Mechanical stress tests	
Vibration, shock stress and seismic vibration	
During operation	
Standards	IEC 60255-21 and IEC 60068-2
Vibration IEC 60255-21-1, class 2 IEC 60068-2-6	Sinusoidal 10 to 60 Hz; ± 0.075 mm amplitude; 60 to 150 Hz; 1 g acceleration frequency sweep 1 octave/min 20 cycles in 3 perpendicular axes
Shock IEC 60255-21-2, class 1 IEC 60068-2-27	Semi-sinusoidal Acceleration 5 g, duration 11 ms; 3 shocks in both directions of 3 axes
Seismic vibration IEC 60255-21-3, class 1 IEC 60068-3-3	Sinusoidal 1 to 8 Hz: ± 3.5 mm amplitude (horizontal axis) 1 to 8 Hz: ± 1.5 mm amplitude (vertical axis) 8 to 35 Hz: 1 g acceleration (horizontal axis) 8 to 35 Hz: 0.5 g acceleration (vertical axis) Frequency sweep 1 octave/min 1 cycle in 3 perpendicular axes
During transportation	
Standards	IEC 60255-21 and IEC 60068-2
Vibration IEC 60255-21-1, class 2 IEC 60068-2-6	Sinusoidal 5 to 8 Hz: ± 7.5 mm amplitude; 8 to 150 Hz; 2 g acceleration, frequency sweep 1 octave/min 20 cycles in 3 perpendicular axes
Shock IEC 60255-21-2, Class 1 IEC 60068-2-27	Semi-sinusoidal Acceleration 15 g, duration 11 ms 3 shocks in both directions of 3 axes
Continuous shock IEC 60255-21-2, class 1 IEC 60068-2-29	Semi-sinusoidal Acceleration 10 g, duration 16 ms 1000 shocks in both directions of 3 axes

Overcurrent Protection / 7SJ64

Technical data

Climatic stress tests

Temperatures

Type-tested acc. to IEC 60068-2-1 and -2, test Bd, for 16 h	-25 °C to +85 °C / -13 °F to +185 °F
Temporarily permissible operating temperature, tested for 96 h	-20 °C to +70 °C / -4 °F to +158 °F
Recommended permanent operating temperature acc. to IEC 60255-6 (Legibility of display may be impaired above +55 °C / +131 °F)	-5 °C to +55 °C / +25 °F to +131 °F
– Limiting temperature during permanent storage	-25 °C to +55 °C / -13 °F to +131 °F
– Limiting temperature during transport	-25 °C to +70 °C / -13 °F to +158 °F

Humidity

Permissible humidity It is recommended to arrange the units in such a way that they are not exposed to direct sunlight or pronounced temperature changes that could cause condensation.	Annual average 75 % relative humidity; on 56 days a year up to 95 % relative humidity; condensation not permissible!
--	--

Unit design

Type	7SJ640 7SJ642	7SJ641	7SJ645 7SJ647
Housing	7XP20		
Dimensions	See dimension drawings, part 14 of this catalog		
Weight in kg	Housing width ⅓	Housing width ½	Housing width ⅔
Surface-mounting housing	8	11	15
Flush-mounting housing	5	6	10
Housing for detached operator panel	–	8	12
Detached operator panel	–	2.5	2.5
Degree of protection acc. to EN 60529	IP 51		
Surface-mounting housing	Front: IP 51, rear: IP 20;		
Flush-mounting housing	IP 2x with cover		
Operator safety			

Further information can be found in the current manual at:
www.siemens.com/siprotec

See next page

- 1) Rated current can be selected by means of jumpers.
- 2) Transition between the two auxiliary voltage ranges can be selected by means of jumpers.
- 3) The binary input thresholds can be selected per binary input by means of jumpers.

5

Description	Order No.	Order code
7SJ64 multifunction protection relay with synchronization	7SJ64□□-□□□□□-□□□□□-□□□□□	
System interface (on rear of unit, Port B)		
No system interface	0	
IEC 60870-5-103 protocol, RS232	1	See following pages
IEC 60870-5-103 protocol, RS485	2	
IEC 60870-5-103 protocol, 820 nm fiber, ST connector	3	
PROFIBUS DP Slave, RS485	9	
PROFIBUS DP Slave, 820 nm wavelength, double ring, ST connector ¹⁾	9	L 0 B
MODBUS, RS485	9	L 0 D
MODBUS, 820 nm wavelength, ST connector ²⁾	9	L 0 E
DNP 3.0, RS485	9	L 0 G
DNP 3.0, 820 nm wavelength, ST connector ²⁾	9	L 0 H
IEC 60870-5-103 protocol, redundant, RS485, RJ45 connector ²⁾	9	L 0 P
IEC 61850, 100 Mbit Ethernet, electrical, double, RJ45 connector (EN 100)	9	L 0 R
IEC 61850, 100 Mbit Ethernet, optical, double, LC connector (EN 100) ²⁾	9	L 0 S
DNP3 TCP + IEC 61850, 100Mbit Eth, electrical, double, RJ45 connector ⁴⁾	9	L 2 R
DNP3 TCP + IEC 61850, 100Mbit Eth, optical, double, LC connector ⁴⁾	9	L 2 S
PROFINET + IEC 61850, 100Mbit Eth, electrical, double, RJ45 connector ⁴⁾	9	L 3 R
PROFINET + IEC 61850, 100Mbit Eth, optical, double, LC connector ⁴⁾	9	L 3 S
Only Port C (service interface)		
DIGSI 4/modem, electrical RS232	1	
DIGSI 4/modem/RTD-box ³⁾ , electrical RS485	2	
Port C and D (service and additional interface)	9	M□□
Port C (service interface)		
DIGSI 4/modem, electrical RS232		1
DIGSI 4/modem/RTD-box ³⁾ , electrical RS485		2
PortD(additional interface)		
RTD-box ³⁾ , 820 nm fiber, ST connector ⁵⁾		A
RTD-box ³⁾ , electrical RS485		F
Measuring/fault recording		
Fault recording	1	
Slave pointer,mean values, min/max values, fault recording	3	

- 2) Not available with position 9 = "B".
- 3) Temperature monitoring box 7XV5662-□AD10, refer to "Accessories".
- 4) Available with V4.9
- 5) When using the temperature monitoring box at an optical interface, the additional RS485 fiber-optic converter 7XV5650-0□A00 is required.

Description			Order No.	Order code
7SJ64 multifunction protection relay with synchronization			7SJ64 □□-□□□□□□-□□□□-□□□□	
Designation	ANSI No.	Description		
Basic version		Control		
	50/51	Overcurrent protection $I>$, $I>>$, $I>>>$, I_p		
	50N/51N	Ground-fault protection $I_E>$, $I_E>>$, $I_E>>>$, I_{Ep}		
	50N/51N	Insensitive ground-fault protection through IEE function: $I_{EE}>$, $I_{EE}>>$, I_{EEp} ¹⁾		
	50/50N	Flexible protection functions (index quantities derived from current): Additional time-overcurrent protection stages $I_2>$, $I>>>>$, $I_E>>>>$		
	51 V	Voltage-dependent inverse-time overcurrent protection		
	49	Overload protection (with 2 time constants)		
	46	Phase balance current protection (negative-sequence protection)		
	37	Undercurrent monitoring		
	47	Phase sequence		
	59N/64	Displacement voltage		
	50BF	Breaker failure protection		
	74TC	Trip circuit supervision		
	86	4 setting groups, cold-load pickup, Inrush blocking Lockout		F A
■	V, P, f	27/59 Under-/overvoltage 81O/U Under-/overfrequency 27/Q Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾ 27/47/59(N) Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection		F E
■	IEF V, P, f	27/59 Under-/overvoltage 81O/U Under-/overfrequency 27/Q Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾ 27/47/59(N) Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection Intermittent ground fault		P E
■	Dir	67/67N Direction determination for overcurrent, phases and ground		F C
■	Dir V, P, f	67/67N Direction determination for overcurrent, phases and ground 27/59 Under-/overvoltage 81O/U Under-/overfrequency 27/Q Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾ 27/47/59(N) Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection		F G
■	Dir V,P,f IEF	67/67N Direction determination for overcurrent, phases and ground Intermittent ground fault protection 27/59 Under-/overvoltage 81U/O Under-/overfrequency 27/Q Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾ 27/47/59(N) Flexible protection functions (quantities derived from current & voltages) 32/55/81R Voltage-/power-/p.f.-/rate of freq. change-protection Intermittent ground-fault		P G
■	Dir IEF	67/67N Direction determination for overcurrent, phases and ground Intermittent ground fault		P C
Sens. ground-f. det. Motor	67/67N	Direction determination for overcurrent, phases and ground		
Dir V,P,f REF	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
■	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
	87N	High-impedance restricted ground fault		F D ²⁾

Continued on next page

■ Basic version included

V, P, f = Voltage, power, frequency protection

Dir = Directional overcurrent protection

IEF = Intermittent ground fault

1) Only with insensitive ground-current transformer when position 7 = 1, 5, 7.

2) For isolated/compensated networks only with sensitive ground-current transformer when position 7 = 2, 6.

3) available with V4.9

Overcurrent Protection / 7SJ64

Selection and ordering data

5

Description			Order No.	Order code
7SJ64 multifunction protection relay with synchronization			7SJ64 □□-□□□□□-□□□□-□□□□	
Designation	ANSI No.	Description		
Basic version		Control		
	50/51	Overcurrent protection $I>$, $I>>$, $I>>>$, I_p		
	50N/51N	Ground-fault protection $I_E>$, $I_E>>$, $I_E>>>$, I_{Ep}		
	50N/51N	Insensitive ground-fault protection via IEE function: $I_{EE}>$, $I_{EE}>>$, $I_{EEp}^{1)}$		
	50/50N	Flexible protection functions (index quantities derived from current): Additional time-overcurrent protection stages $I_2>$, $I>>>>$, $I_E>>>>$		
	51 V	Voltage-dependent inverse-time overcurrent protection		
	49	Overload protection (with 2 time constants)		
	46	Phase balance current protection (negative-sequence protection)		
	37	Undercurrent monitoring		
	47	Phase sequence		
	59N/64	Displacement volt		
	50BF	Breaker failure protection		
	74TC	Trip circuit supervision		
		4 setting groups, cold-load pickup		
		Inrush blocking		
	86	Lockout		
Sens. ground-f. det. Motor	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
Dir V, P, f REF	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
■	87N	High-impedance restricted ground fault		
	27/59	Under-/overvoltage		
	81O/U	Under-/overfrequency		
	27/Q	Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾		
	27/47/59(N)	Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection		F F ²⁾
Sens. ground-f. det. Motor IEF	67/67N	Directional sensitive ground-fault detection, phases and ground		
Dir V, P, f REF	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
■	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
	87N	High-impedance restricted ground fault		P D ²⁾
Sens. ground-f. det. Motor	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
Dir V, P, f REF	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
■	87N	High-impedance restricted ground fault		F B ²⁾
Sens. ground-f. det. Motor	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
Dir V, P, f REF	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
■	87N	High-impedance restricted ground fault		
	48/14	Starting time supervision, locked rotor		
	66/86	Restart inhibit		
	51M	Load jam protection, motor statistics		
	27/59	Under-/overvoltage		
	81O/U	Under-/overfrequency		
	27/Q	Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾		
	27/47/59(N)	Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection		H F ²⁾
Sens. ground-f. det. Motor	67/67N	Direction determination for overcurrent, phases and ground		
Dir V, P, f REF	67Ns	Directional sensitive ground-fault detection		
	67Ns	Directional intermittent ground fault protection ³⁾		
	87N	High-impedance restricted ground fault		
	48/14	Starting time supervision, locked rotor		
	66/86	Restart inhibit		
	51M	Load jam protection, motor statistics		
	27/59	Under-/overvoltage		
	81O/U	Under-/overfrequency		
	27/Q	Undervoltage-controlled reactive power protection ³⁾		
	27/47/59(N)	Flexible protection (index quantities derived from current and voltages): Voltage, power, p.f., rate-of-frequency-change protection		H H ²⁾
■ Basic version included			1) Only with insensitive ground-current transformer when position 7 = 1, 5, 7.	Continued on next page
V, P, f = Voltage, power, frequency protection			2) For isolated/compensated networks only with sensitive ground-current transformer when position 7 = 2, 6.	
Dir = Directional overcurrent protection			3) available with V4.9	
IEF = Intermittent ground fault				

Selection and ordering data

5






3) available with V4.9

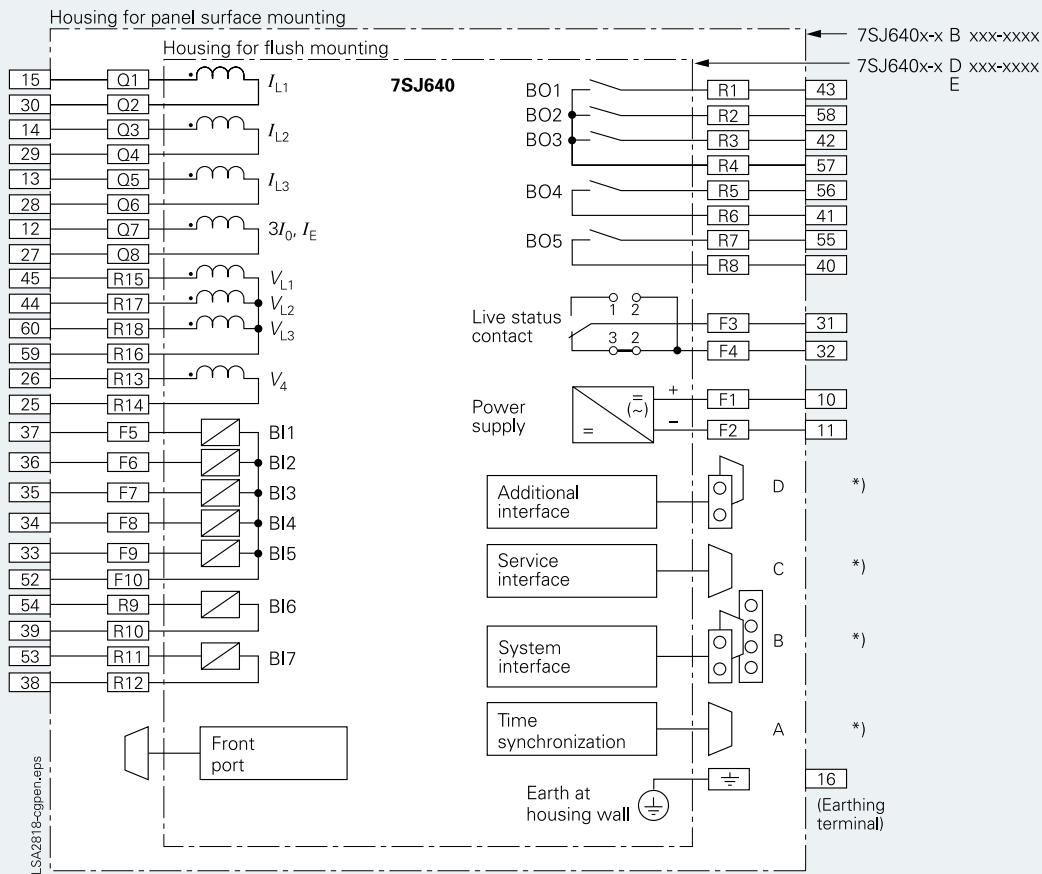
Overcurrent Protection/7SJ64

Selection and ordering data

5

Accessories	Description	Order No.
	Temperature monitoring box AC/DC 24 to 60 V AC/DC 90 to 240 V	7XV5662-2AD10 7XV5662-5AD10
	Varistor/VoltageArrester Voltage arrester for high-impedance REF protection 125 Vrms; 600 A; 1S/S 256 240 Vrms; 600 A; 1S/S 1088	C53207-A401-D76-1 C53207-A401-D77-1
	Connecting cable Cable between PC/notebook (9-pin con.) and protection unit (9-pin connector) (contained in DIGSI 4, but can be ordered additionally) Cable between temperature monitoring box and SIPROTEC 4 unit - length 5 m / 16.4 ft - length 25 m / 82 ft - length 50 m / 164 ft	7XV5100-4 7XV5103-7AA05 7XV5103-7AA25 7XV5103-7AA50
	Manual for 7SJ64 English /German	C53000-G1100-C147-x ¹⁾
	1) x = please inquire for latest edition (exact Order No.).	

Accessories	Description	Order No.	Size of package	Supplier
 LSP2289-afp.eps Mounting rail  LSP2090-afp.eps 2-pin connector  LSP2091-afp.eps 3-pin connector  LSP2093-afp.eps Short-circuit links for current terminals  LSP2092-afp.eps Short-circuit links for current terminals	Terminal safety cover			
	Voltage/current terminal 18-pole/12-pole	C73334-A1-C31-1	1	Siemens
	Voltage/current terminal 12-pole/8-pole	C73334-A1-C32-1	1	Siemens
	Connector 2-pin	C73334-A1-C35-1	1	Siemens
	Connector 3-pin	C73334-A1-C36-1	1	Siemens
	Crimp connector CI2 0.5 to 1 mm ²	0-827039-1	4000 taped on reel	¹⁾
	Crimp connector CI2 0.5 to 1 mm ²	0-827396-1	1	¹⁾
	Crimp connector: Type III+ 0.75 to 1.5 mm ²	0-163084-2	1	¹⁾
	Crimp connector: Type III+ 0.75 to 1.5 mm ²	0-163083-7	4000 taped on reel	¹⁾
	Crimping tool for Type III+ and matching female	0-539635-1	1	¹⁾
	Crimping tool for CI2 and matching female	0-539668-2	1	¹⁾
	Crimping tool for CI2 and matching female	0-734372-1	1	¹⁾
	Crimping tool for CI2 and matching female	1-734387-1	1	¹⁾
	Short-circuit links for current terminals	C73334-A1-C33-1	1	Siemens
	Short-circuit links for other terminals	C73334-A1-C34-1	1	Siemens
	Mounting rail for 19" rack	C73165-A63-D200-1	1	Siemens
1) Your local Siemens representative can inform you on local suppliers.				

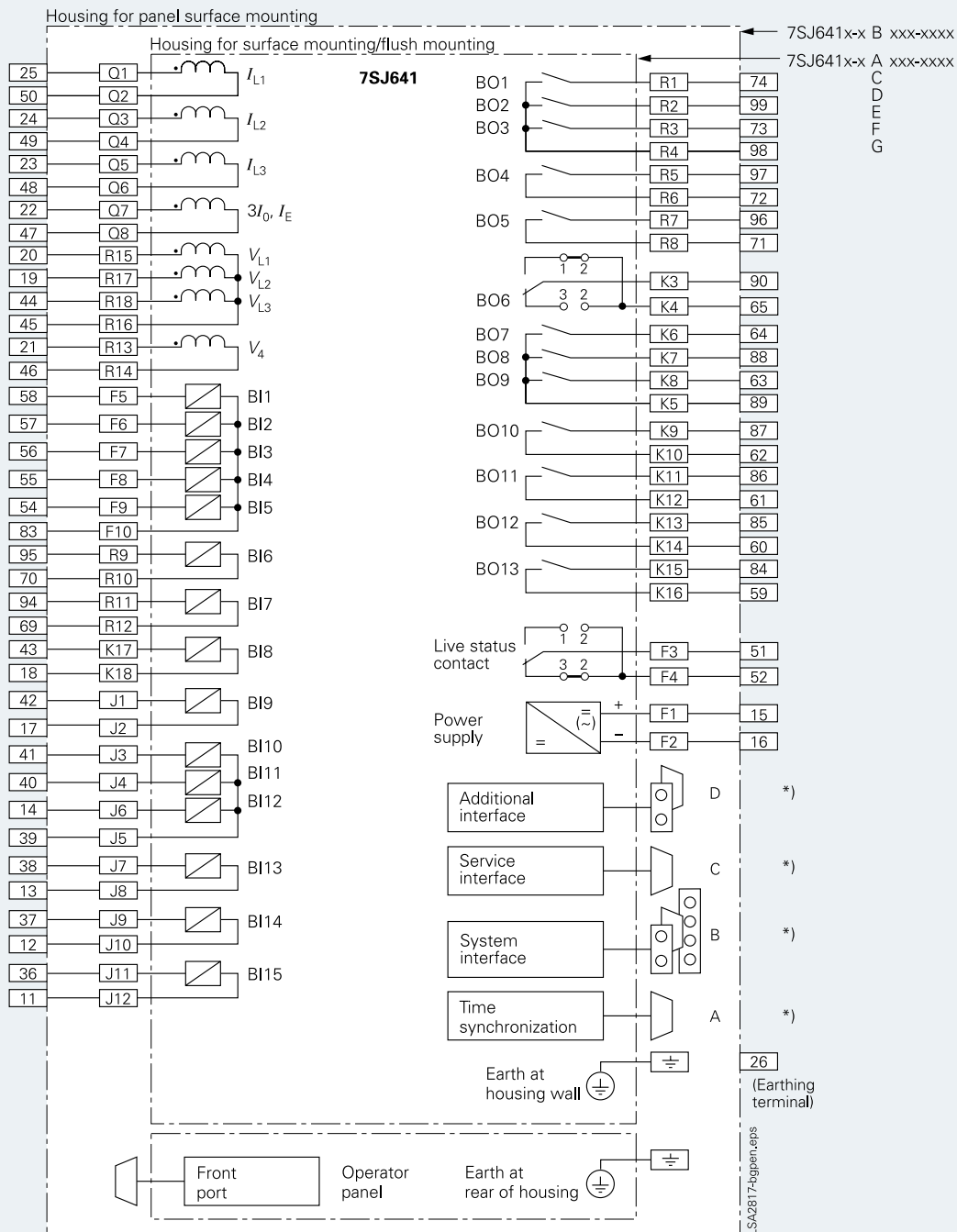


*) For pinout of communication ports see part 14 of this catalog.
For the allocation of the terminals of the panel surface-mounting version refer to the manual (<http://www.siemens.com/siprotec>).

Fig. 5/84 7SJ640 connection diagram

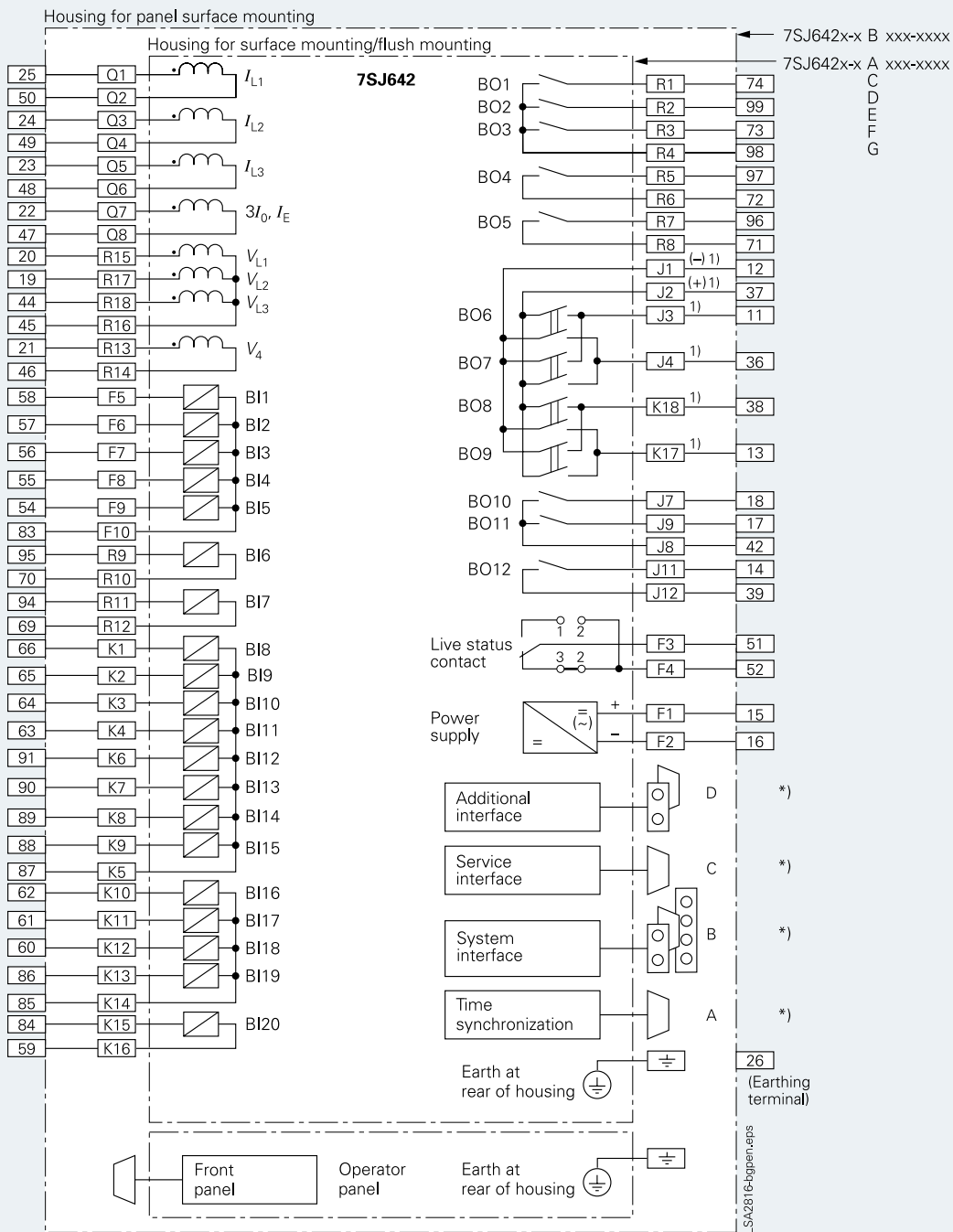
Overcurrent Protection/7SJ64

Connection diagram



*) For pinout of communication ports see part 14 of this catalog.
For the allocation of the terminals of the panel surface-mounting version refer to the manual (<http://www.siemens.com/siprotec>).

Fig. 5/85 7SJ641 connection diagram



*) For pinout of communication ports see part 14 of this catalog.
For the allocation of the terminals of the panel surface-mounting version refer to the manual (<http://www.siemens.com/siprotec>).

1) Power relays are intended to directly control motorized switches. The power relays are interlocked so only one relay of each pair can close at a time, in order to avoid shorting out the power supply. The power relay pairs are BO6/BO7, BO8/BO9. If used for protection purposes only one binary output of a pair can be used.

Fig. 5/86 7SJ642 connection diagram

Overcurrent Protection/7SJ64

Connection diagram

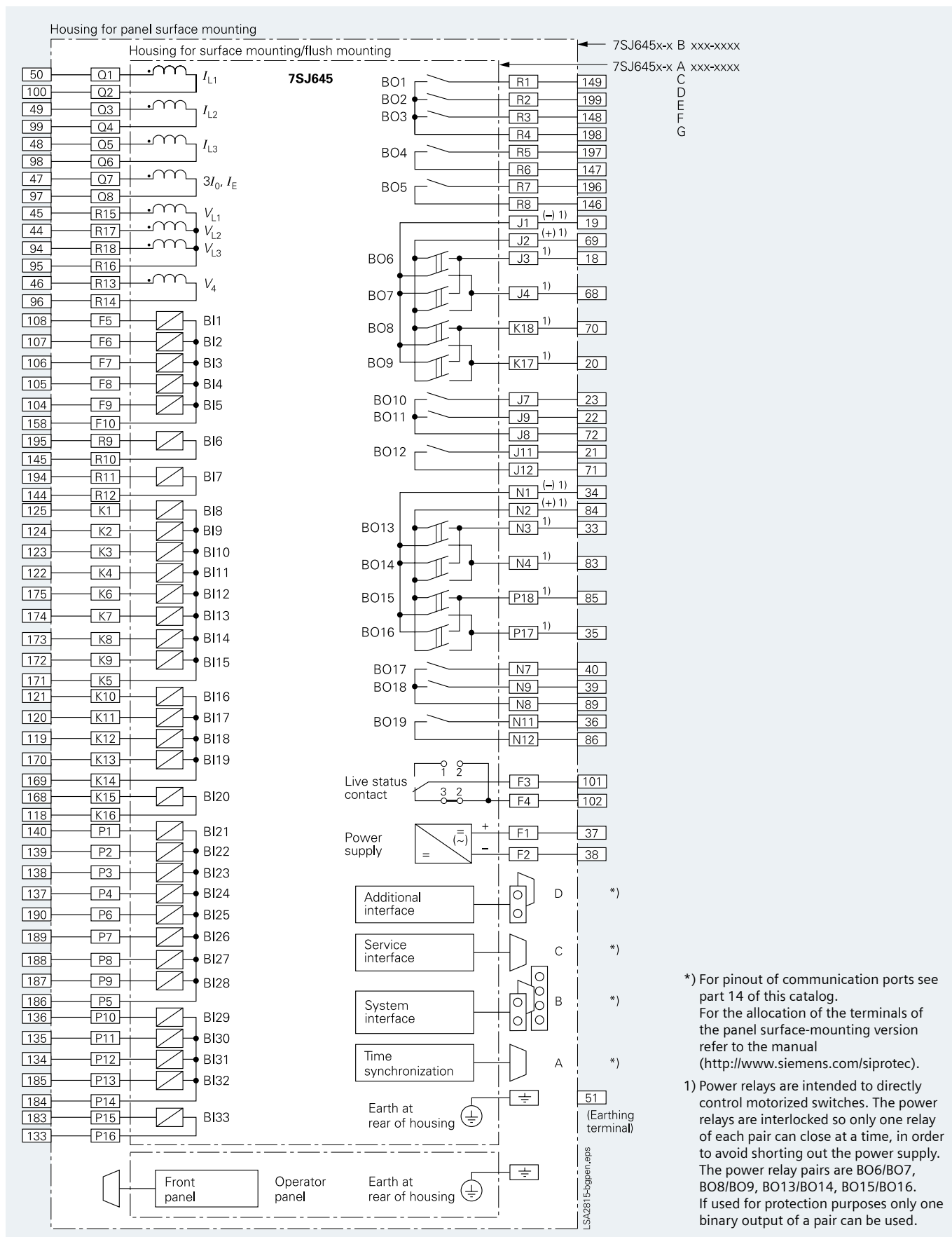
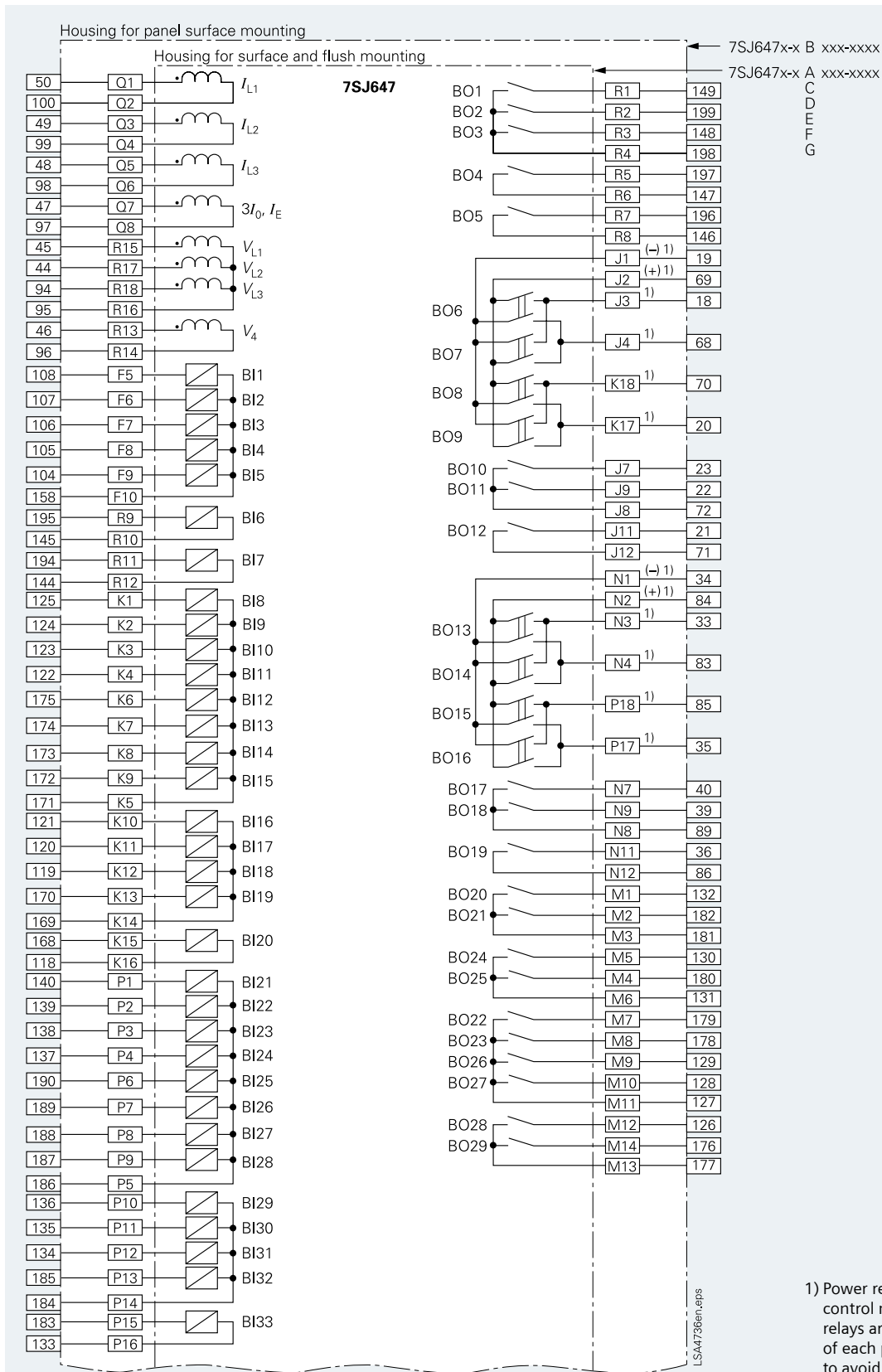


Fig. 5/87 7SJ645 connection diagram

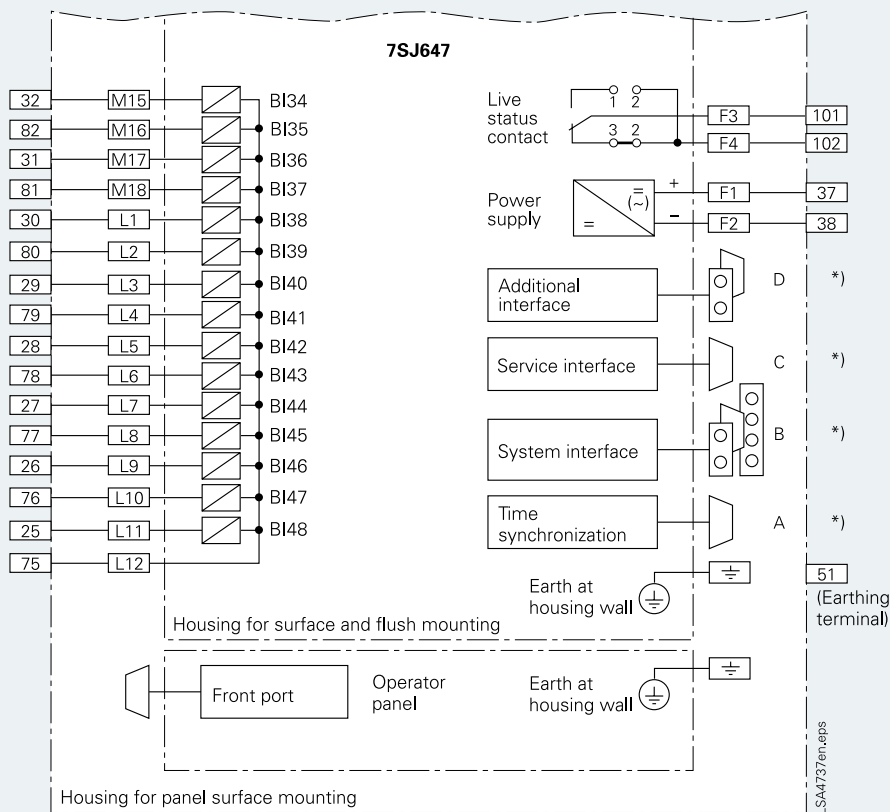


1) Power relays are intended to directly control motorized switches. The power relays are interlocked so only one relay of each pair can close at a time, in order to avoid shorting out the power supply. The power relay pairs are BO6/BO7, BO8/BO9, BO13/BO14, BO15/BO16. If used for protection purposes only one binary output of a pair can be used.

Fig. 5/88 7SJ647 connection diagram part 1; continued on following page

Overcurrent Protection / 7SJ64

Connection diagram



*) For pinout of communication ports see part 14 of this catalog.
For the allocation of the terminals of the panel surface-mounting version refer to the manual (<http://www.siemens.com/siprotec>).

Fig. 5/89 7SJ647 connection diagram part 2

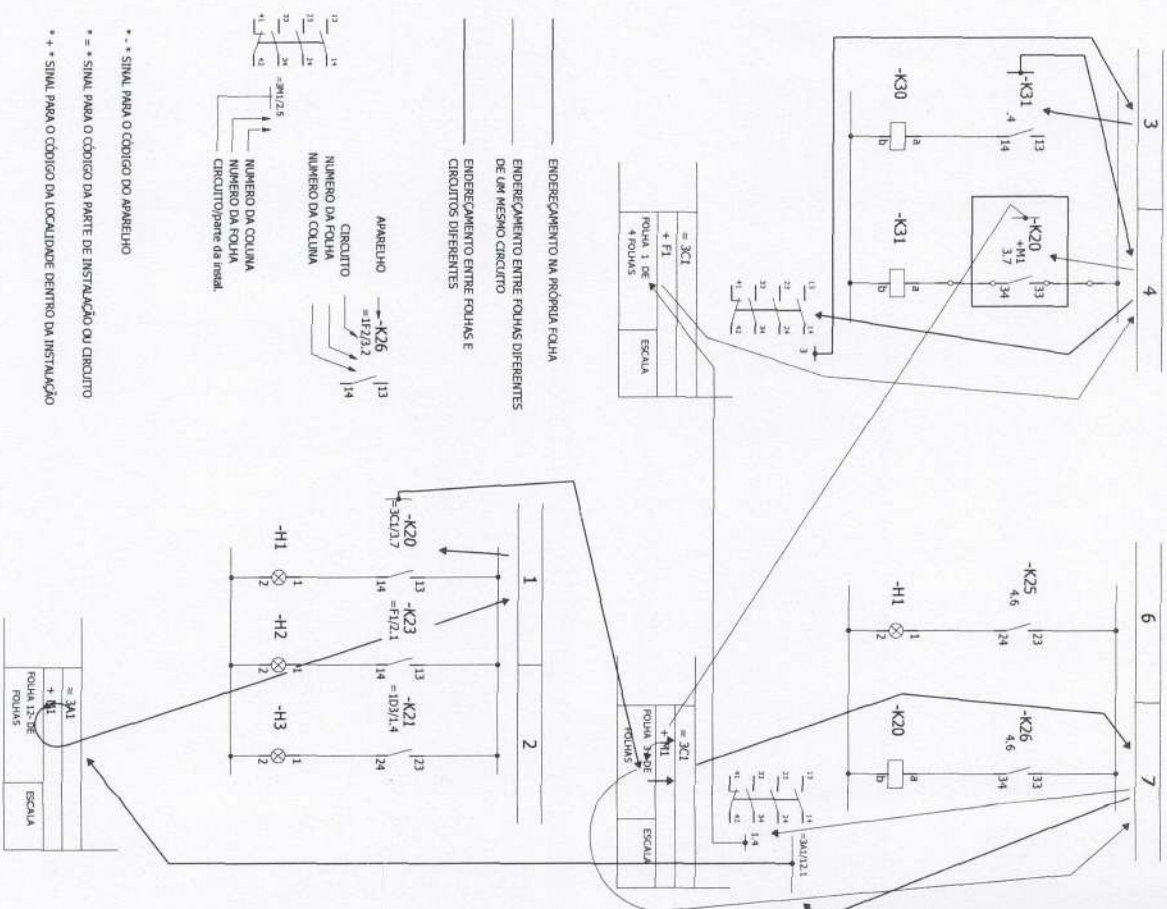
**MANUAL DO
CUBICULO DE
MEDIÇÃO E
PROTEÇÃO**

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	27/02/2017	SINOSIC	ÍNDICE	TÍPICO:	
				DES	Escadeno	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6		FOLHA 2 DE 5	
				PROJ	Escadeno			27/02/2017	
REV. 01	07/01/2017	04/02/2017		COMT				A	
						SIEMENS E.M.S	ZSBR A7B10001296981		
							B		

SIMBOLOGIA LITERAL

SÍMBOLO LITERAL	EQUIPAMENTO OU COMPONENTE
A	CONJUNTOS E SUBCONJUNTOS
B	CONVERSORES DE GRANDEZAS NÃO ELÉTRICAS EM ELÉTRICAS E VICE-VERSA
C	CAPACITORES
D	ELEMENTOS BINÁRIOS, DISPOSITIVOS ARMAZENADORES DIVERSOS
F	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO
G	GERADORES
H	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
K	RELES, CONTADORES
L	INDUTÂNCIAS
M	MOTORES
P	INSTRUMENTOS INDICADORES E MEDIDORES
Q	EQUIPAMENTOS MECÂNICOS DE MANOBRA
R	REISTORES
S	DISPOSITIVOS DE COMANDO E CONTROLE
T	TRANSFORMADORES
U	MODULADORES, CONVERSORES
V	VALVULAS, SEMICONDUTORES
W	CONDUTORES INCL. COAXIAIS, GUIAS DE ONDA
X	CONECTORES, PINOS E CABOS
Y	DISPOSITIVOS MECÂNICOS, AÇIONADOS ELÉTRICAMENTE
Z	EQUALIZADORES, FILTROS LIMITADORES, TRANSFORMADORES HÍBRIDOS

SISTEMA DE ENDEREÇAMENTO



REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	SIMOSEC
1	REVISÃO	07/03/2017	Frederico Costa	27/01/2017	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6














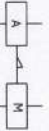






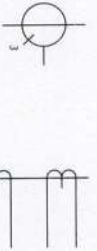
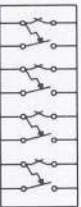


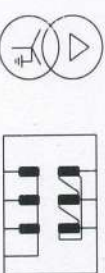
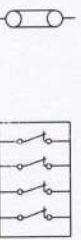


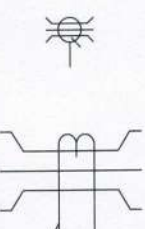



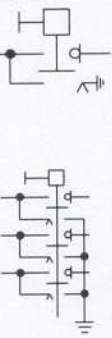



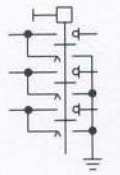



SIEMENS
EM 55

LEGENDA

ZSER A7B10001296881

TÍPICO:

A	ROUHA 3	DE	ESCALA
29	FIGURAS	S/F	

1		2		3		4		5		6		7		8	
A		B		C		D		E		F		A		B	
SÍMBOLO		DENOMINAÇÃO		SÍMBOLO		DENOMINAÇÃO		SÍMBOLO		DENOMINAÇÃO		SÍMBOLO		DENOMINAÇÃO	
		DISJUNTOR TRIPOLAR				PARA-RAIOS				MINI-DISJUNTOR DE PROTEÇÃO				AMPERÍMETRO	
		FUSÍVEL LIMITADOR				DETECTOR CAPACITIVO DE TENSÃO				VOLTIMETRO				TERMOSTATO	
		ENTRADA DIGITAL RELE DE PROTEÇÃO				RESISTOR DE AQUECIMENTO				COMUTADORA P/ AMPERÍMETRO/VOLTIMETRO				SINALIZADOR	
		SAÍDA DIGITAL RELE DE PROTEÇÃO				RELE DE BLOQUEIO BI-ESTÁVEL									
		TRANSFORMADOR DE POTENCIAL				RELE RÁPIDO									
		TRANSFORMADOR DE CORRENTE				BLOCO DE TESTE (CORRENTE)				SINALIZADOR					
		TRANSFORMADOR DE FORÇA				BLOCO DE TESTE (TENSÃO)				FIM-DE-CURSO NA / NF					
		TRANSFORMADOR DE CORRENTE BT (TOROIDAL)				CONECTOR TERMINAL (BORNE)				CHAVES DE MANOBRA					
		CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR				DÍODO				BOTÃO DE COMANDO PULSADOR - NA / NF					
		CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR				CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR DE ATERAMENTO									

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DES.	PROJ.	ESQUEMA	SÍMBOSEC	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	SÍMBOLOGIA	ZS3R A7B10001296881	TÍPICO:	FOLHA 4 DE 5
A	REVISÃO	09/12/2017	ESQUEMA	27/01/2017	ESQUEMA	ESQUEMA	ESQUEMA						

SIEMENS

ETIQUETA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PAINEL

SIEMENS

Ur: 17,5 kV
Tensão de operação: 13,8 kV
Ud: 38 kV Up: 95 kV
Fr: 60 Hz
Ir: 630 A
Ik: 20 kA
Ip: 52 kA
Peso: 650 kgf
Ua comando: 125 Vcc (Ext.) / 24Vcc (Int.)
Ua serv. aux.: 220Vca (Ext.)

RUA GERSON BENEDITO DE ASSIS, 281
CNPJ: 44.013.159/0080-10 INDÚSTRIA BRASILEIRA

- 1 - CONEÇÃO EM ACRILICO
- 2 - FUNDO NA COR PRETA COM LETRAS GRAVADAS NA COR BRANCA
- 3 - QTD: 1X - FIXADA NA NICHÔ COLUNA = K01
- 4 - FIXAÇÃO: COLADA

TEMPERATURA: 70°C
ENCORCAMENTO: CLASSE 4
MONTAGEM: CANALETA PLÁSTICA (COMPARTIMENTO BT) / SEAL TUBO (COMPARTIMENTO MT)
IDENTIFICAÇÃO DA FIAÇÃO:

EXECUÇÃO: EXECUÇÃO 3 - CÓDIGO DO APARELHO+NÚMERO DO TERMINAL
(PROCEDIMENTO TC LMV MV TT 23 - 18)

COR	BITOLA(Ø)
PRETO	4,0mm2
PRETO	2,5mm2
PRETO	1,5mm2
PRETO	2,5mm2
PRETO	4,0mm2 (*)
NA	-
VERDE/AMARELO	2,5mm2 (*)

CIRCUITO DE CORRENTE:
CIRCUITO DE POTENCIAL:
CIRCUITO DE COMANDO:
CIRCUITO DE SERVIÇOS AUXILIARES:
INTERLIGAÇÃO:
ALARMES/AUCLANCIADOR DE ALARMES:
RETORNO (SOMENTE PARA FIAÇÃO COLORIDA):
ATERRAMENTO:

(*) OU CONFORME CIRCUITO

ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

(*)

- 1 - ETIQUETA EM ACRILICO COM FUNDO PRETO
- 2 - LETRAS GRAVADAS NA COR BRANCA
- 3 - FIXAÇÃO: COLADA
- 4 - TAMANHO : 3 X 46 X 90mm
- 5 - QUANTIDADE: 1X CADA ETIQUETA

(*) - CONFORME DIAGRAMA(S) UNITÁRIAS)

BARBAMENTOS:
SUPERFÍCIE: NUA
CONEXÕES: NUA

IDENTIFICAÇÃO ATRAVÉS DE FAIXAS ADESIVAS:
FASE A/R/L1: AZUL
FASE B/S/L2: BRANCO
FASE C/T/L3: VIOLETA
TERRA/PE: VD/AM

TRATAMENTO DAS CHAPAS E PINTURA:
NER 8755 - SISTEMA 4,2.1-0 FRONTALS E TETO (80µm)

COR DOS CUBÍCULOS

COR EXTERNA: RAL 7032

PLACA DE MONTAGEM: ZINCADA

OBSERVAÇÕES:
ALAVANCA PARA AÇÃOAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA (1x)
INDICADOR DE TENSÃO CAPACITIVA (3x)
ALAVANCA PARA CARGA DA MOLA DO DISJUNTOR (1x)

SIEMENS

DADOS BÁSICOS

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DESCRIÇÃO	TIPO:
1	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	1
2	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		2
3	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		3
4	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		4
5	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		5
6	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		6
7	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		7
8	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		8
9	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		9
10	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		10
11	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		11
12	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		12
13	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		13
14	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		14
15	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		15
16	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		16
17	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		17
18	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		18
19	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		19
20	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		20
21	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		21
22	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		22
23	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		23
24	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		24
25	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		25
26	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		26
27	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		27
28	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		28
29	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		29
30	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		30
31	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		31
32	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		32
33	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		33
34	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		34
35	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		35
36	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		36
37	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		37
38	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		38
39	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		39
40	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		40
41	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		41
42	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		42
43	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		43
44	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		44
45	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		45
46	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		46
47	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		47
48	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		48
49	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		49
50	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		50
51	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		51
52	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		52
53	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		53
54	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		54
55	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		55
56	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		56
57	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		57
58	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		58
59	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		59
60	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		60
61	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		61
62	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		62
63	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		63
64	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		64
65	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		65
66	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		66
67	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		67
68	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		68
69	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		69
70	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		70
71	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		71
72	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		72
73	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		73
74	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		74
75	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		75
76	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		76
77	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		77
78	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		78
79	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		79
80	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		80
81	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		81
82	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		82
83	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		83
84	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		84
85	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		85
86	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		86
87	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		87
88	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		88
89	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		89
90	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		90
91	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		91
92	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		92
93	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		93
94	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		94
95	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		95
96	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		96
97	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		97
98	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		98
99	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		99
100	01/10/2017	Escritório	PROJ.	Escritório		100

A entrega a terceiros e a reprodução deste documento, assim como o uso e a revelação do seu conteúdo, são proibidos, salvo por autorização expressa. Os infratores respondem por perdas e danos. No caso da concessão de patentes de invenção, modelos de utilidade, modelos ou desenhos industriais, ficam reservados os direitos de exclusividade.



SAIDA

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DES.
				27/01/2017	Escritório

SIMOSEC
CUBÍCULO ISOLADO EM SF6

2005

UNIFILAR

ZSBR A7B10001296381

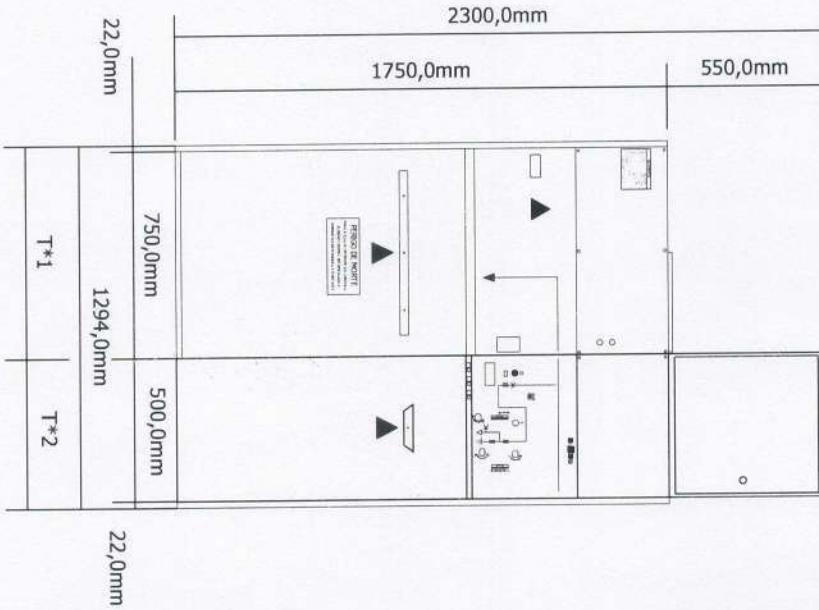
TÍPICO:

FOLHA 6 DE 6	ESCALA
79 FOLHAS	SIT

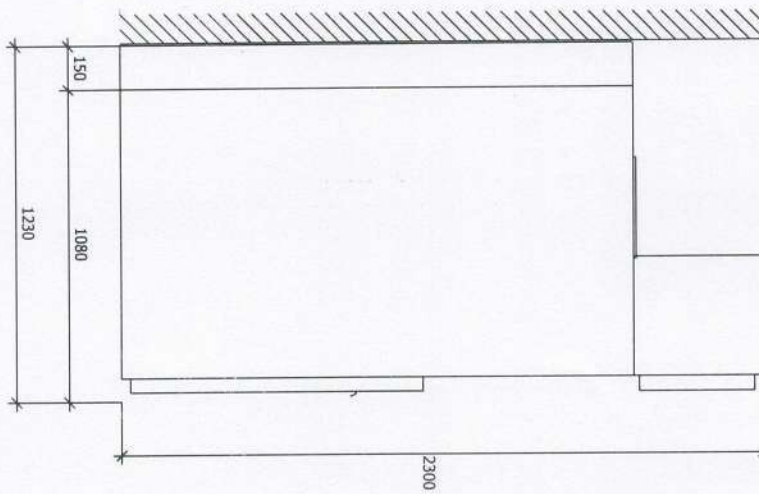
VISTA FRONTAL

=K01
+K01
=KZ01

=K02
+K02
=KZ02



VISTA LATERAL



REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DES.	ESBOÇO	SIMPOSEC	SIEMENS	VISTAS	TÍPICO:
1	02/10/2017	02/10/2017	For. Adm.	22/01/2017	ESBOÇO	ESBOÇO	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	EM MS	ZSBR A7B10001295881	100A.7 DE ESCALA 20/10/2017 SFE

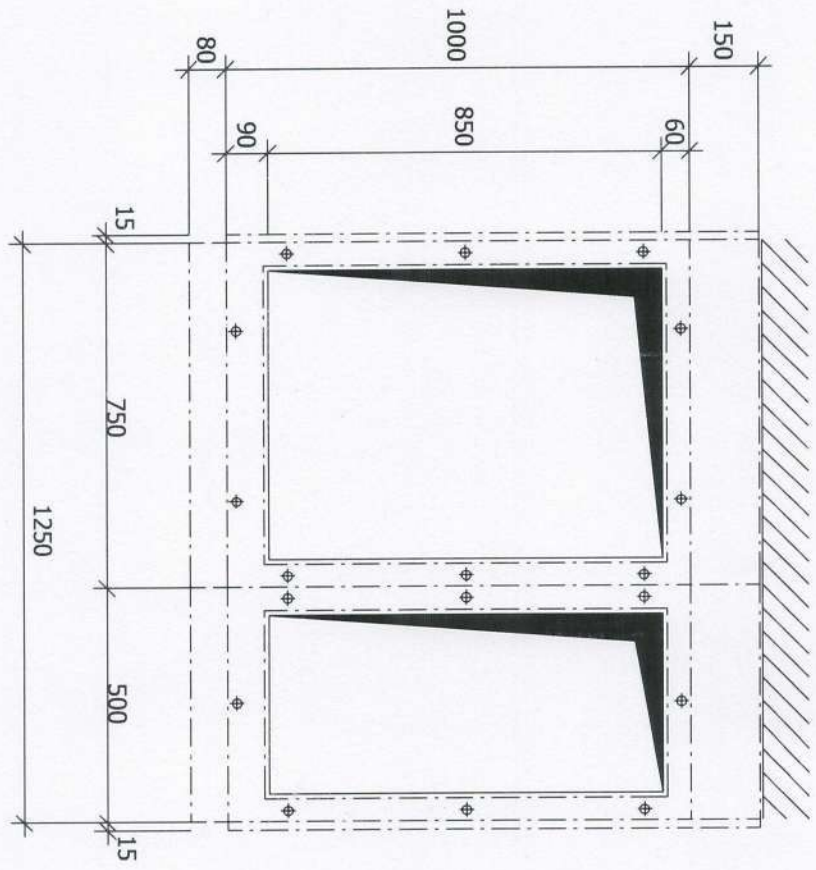
Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

A entrega a terceiros e a reprodução deste documento, assim como o uso e a revelação do seu conteúdo, são proibidos, salvo por autorização expressa. Os infratores respondem por perdas e danos. No caso da concessão de patentes de invenção, modelos de utilidade, modelos ou desenhos industriais, ficam reservados os direitos de exclusividade.

PLANTA

=K01
+K01
=KZ01

=K02
+K02
=KZ02



M(-BK)

L

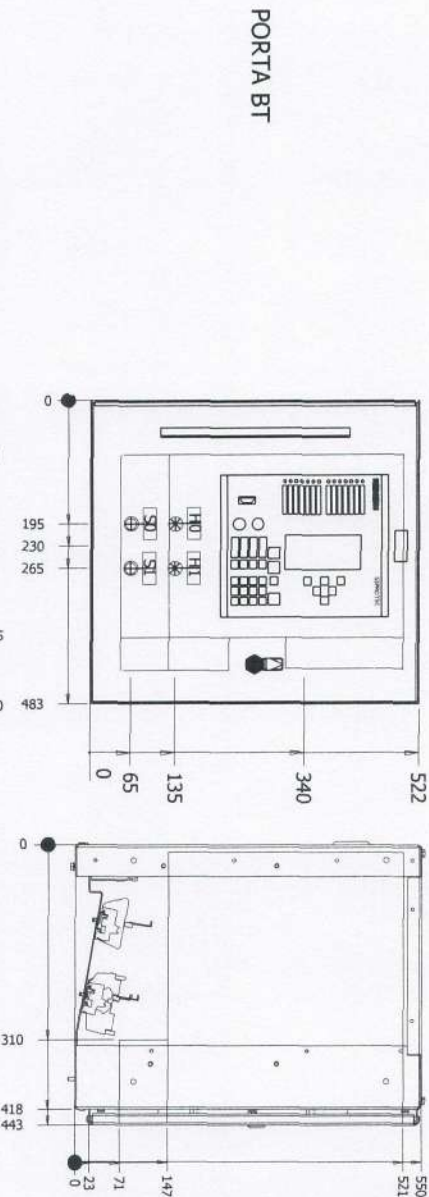
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DES.	PROJ.	REVISÃO	TIPO:
A	REVISÃO	07/07/2017	Isolado	27/07/2017	Escadeno	Escadeno	Web	TIPO A, B, DE, ESCALA, REVISÃO, SFE
1				2				
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

SIEMENS

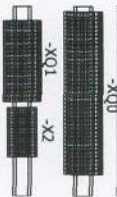
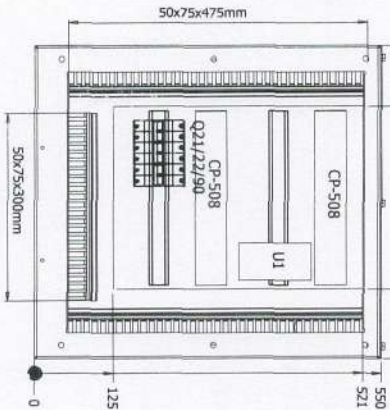
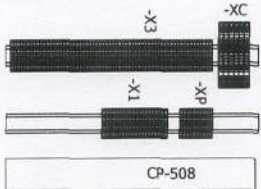
SUGESTÃO PARA FUNDAÇÃO

ZSBR A7810001296881

=K02+K02



CHAPA DE MONTAGEM



GABARITOS:
F95 - G03
H... - G12
S... - G12

X9 - INSTALADA NO NICHU
B90 - INSTALADO NO COMP. DE CABOS

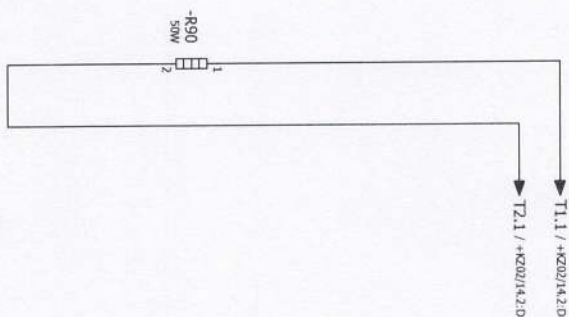
ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

POS. QT.	GRAVAÇÃO
15	LIGA DISJUNTOR
1	DESLIGA DISJUNTOR
05	DISJUNTOR LIGADO
1	DISJUNTOR LIGADO
0H	DISJUNTOR DESLIGADO
1	RELE DE PROTEÇÃO
F95	
1	

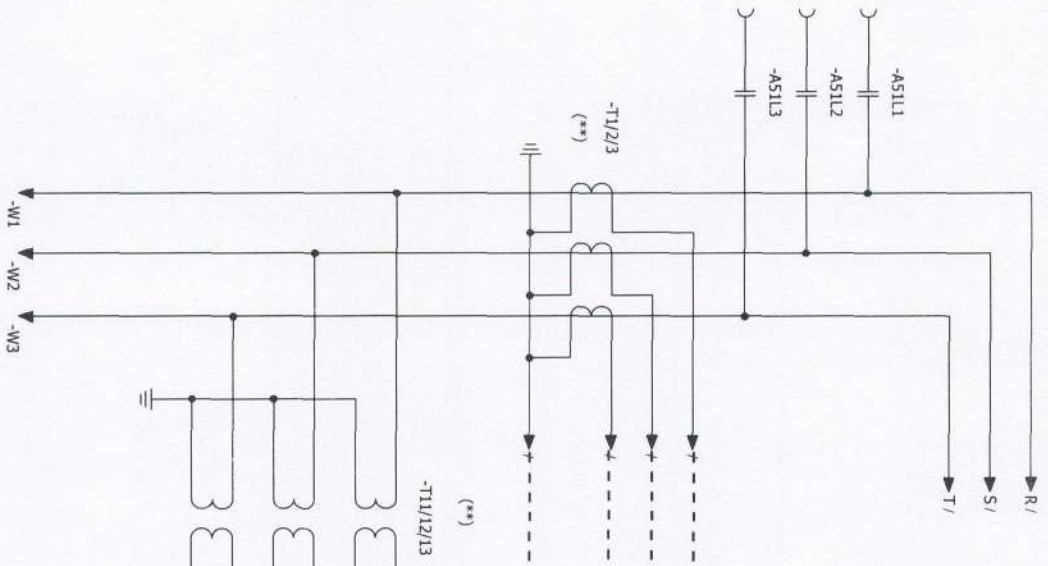
- 1 - ETIQUETA EM ACRILICO COM FUNDO PRETO
- 2 - LETRAS GRAVADAS NA COR BRANCA
- 3 - FIXAÇÃO: COLADA ☒ APARAFUSADA ☐
- 4 - TAMANHO : 3 X 20 X 50mm

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DESENHO	PROJETO	EXECUÇÃO	SIMBOSEC	DISPOSIÇÃO E APARELHOS BT K02	TÍPO:
1		27/01/2017								
2		27/01/2017								
3		27/01/2017								
4		27/01/2017								
5		27/01/2017								
6		27/01/2017								
7		27/01/2017								
8		27/01/2017								
9		27/01/2017								
10		27/01/2017								
11		27/01/2017								
12		27/01/2017								
13		27/01/2017								
14		27/01/2017								
15		27/01/2017								
16		27/01/2017								
17		27/01/2017								
18		27/01/2017								
19		27/01/2017								
20		27/01/2017								
21		27/01/2017								
22		27/01/2017								
23		27/01/2017								
24		27/01/2017								
25		27/01/2017								
26		27/01/2017								
27		27/01/2017								
28		27/01/2017								
29		27/01/2017								
30		27/01/2017								
31		27/01/2017								
32		27/01/2017								
33		27/01/2017								
34		27/01/2017								
35		27/01/2017								
36		27/01/2017								
37		27/01/2017								
38		27/01/2017								
39		27/01/2017								
40		27/01/2017								
41		27/01/2017								
42		27/01/2017								
43		27/01/2017								
44		27/01/2017								
45		27/01/2017								
46		27/01/2017								
47		27/01/2017								
48		27/01/2017								
49		27/01/2017								
50		27/01/2017								
51		27/01/2017								
52		27/01/2017								
53		27/01/2017								
54		27/01/2017								
55		27/01/2017								
56		27/01/2017								
57		27/01/2017								
58		27/01/2017								
59		27/01/2017								
60		27/01/2017								
61		27/01/2017								
62		27/01/2017								
63		27/01/2017								
64		27/01/2017								
65		27/01/2017								
66		27/01/2017								
67		27/01/2017								
68		27/01/2017								
69		27/01/2017								
70		27/01/2017								
71		27/01/2017								
72		27/01/2017								
73		27/01/2017								
74		27/01/2017								
75		27/01/2017								
76		27/01/2017								
77		27/01/2017								
78		27/01/2017								
79		27/01/2017								
80		27/01/2017								
81		27/01/2017								
82		27/01/2017								
83		27/01/2017								
84		27/01/2017								
85		27/01/2017								
86		27/01/2017								
87		27/01/2017								
88		27/01/2017								
89		27/01/2017								
90		27/01/2017								
91		27/01/2017								
92		27/01/2017								
93		27/01/2017								
94		27/01/2017								
95		27/01/2017								
96		27/01/2017								
97		27/01/2017								
98		27/01/2017								
99		27/01/2017								
100		27/01/2017								

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.



REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	27/01/2017	SIMOSEC	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	 SIEMENS EM HS	DIAGRAMA CIRCUITO DE AQUECIMENTO	ZSBR A7B10001296881	TIPO: KZ01 FOLHA 10 DE 10 ESCALA 1:1 DATA 27/01/2017
				DES	Escudo						
				PROJ	Escudo						
1	6-1-2017	Escudo	CO-1	1-1							



(**) FORNECIMENTO DA CONCESSIONÁRIA

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DES.	PROJ.	ESCALA	SIMBOSEC	SIEMENS	DIAGRAMA CIRCUITO PRIMÁRIO	ZSER	TÍPICO
1	01	07/07/2017	Escritório	27/01/2017	Escritório	Escritório	Escritório	CUBICULO ISOLADO EM SF6	SIEMENS		A7B10001206891	2017-04-07

MEDIÇÃO

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

2

LISTA DE APARELHOS

ZGBR A7B10001296881

TIPICO:KZ01

FOLHA 12 DE 13

PERIGO DE MORTE

PARA ACESSO AO INTERIOR DO CUBÍCULO
BLINDADO DEVERÁ SER DESLIGADO O
DISPOSITIVO DE MANOBRA A MONTANTE

DIMENSÃO: 75x185mm MATERIAL: ACRILICO
DESCRIÇÃO: ALTURA DA LETRA (Primeira linha: 14mm, demais linhas: 7mm)
FUNDO NA COR AMARELA/LETRAS NA COR VERMELHA

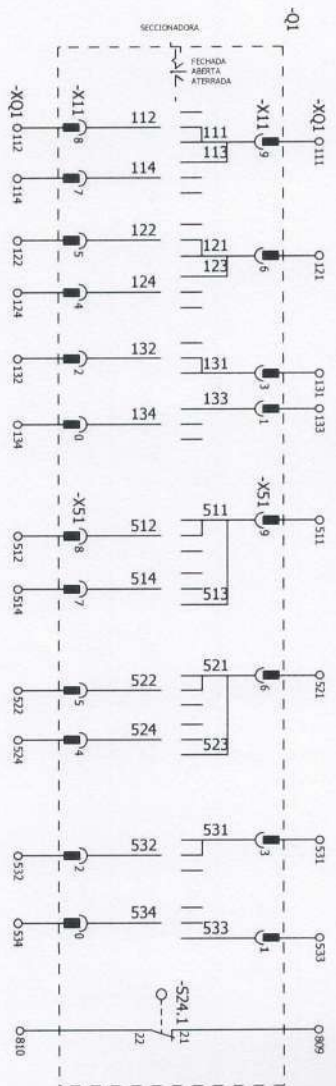
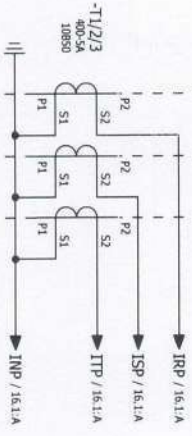
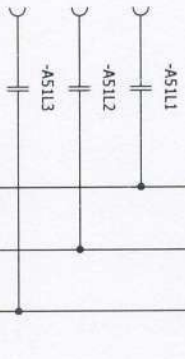
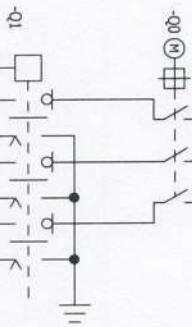
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	27/01/2017	SIMOSEC
			DES.	Escadeto		CUBÍCULO ISOLADO EM SF6
			PROJ.	Escadeto		
PROJETO	27/01/2017	Escadeto	CONTE.	Mod		
						PLACA DE ADVERTÊNCIA ZSBR A7B10001296881
TÍPICO:K201						TÍPICO:K201
FOLHA 13 DE 30						FOLHA 13 DE 30

-X2 q13 q14 q15

REL.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	22/01/2017	SIMSEC	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	 SIEMENS EM MS	DIAGRAMA CIRCUITO DE AQUECIMENTO	Z5BR A7310001296801 A	TIPO:K202 FOLHA 4 DE 5 10/01/2017

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

A entrega a terceiros e a reprodução deste documento, assim como o uso e a revelação do seu conteúdo, são proibidos, salvo por autorização expressa. Os infratores respondem por perdas e danos. No caso de concessão de patentes de invenção, modelos de utilidade, modelos ou desenhos industriais, ficam reservados os direitos de exclusividade.



CHAVE SECCIONADORA							
ABERTA	FECHADA	ABERTA	FECHADA	ABERTA	FECHADA	NÃO ATERRAPADA	NÃO ATERRAPADA

TIPO DE BORNE
-XQ1 = A515 N

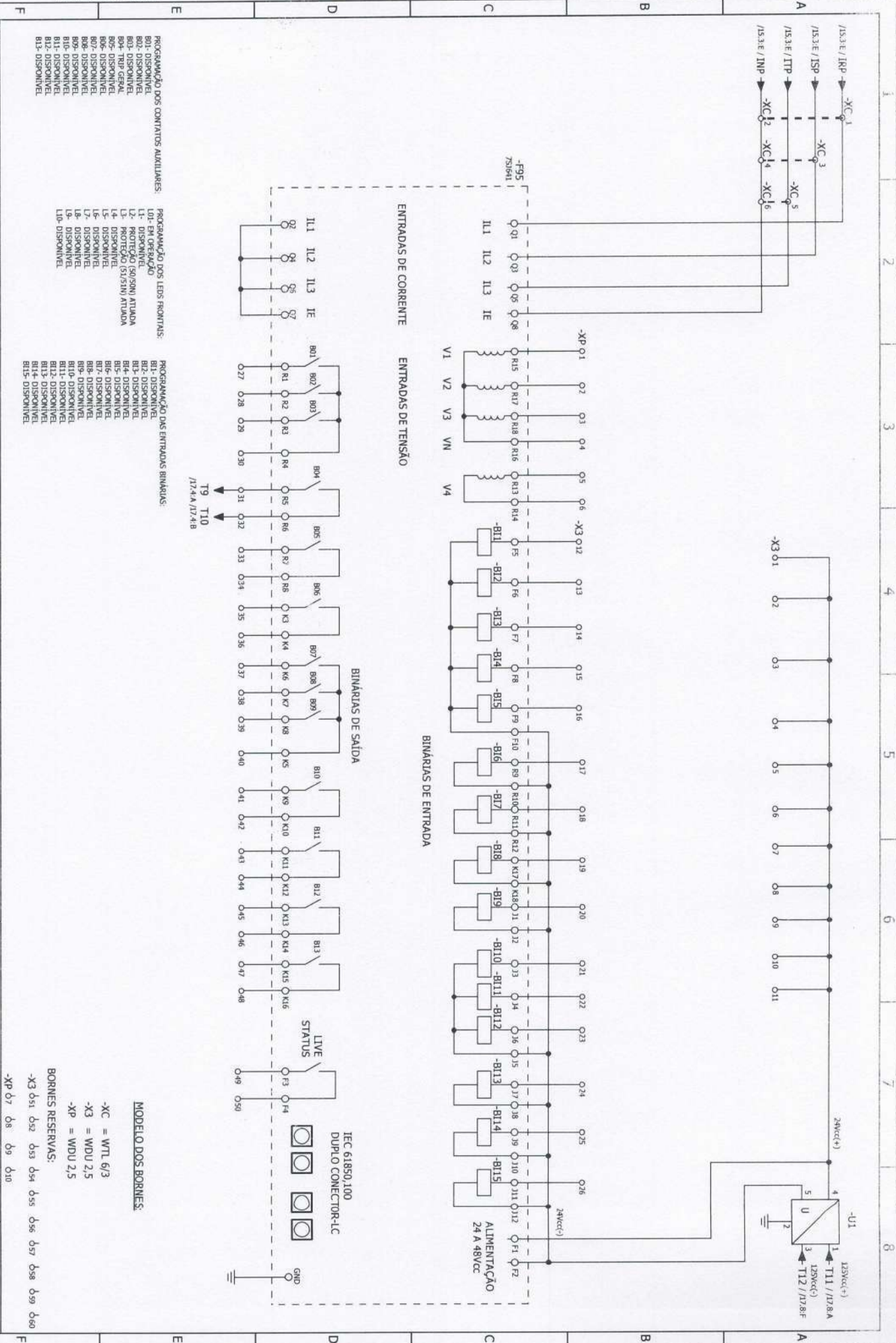
S24.1 - ACIONADO COM A ALAVANCA NÃO INSERIDA

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DESCRIÇÃO	SIMBOLO	TIPO DE BORNE
A	Rev. 0	11/07/12	Engenharia	11/07/12	Engenharia	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6	Z5BR A7E10001205881

SIEMENS

DIAGRAMA CIRCUITO PRIMÁRIO

TIPO DE BORNE	TIPO DE BORNE
A	TIPO DE BORNE



PROGRAMAÇÃO DOS CONTATOS AUXILIARES:

B01- DISPONÍVEL
B02- DISPONÍVEL
B03- DISPONÍVEL
B04- TRIP GERAL
B05- TRIP GERAL
B06- DISPONÍVEL
B07- DISPONÍVEL
B08- DISPONÍVEL
B09- DISPONÍVEL
B10- DISPONÍVEL
B11- DISPONÍVEL
B12- DISPONÍVEL

PROGRAMAÇÃO DOS LEDES FRONTAIS:

L01- EM OPERAÇÃO
L2- DISPONÍVEL
L3- PROTEÇÃO (50/50N) ATUADA
L4- PROTEÇÃO (51/51N) ATUADA
L5- DISPONÍVEL
L6- DISPONÍVEL
L7- DISPONÍVEL
L8- DISPONÍVEL
L9- DISPONÍVEL
L10- DISPONÍVEL

PROGRAMAÇÃO DAS ENTRADAS BINÁRIAS:

B11- DISPONÍVEL
B12- DISPONÍVEL
B13- DISPONÍVEL
B14- DISPONÍVEL
B15- DISPONÍVEL
B16- DISPONÍVEL
B17- DISPONÍVEL
B18- DISPONÍVEL
B19- DISPONÍVEL
B20- DISPONÍVEL
B21- DISPONÍVEL
B22- DISPONÍVEL
B23- DISPONÍVEL
B24- DISPONÍVEL
B25- DISPONÍVEL
B26- DISPONÍVEL
B27- DISPONÍVEL
B28- DISPONÍVEL
B29- DISPONÍVEL
B30- DISPONÍVEL
B31- DISPONÍVEL
B32- DISPONÍVEL
B33- DISPONÍVEL
B34- DISPONÍVEL
B35- DISPONÍVEL
B36- DISPONÍVEL
B37- DISPONÍVEL
B38- DISPONÍVEL
B39- DISPONÍVEL
B40- DISPONÍVEL
B41- DISPONÍVEL
B42- DISPONÍVEL
B43- DISPONÍVEL
B44- DISPONÍVEL
B45- DISPONÍVEL
B46- DISPONÍVEL
B47- DISPONÍVEL
B48- DISPONÍVEL
B49- DISPONÍVEL
B50- DISPONÍVEL

MODELO DOS BORNES:

-XC = WTL 6/3
-X3 = WDU 2,5
-XP = WDU 2,5

BORNES RESERVAS:

-X3 051 052 053 054 055 056 057 058 059 060
-XP 07 08 09 010

REV. MODIFICAÇÃO DATA NOME DATA DES. Escadeno

SIEMENS

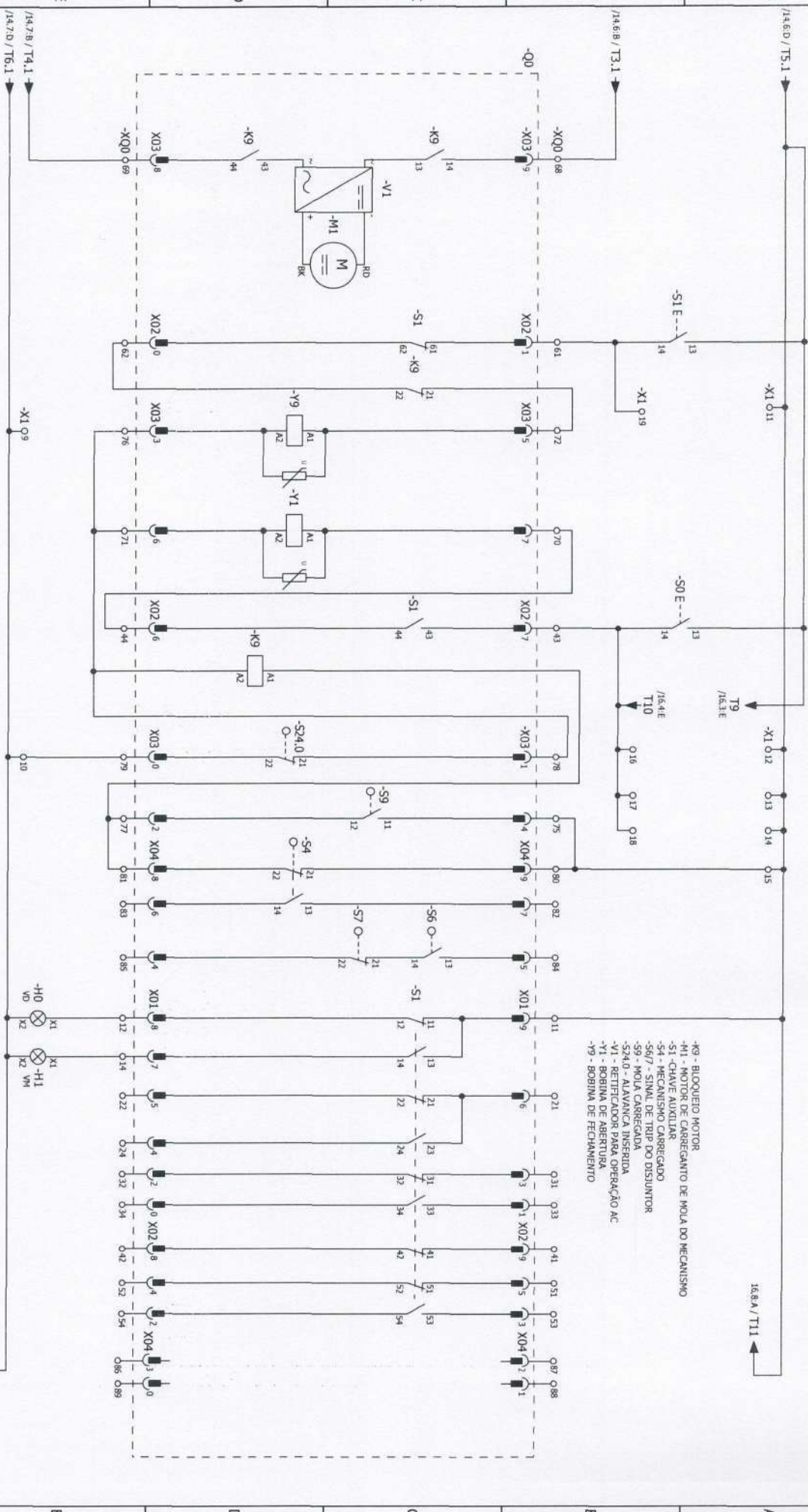
DIAGRAMA CIRCUITO PROTEÇÃO

ZSER A7B10001296881

TIPICOX202

RECHA 15 DE ESCALA 500

1	2	3	4	5	6	7	8
ALIMENTAÇÃO	MOTOR P/ CARGA DAS BÓLHAS	DISJUNTOR LOCAL	REMOVIDO	DESENGA O DISJUNTOR LOCAL	TRIP GERAL	TRIP EXTERNO	SIMULAÇÃO DISJUNTOR DESLIGADO/LIGADO



MODELO DOS BORNES:

-X1 = WDU 2,5
-X00 = ASTIS N

BORNES RESERVAS:

-X1 ó 1 ó 2 ó 3 ó 4 ó 5 ó 6 ó 7 ó 8 ó 9 ó 0

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	SIMPOSEC	DIAGRAMA DISJUNTOR NAR	G60566-Y8910-S015	TÍPICO:K202
A	REVISÃO	27/01/2017	DES.	27/01/2017	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6		75SR A7B10001295881	FIG. 17 DE 30
A	REVISÃO	27/01/2017	EXE.	27/01/2017				FIG. 17 DE 30

SIEMENS

7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

A entrega a terceiros e a reprodução deste documento, assim como o uso e a revelação do seu conteúdo, são proibidos, salvo por autorização expressa. Os infratores respondem por perdas e danos. No caso da concessão de patentes de invento, modelos de utilidade, modelos ou desenhos industriais, ficam reservados os direitos de exclusividade.

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

TÍPICO	CÓDIGO	QTD.	DESCRIÇÃO	FABRICANTE	ITEM
K01	-A51L1/2/13	1	SISTEMA DE DETECÇÃO CAPACITIVA	SIEMENS	A7B100000000000

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA:	SIMOSEC
				27/09/2017	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6
				OES Escudo	
				FROU Escudo	
REV-2	7/03/2017	Efe-S&E	TOUT	A	

SIEMENS

EM MS

LISTA DE APARELHOS		TIPO COXO1
ZSBR A7B10P0129C881		
A	FOUR B DE ESQUA m FOUR-B	

2

8

5

--	--

9

10

--	--

□

1

1

1

100

100

100

10

10

10

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

[illegible]

Régua de bornes = +KZ02-X2									
Posição do borne no desenho	/14.2:B								
Ponto de conexão	2:2	/14.2:B							
Designação do alvo									
Ponte									
Borne	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
Designação do alvo									
TIPO DE BORNE	CABO mm2								
X1 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X2 WDU 4	0,5 - 4,0								
X3 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X4 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X5 WTL 6/3	0,5 - 6,0								
TIPO DE BORNE	CABO mm2								
X1 STSP-N	4,0 - 6,0								
X2 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X3 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X4 AST5 N	0,5 - 2,5								
X5 AST5 N	0,5 - 2,5								
TIPO DE BORNE	CABO mm2								
X1 STSP-N	4,0 - 6,0								
X2 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X3 WDU 2,5	0,5 - 2,5								
X4 AST5 N	0,5 - 2,5								
X5 AST5 N	0,5 - 2,5								

Régua de bornes =+KZ02-X3

Posição do borne no desenho	Ponto de conexão	Designação do alvo	Ponte	Borne	Ponto de conexão	Designação do alvo
/16.4:A				1		
/16.4:A				2		
/16.4:A				3		
/16.5:A				4		
/16.5:A				5		
/16.5:A				6		
/16.6:A				7		
/16.6:A				8		
/16.6:A				9		
/16.6:A				10		
/16.6:A	F1	-F95		11		
/16.4:B	F5	-F95		12		
/16.4:B	F6	-F95		13		
/16.4:B	F7	-F95		14		
/16.4:B	F8	-F95		15		
/16.5:B	F9	-F95		16		
/16.5:B	R9	-F95		17		
/16.5:B	R11	-F95		18		
/16.6:B	K17	-F95		19		
/16.6:B	J1	-F95		20		
/16.6:B	J3	-F95		21		
/16.6:B	J4	-F95		22		
/16.7:B	J6	-F95		23		
/16.7:B	J7	-F95		24		
/16.7:B	J9	-F95		25		
/16.8:B	J11	-F95		26		
/16.3:E	R1	-F95		27		
/16.3:E	R2	-F95		28		
/16.3:E	R3	-F95		29		
/16.3:E	R4	-F95		30		
/16.3:E	R5	-F95		31	13	-S0
/16.4:E	R6	-F95		32	14	-S0
/16.4:E	R7	-F95		33		
/16.4:E	R8	-F95		34		
/16.4:E	K3	-F95		35		
/16.4:E	K4	-F95		36		
/16.4:E	K6	-F95		37		
/16.5:E	K7	-F95		38		
/16.5:E	K8	-F95		39		
/16.5:E	K5	-F95		40		

TIPO DE BORNE	CABO mm2	TIPO DE BORNE	CABO mm2	TIPO DE BORNE	CABO mm2
X1 WDU 2,5	0,5 - 2,5	XC1 STSP-N	4,0 - 6,0	X9 (1-6) ZT 4/4AN/2	0,5 - 4,0
X2 WDU 4	0,5 - 4,0	X10 WDU 2,5	0,5 - 2,5	X9 (7-8) WDU 2,5	0,5 - 2,5
X3 WDU 2,5	0,5 - 2,5	XP WDU 2,5	0,5 - 2,5		
X4 WDU 2,5	0,5 - 2,5	XQ0 ASTS N	0,5 - 2,5		
XC WTL 6/3	0,5 - 6,0	XQ1 ASTS N	0,5 - 2,5		

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	NOME	DATA	DESENHO	PROJ	REVISÃO	TIPO DE BORNE
				27/02/2017	Escalante			ROJIA 23 DE ESCALA

REVISÃO	DATA	SUBSTITUIÇÃO	COM	FECH	SIEMENS	EM NS	REGUA DE BORNES	TIPO DE BORNE

REVISÃO	DATA	SUBSTITUIÇÃO	COM	FECH	SIEMENS	EM NS	REGUA DE BORNES	TIPO DE BORNE

REVISÃO	DATA	SUBSTITUIÇÃO	COM	FECH	SIEMENS	EM NS	REGUA DE BORNES	TIPO DE BORNE

[illegible]

REV. MODIFICAÇÃO		DATA	NOME	DATA	SIMIOSEC	CUBÍCULO ISOLADO EM SF6		SIEMENS		REGUA DE BORNES		ZSBR A7B10001296681		TÍPICO BORNES	
DES.		Escadeno		Escadeno				E.M.S						FOLHA 75 DE 83	
A		8/08/2017		27/01/2017		CUBÍCULO ISOLADO EM SF6		E.M.S						FOLHA 75 DE 83	
A		8/08/2017		27/01/2017		CUBÍCULO ISOLADO EM SF6		E.M.S						FOLHA 75 DE 83	

[illegible]

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

[illegible]

Régua de bornes = +KZ02-XQ0

Posição do borne no desenho	Ponto de conexão	Designação do alvo	Ponte	Borne	Ponto de conexão	Designação do alvo
/17.6:B		-U1		11	1	
/17.6:E		-H0		12	X1	
/17.6:E		-H1		14	X1	
/17.6:B				21		
/17.6:E				22		
/17.7:E				24		
/17.7:B				31		
/17.7:E				32		
/17.7:B				33		
/17.7:E				34		
/17.7:B				41		
/17.7:E				42		
/17.4:B		-S0		43	14	
/17.4:E				44		
/17.7:B				51		
/17.7:E				52		
/17.7:B				53		
/17.7:E				54		
/17.2:B		-S1		61	14	
/17.2:E				62		
/17.1:B		-Q22		68	1	
/17.1:E		-Q22		69	3	
/17.3:B				70		
/17.3:E				71		
/17.3:B				72		
/17.5:B				75		
/17.3:E				76		
/17.5:E				77		
/17.4:B				78		
/17.4:E		-X1		79	10	
/17.5:B		-X1		80	15	
/17.5:E				81		
/17.5:B				82		
/17.5:E				83		
/17.6:B				84		
/17.6:E				85		
/17.8:E				86		
/17.8:B				87		
/17.8:B				88		
/17.8:E				89		

REV. MODIFICAÇÃO DATA NOME DATA 27/10/2017 SIMOSEC

CUBÍCULO ISOLADO EM SF6

SIEMENS

REGUA DE BORNES

ZSBR A7B10001206881

TÍPICO BORNES

FOLHA 28 DE 30

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

[illegible]



Laudos nº 202510002 | 31/10/2025

LAUDO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA (TER-PB)

João Pessoa, 31 de outubro de 2025



synergysolucoes@gmail.com



Av. Piauí, 892
Bairro dos Estados
João Pessoa - Paraíba



(83) 99163-7543
(83) 99992-1095



Laudo nº 202510002 | 31/10/2025

**LAUDO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

Laudos de SPDA, apresentados ao TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA para adequação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas visando a implantação de sistema de energia solar fotovoltaica.

João Pessoa, 31 de outubro de 2025

Responsável técnico pela análise

DIOGO MARTINS DE
SOUZA CAMPOS

Assinado de forma digital por
DIOGO MARTINS DE SOUSA
CAMPOS
Dados: 2025.11.12 12:10:08 -03'00'

Synergy Soluções em Energia
CNPJ: 32.257.803/0001-12

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA
Contratante





RESUMO EXECUTIVO

O presente Laudo Técnico do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) tem por finalidade apresentar a avaliação completa das condições de funcionamento, integridade e conformidade do sistema instalado no Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba – TER-PB, localizado na Av. Princesa Isabel, 201 – Tambiá – João Pessoa/PB.

Adicionalmente, o laudo tem por objetivo analisar as condições técnicas para a implantação de uma usina de energia solar fotovoltaica, verificando a compatibilidade entre o SPDA existente e os requisitos de segurança elétrica exigidos para novas conexões de geração distribuída.

A vistoria e os ensaios foram realizados no mês de outubro de 2025, seguindo rigorosamente os critérios estabelecidos pelas normas ABNT NBR 5419:2015 – Partes 1, 2, 3 e 4, além das NR 10 e NR 35, que tratam da segurança em instalações elétricas e do trabalho em altura.

Atividades Executadas

Durante a inspeção técnica, foram realizadas as seguintes atividades:

- **Verificação visual** detalhada dos componentes do sistema, abrangendo os subsistemas de captação, descida e aterramento;
- **Medições de continuidade elétrica**, utilizando instrumentos calibrados e rastreáveis;
- **Registro fotográfico** técnico e análise das condições físicas e mecânicas dos elementos inspecionados.





Diagnóstico Técnico

O sistema apresenta estrutura funcional e parcialmente operante, porém com não conformidades pontuais que requerem intervenções corretivas.

No subsistema de captação, foram observadas conexões inadequadas e suportes de fixação oxidados, o que compromete a resistência de contato e a durabilidade mecânica das conexões. Também foi constatada a ausência de sinalizador luminoso (balizador noturno) no mastro de captação, o que reduz a visibilidade da estrutura durante o período noturno e representa risco potencial para atividades de manutenção e segurança aérea.

No subsistema de descida, verificou-se que algumas conexões estão posicionadas em locais de difícil acesso, dificultando futuras manutenções e inspeções periódicas. Além disso, foi identificado que a quantidade de condutores de descida é inferior à recomendada para o nível IV de proteção, o que reduz a capacidade de dispersão da corrente elétrica e pode ocasionar elevação de potencial local durante uma descarga atmosférica.

Em relação ao subsistema de aterramento, observou-se que a caixa de inspeção encontra-se parcialmente obstruída por areia e detritos, dificultando o acesso aos condutores e a execução de medições. Também foi constatada a ausência de anel de aterramento perimetral, existindo apenas duas malhas independentes com três hastes cada, sem interligação elétrica entre si. Essa condição compromete a uniformidade de potencial elétrico e reduz a eficiência de dispersão da corrente de descarga para o solo.

É recomendado a elaboração de um novo projeto de proteção contra descargas atmosféricas para avaliação da proteção necessária para a implementação do sistema solar fotovoltaico.

Após a execução dessas ações e a realização de novas medições de continuidade elétrica, o sistema deverá apresentar valores inferiores a 20 mΩ atendendo plenamente aos limites estabelecidos pela NBR 5419:2015.





Laudos nº 202510002 | 31/10/2025

1. DADOS TÉCNICOS DA EDIFICAÇÃO (ANÁLISE DE RISCOS);

Dados do Cliente:

Obra/Cliente: Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba

Atividade: Serviço público

Ano de Construção: 1994

Cidade/Estado: João Pessoa / PB

Endereço: Av. Princesa Isabel, 201.



2. OBJETIVO E METODOLOGIA

2.1. Objetivo

O presente laudo tem como objetivo avaliar as condições técnicas, operacionais e normativas do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) instalado na edificação, verificando sua conformidade com os requisitos da NBR 5419:2015 – Partes 1, 2, 3 e 4, bem como demais normas complementares aplicáveis.

Adicionalmente, o laudo tem por objetivo analisar as condições técnicas para a implantação de uma usina de energia solar fotovoltaica no telhado da edificação, verificando a compatibilidade entre o SPDA existente e os requisitos de segurança elétrica exigidos para novas conexões de geração distribuída.

A inspeção visa:

- Comprovar a integridade física e funcional dos componentes do SPDA;
- Avaliar a eficácia do sistema de aterramento e da equipotencialização;
- Identificar não conformidades com as normas vigentes;
- Emitir parecer técnico conclusivo quanto à necessidade de adequações ou manutenção preventiva.



2.2. Metodologia de Inspeção

A metodologia adotada fundamenta-se nos procedimentos descritos na NBR 5419-3:2015, referentes à inspeção visual, medições elétricas e verificações de continuidade, incluindo:

a) Inspeção Visual

Realizada em toda a estrutura da edificação, abrangendo:

- **Subsistema de captação:** verificação da integridade dos captores, fixações, condutores e conexões;
- **Subsistema de descida:** inspeção das descidas naturais e artificiais, verificando fixações, proteção mecânica e continuidade;
- **Subsistema de aterramento:** observação do estado das hastes, barramentos, conexões e interligações equipotenciais;
- **Sistema de proteção interna:** análise da instalação e posicionamento dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS), interligações e condutores de equipotencialização;
- **Documentação técnica:** conferência da existência de projeto, ART e registros anteriores de inspeção.

b) Ensaios e Medições Elétricas

Foram executadas medições com equipamentos calibrados e rastreáveis, conforme normas ABNT e procedimentos técnicos de ensaio:

- **Medição da continuidade elétrica** entre condutores de descida e o subsistema de aterramento, utilizando miliohmímetro calibrado, assegurando valores de resistência inferiores a 20 mΩ;





Laudo nº 202510002 | 31/10/2025

- **Verificação da equipotencialização principal e suplementar**, conforme NBR 5419-3:2015;
- **Registro fotográfico** dos pontos inspecionados e conexões acessíveis.

3. Condições Ambientais

A edificação inspecionada está localizada na Avenida Princesa Isabel, nº 201 – João Pessoa/PB. Trata-se de uma área urbana consolidada, com predominância de edificações comerciais e residenciais de médio porte com uma distância de 6 km da orla marítima.

Conforme a NBR 5419-3:2015, o intervalo máximo recomendado entre inspeções periódicas para sistemas situados em zonas de baixa severidade atmosférica é de 24 (vinte e quatro) meses, podendo ser reduzido em caso de reformas, substituições de componentes ou ocorrências de descargas atmosféricas diretas.

Durante a vistoria, as condições climáticas locais foram céu parcialmente nublado, temperatura média de 29°C, sem ocorrência de chuvas no momento da inspeção.



4. NORMAS APLICADAS

- **NBR 5419:2015 – Partes 1, 2, 3 e 4** – Proteção contra descargas atmosféricas:
 - Parte 1 – Princípios gerais
 - Parte 2 – Gerenciamento de risco
 - Parte 3 – Danos físicos a estruturas e perigos à vida
 - Parte 4 – Sistemas elétricos e eletrônicos internos
- **NBR 5410:2004** – Instalações elétricas de baixa tensão
- **NBR 15749:2009** – Instalações de sistemas de aterramento
- **NR 10** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- **NR 35** – Trabalho em Altura (aplicável a inspeções e manutenção em telhados e mastros de captação)
- **NR 06** – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
- **NORMA TÉCNICA Nº 23/2024 (Corpo de Bombeiros)** – Diretrizes para Inspeção Visual em Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- **Manual de Segurança e Saúde em Instalações Elétricas (CREA / CONFEA)** – Boas práticas de engenharia elétrica



5. Registro Fotográfico de inspeção

5.1. Registro Fotográfico do Subsistema Captação;



Figura 1 – Mastro de captação com condutor de cobre

Situação Encontrada:

Verificou-se que o mastro de captação localizado na cobertura da edificação não possui sinalizador luminoso (balizador noturno).

A ausência deste dispositivo compromete a visibilidade da estrutura durante o período noturno, podendo representar risco para aeronaves de pequeno porte, drones e atividades de manutenção em altura.

Ausência de estaiamento dos mastros de captação, comprometendo a estabilidade mecânica e a integridade estrutural em caso de ventos fortes.

Recomendação Técnica:

Instalar balizador luminoso tipo LED de baixa potência, homologado para uso externo, fixado no topo do mastro de




	<p>captação, com proteção IP65 ou superior e alimentação elétrica devidamente protegida.</p> <p>Dupla lâmpada, alimentação 220 V.</p> <p>Realizar fixação mecânica com cabos de aço galvanizado ou tubo de aço inoxidável, tensionados conforme projeto.</p>
 <p>Figura 2 – Conexão do condutor de interligação do sistema de captação</p>	<p>Situação Encontrada:</p> <p>Foi observada a conexão do condutor de captação do SPDA apresentando oxidação e ausência de proteção mecânica adequada.</p> <p>O ponto de união entre os condutores apresenta O fixador envelhecido e enferrujado , o que pode comprometer a continuidade elétrica e favorecer o aumento da resistência de contato, reduzindo a eficiência do sistema em caso de descarga atmosférica direta.</p> <p>De acordo com a NBR 5419-3:2015, todas as conexões devem garantir baixa resistência elétrica, resistência mecânica adequada e proteção contra corrosão. A ausência de isolamento e o desgaste dos</p>





Figura 3 – Conexão do condutor de interligação do sistema de captação



Figura 4 – Conexão do condutor de interligação do sistema de captação

condutores indicam necessidade de manutenção corretiva imediata.

Recomendação Técnica:

Utilização de conectores em liga de cobre ou bronze estanhado, conforme a seguinte especificação; Split bolt para cabo 35 mm², Estanhado, conexão principal/derivação 35–35 mm².





Figura 5 – Conexão do condutor de interligação do sistema de captação

Situação Encontrada:

Foi executada medição de continuidade elétrica no condutor de descida do SPD utilizando o miliôhmímetro digital **HIGHME** modelo **HMMD-1 (SN: 012M067E00)**.

A medição foi realizada no capt localizado sobre a caixa d'água da edificação.





Figura 6 – Medição do condutor de descida



Figura 7 – Medição do condutor de descida

A leitura obtida foi de 117 mΩ, valor significativamente superior ao limite máximo recomendado de 20 mΩ.

Esse resultado indica possível oxidação, folga mecânica ou mal contato em alguma das conexões do trecho inspecionado, o que pode aumentar a impedância do caminho de descarga e reduzir a eficiência do SPDA durante a condução de correntes atmosféricas.

Recomendação Técnica:

Verificar e reapertar todas as conexões do condutor de descida, especialmente nos pontos de transição (mastro → descida → aterramento);

Substituir conectores danificados ou oxidados;





Figura 8 – Suporte de fixação de condutores



Situação Encontrada:

Verificou-se que diversos suportes fixadores metálicos encontram-se com sinais avançados de corrosão (ferrugem).

A oxidação observada compromete a fixação mecânica ocasionando risco de queda de parte da estrutura e isoladores.

Recomendação Técnica:

Substituir os suportes atuais por presilhas para fixação direta de cabo com a seguinte especificação: Latão estanhado, largura 15 mm, furo Ø5 mm, para cabos 35–50 mm²



Figura 9 – Suporte de fixação de condutores

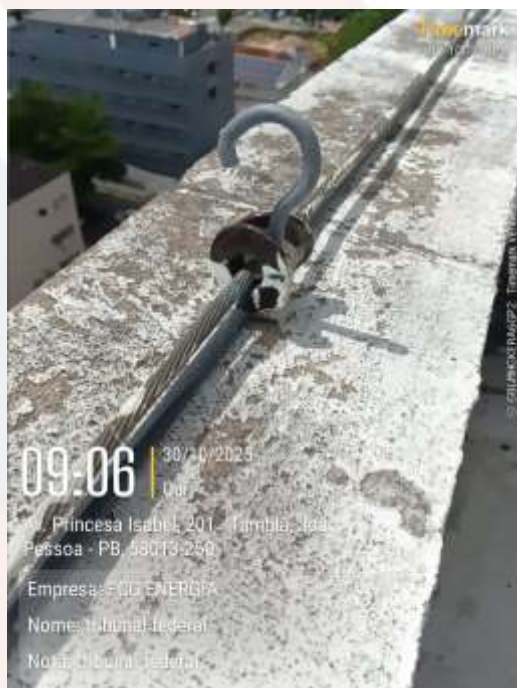


Figura 10 – Suporte de fixação de condutores





Figura 11 – Suporte de fixação dos condutores



Figura 12 – Suporte de fixação do condutores



Figura 13 – Condutor entrelaçado



Figura 14 – Torres de resfriamento

Situação Encontrada:

Verificou-se que as torres de resfriamento e tubulações metálicas localizadas na cobertura da edificação não estão incluídas na zona de proteção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

Constatou-se ausência de captor próximos aos equipamentos, bem como ausência de interligação equipotencial entre as estruturas metálicas e o subsistema de descida do SPDA.

De acordo com a ABNT NBR 5419-3:2015, todos os elementos metálicos expostos e elevados que possam ser atingidos por





Figura 15 – Projeção do sistema de proteção das torres de resfriamento

descargas atmosféricas devem estar dentro da zona de proteção estabelecida pelo sistema devidamente interligados ao subsistema de equipotencialização.

A falta de captadores e interligação adequada representa risco elevado de centelhamento e danos por descarga direta ou induzida, podendo afetar equipamentos elétricos e sistemas de controle das torres.

Recomendação Técnica:

Instalar captadores adicionais (hastes verticais ou condutores de captação) posicionados de forma a abranger as torres e tubulações dentro da zona de proteção conforme critérios de ângulo de proteção por malha ou esfera rolante (NBR 5419-3:2015 item 5.2.2);

Interligar todas as estruturas metálicas ao sistema de equipotencialização principal da edificação, utilizando condutor de cobre nu ou fita de alumínio estanhado dimensionado conforme Tabela 7 da NBR 5419-3:2015;

Executar a verificação de continuidade elétrica após a instalação, garantindo baixa




	<p>resistência entre as partes metálicas e subsistema de aterramento;</p>
--	---

5.2. Da descida

 <p>Figura 16 – Subsistema de descida</p>	<p>Situação Encontrada:</p> <p>No subsistema de descida, verificou-se que algumas conexões estão posicionadas em locais de difícil acesso, dificultando futuras manutenções e inspeções periódicas. Além disso, foi identificado que a quantidade de condutores de descida é inferior à recomendada para o nível IV de proteção, o que reduz a capacidade de dispersão da</p>
---	--



 <p>Figura 17 – Subsistema de descida</p>	<p>corrente atmosférica e pode ocasionar elevação de potencial local durante uma descarga.</p> <p>Recomendação Técnica:</p> <p>Reposicionar descidas.</p>
--	--



5.3. Registro Fotográfico das conexões de aterramento;



Figura 18 – Caixa de inspeção de aterramento

Situação Encontrada:

Observou-se que a caixa de inspeção encontra-se parcialmente obstruída por areia e detritos, dificultando o acesso aos condutores e a execução de medições.

Recomendação Técnica:

Desobstruir caixa de inspeção de aterramento.

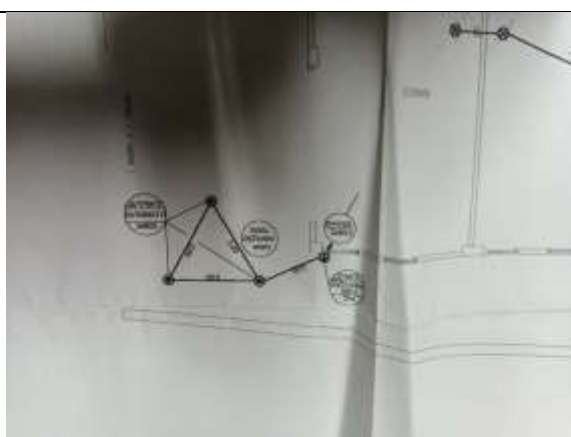


Figura 19 – Projeto de aterramento atual

Foi constatada a ausência de anel de aterramento perimetral, existindo apenas duas malhas independentes com três hastes cada, sem interligação elétrica entre si. Essa condição compromete a uniformidade do potencial elétrico e reduz a eficiência de dispersão da corrente de descarga para o solo.



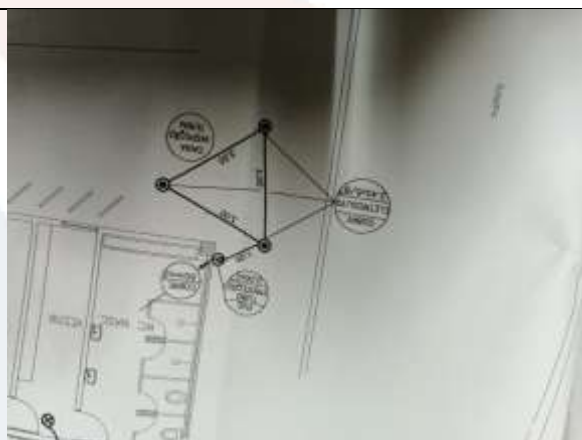


Figura 20 – Projeto de aterramento atual

Recomendação Técnica:

Elaboração de projeto de malha de aterramento em anel.



6. Resultados Obtidos

Durante a vistoria técnica realizada nas instalações do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba – TER-PB, foram executadas inspeções visuais, medições elétricas e registros fotográficos com o objetivo de avaliar o desempenho do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e suas condições de conservação.

As medições foram realizadas com instrumentos calibrados e rastreáveis ao INMETRO, garantindo confiabilidade e rastreabilidade metrológica dos resultados. Os ensaios contemplaram verificação de continuidade elétrica, medições de resistência de aterramento e avaliação física dos componentes do sistema.

6.1 Resultados de Continuidade Elétrica

Foi efetuada medição de continuidade entre o condutor de descida e o sistema de aterramento, com o objetivo de verificar a integridade elétrica da conexão e o estado do subsistema.

A leitura obtida foi de 117 mΩ, valor acima do recomendado para condições ideais de continuidade.

Esse resultado indica resistência elevada devido à oxidação e possível folga nas conexões, refletindo a necessidade de manutenção corretiva imediata, com reaperto, substituição dos conectores e reaplicação de proteção anticorrosiva, de modo a restabelecer a resistência de contato inferior a 20 mΩ.

6.2 Resultados do Subsistema de Captação



O subsistema de captação apresenta condição parcialmente satisfatória, com disposição funcional dos captadores existentes, porém insuficiente para cobrir integralmente as áreas críticas da cobertura.

Durante a inspeção, observou-se ausência de sinalizador luminoso (balizador noturno) no mastro principal, suportes de fixação enferrujados e conectores oxidados, comprometendo a durabilidade e a confiabilidade do sistema.

Também foi constatado que a região onde estão instalados os chillers encontra-se fora da zona de proteção efetiva, sendo necessária a ampliação da área protegida.

Para adequação do sistema às condições de risco e à geometria da edificação, recomenda-se:

- Instalação de dois captadores tipo Franklin próximos ao conjunto de chillers, interligados ao sistema de descida;
- Implementação de minicaptadores adicionais nas extremidades da cobertura, garantindo a proteção das áreas expostas;
- Substituição dos suportes oxidados e reaperto das conexões, com aplicação de tratamento anticorrosivo e selagem mecânica.

Essas ações garantirão proteção integral da cobertura, ampliando o raio de proteção e assegurando a continuidade elétrica das conexões.

6.3 Resultados do Subsistema de Descida



As descidas existentes estão funcionais, porém em número reduzido, o que não assegura o nível de proteção adequado.

O número atual de condutores de descida é inferior ao recomendado, comprometendo a distribuição equilibrada da corrente atmosférica e podendo causar elevação de potencial local em caso de descarga direta.

Além disso, foram observadas conexões em locais de difícil acesso, o que dificulta inspeções e manutenções preventivas.

Recomenda-se o aumento da quantidade de descidas e o reposicionamento das conexões em locais acessíveis, assegurando melhor desempenho elétrico e facilidade de inspeção.

6.4 Resultados do Subsistema de Aterramento

O subsistema de aterramento é composto por duas malhas independentes, com três hastes cada, sem interligação elétrica entre si. A caixa de inspeção foi encontrada parcialmente obstruída por areia e detritos, dificultando medições e acesso aos condutores.

A ausência de anel de interligação perimetral reduz a eficiência da dispersão de corrente e prejudica a equipotencialização da estrutura.

Será necessária a implantação de uma malha de aterramento em anel, interligando as malhas existentes, de forma a equalizar os potenciais elétricos e aumentar a segurança do sistema.

Após a execução das adequações, deverão ser realizadas novas medições de resistência de aterramento e continuidade elétrica, a fim de verificar o restabelecimento dos padrões aceitáveis de desempenho.

6.5 Análise Geral





Laudo nº 202510002 | 31/10/2025

Com base nas medições e observações realizadas, conclui-se que o SPDA encontra-se parcialmente operante, apresentando não conformidades relevantes nos subsistemas de captação, descida e aterramento.

De forma resumida, o sistema necessita das seguintes adequações técnicas essenciais:

- Instalação de dois captosres Franklin próximos aos chiller;
- Implementação de minicaptosres adicionais para cobertura total da área da coberta;
- Aumento do número de descidas para melhor dispersão da corrente de descarga;
- Implantação de malha de aterramento em anel interligada às hastes existentes;
- Substituição e reaperto das conexões oxidadas, garantindo continuidade elétrica adequada.
- Substituição dos condutores de captação e descida, visando melhor continuidade elétrica.

Diante do cenário verificado durante a vistoria, conclui-se que se faz necessária a elaboração de um novo projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), contemplando o dimensionamento e a redistribuição dos subsistemas de captação, descida e aterramento, de modo a garantir proteção integral da edificação e compatibilidade com o novo sistema fotovoltaico a ser implantado.

A atualização do projeto permitirá adequar o sistema às condições estruturais atuais, à nova configuração elétrica e às exigências da NBR 5419:2015, assegurando níveis de proteção adequados contra descargas atmosféricas diretas e indiretas.





Laudos nº 202510002 | 31/10/2025

Após a execução das melhorias propostas, a instalação dos novos componentes de proteção e a revalidação das medições elétricas, o SPDA poderá ser considerado plenamente conforme, funcional e seguro, atendendo aos critérios técnicos e normativos para a integração segura com a usina fotovoltaica projetada, bem como para a proteção global da edificação e de seus ocupantes.



7. CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO:

7.1. – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE MILIOHMÍMETRO OU MICROOHMÍMETRO.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº 46152/2024
 Página 1/1

Cliente: Francinildo Cardoso Gomes 03743559323

Endereço: Rua Severina Crispim Veras, 721 - Planalto Boa Esperan- João Pessoa (PB)

Características

Instrumento: Milli-Ohmmetro Digital

Modelo: HMMD-1

Fabricante: Highmed

Nº de serie: 0128607E808

Procedimento de calibração: 06-101 (rev. 2)

Medido direta dos padrões de Laboratório, rastreado a RBC. Foram realizados 3 (três) medidas de cada ponto apresentado, sendo informado o valor médio

Padrões Utilizados

Rastreabilidade	Laboratório	Nº do Certificado	Data da Execução	Data da Validade do padrão
Conjunto de Resistores	CTM	38104/22	10/2022	10/2024

Condições da Calibração

Condições Ambientais: Temperatura: 23 °C ± 5 °C - Umidade: Inferior a 70 %

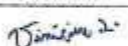
Precisão do Instrumento: ± 2,5% do valor de leitura ± 1 % do fundo de escala

Resultado das Obtidos

ESCALA	Resistência Padrão (Ω)	Valor Medido (Ω)	Erro (mΩ)	Incerteza das Medições (Ω)	(K)
200 mΩ	9,96 mΩ	9,93 mΩ	-0,03	0,032 mΩ	2,00
200 mΩ	35,67 mΩ	35,7 mΩ	0,03	0,25 mΩ	2,00
200 mΩ	99,86 mΩ	99,9 mΩ	0,04	0,31 μΩ	2,00
2000 mΩ	99,86 mΩ	99,85 mΩ	-0,01	0,7 mΩ	2,00
2000 mΩ	1005,77 mΩ	1005,97 mΩ	0,2	0,30 mΩ	2,00

Observações

- Os valores de resistência apresentados estão em conforme com a Escala Internacional de Resistência (SI)
- A incerteza expandida (U) de medição é relatada e declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos correspondem e uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02
- Os resultados deste certificado referem - se exclusivamente aos instrumentos submetidos à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo para quaisquer outros lotes.
- Um certificado de calibração (ou etiqueta de calibração) não deve conter qualquer recomendação sobre o intervalo de calibração, exceto se acordado com o cliente. Este requisito pode ser cancelado por regulamentações legais de acordo 5.10.4.4 17025
- Erro indicado na calibração não considera o erro do desvio encontrado no padrão utilizado.
- A incerteza indicada é transcrita com base no certificado padrão utilizado

Metrologista	Assinatura	Datas	
Vinicius Lago		Calibração	Emissão do Certificado
		02/09/2024	02/09/2024

HIGHMED SOLUÇÕES EM TECNOLOGIA DE MEDIÇÃO LTDA - ME
 R. CEL. CARLOS OLIVA, 277 - TATUAPÉ - SÃO PAULO-SP
 VENDAS@HIGHMED.COM.BR / WWW.HIGHMED.COM.BR

APONTE A CÂMERA
 PARA CHAMAR NO
 WHATSAPP

