Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO

HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICA DE ALQUEVA II

PROJETO ELÉTRICO

Julho 2025



Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO

HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICA DE ALQUEVA II

CAMPO FOTOVOLTAICO

PROJETO ELÉTRICO

Julho de 2025

ÍNDICE

Pág.

1. ENQUADRAMENTO 2

2. CONFIGURAÇÃO GERAL DO PROJECTO 3

2.1. Caracterização da instalação 3

2.2 Esquema geral 5

2.3. Principais características 5

3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL 6

4. PROJETOS DAS INSTALAÇÕES 6

4.1 – Campo Fotovoltaico 6

4.3 – Subestação da CF de Sobreira de Baixo (30/400 kV) 6

4.4 – Linhas aéreas de 400 kV 7

5. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES 7

ANEXOS

Anexo A – Peças desenhadas gerais;

Anexos B

- *Anexo B1 – Campo fotovoltaico – Projeto;*
- *Anexo B2 – Subestação da CF Sobreira de Baixo (30 / 400kV) – Projeto;*
- *Anexo B3 – Linha aérea de 400kV – Projeto;*

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO
HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICA DE ALQUEVA II

PROJETO DE LICENCIAMENTO ELÉTRICO
MEMÓRIA GERAL DE ENQUADRAMENTO

1. ENQUADRAMENTO

A presente Memória Descritiva e os seus anexos, constituem o Projeto de Licenciamento da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo *(adiante designada CFSB), reformulado ao abrigo do procedimento previsto no n.º 2 do art.º 16.º do Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação,* para hibridização da Central Hidroelétrica de Alqueva II, adiante designado por CHAVII, e cujo promotor é a sociedade denominada por **Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A**, adiante designada por EDP Produção, sendo o seu desenvolvimento e construção em parceria com a **EDPR PT Promoção e Operação, S.A.**

Em conformidade com a publicação do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro de 2022, que Estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), e transpõe as Diretivas (UE) 2019/944 e (UE) 2018/2001, onde é disponibilizada a definição de Hibridização (alínea nn) do artigo 3º): ***"a adição a centro electroprodutor ou UPAC já existente de novas unidades de produção que utilizem diversa fonte primária de energia renovável, sem alterar a capacidade de injeção do centro electroprodutor ou UPAC preexistente"***, pretende a Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A., instalar uma central fotovoltaica, designada de "*Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo*", associada à Central Hidroelétrica de Alqueva II, sem alteração da potência de ligação, e cuja licença de produção será averbada.

Neste contexto, e uma vez que se trata da coexistência de 2 tecnologias de conversão de 2 fontes primárias de energia em energia elétrica, designamos a operação de: Hibridização da CHAVII com a CFSB.

Este tipo de projetos híbridos, visam a otimização do diagrama de carga da central, sem envolver qualquer alteração à sua potência de ligação, uma vez que só possibilita a produção de eletricidade durante o dia, quando a radiação solar assim o permite, isto é, tem a grande mais-valia de estar disponível durante as horas de maior consumo de eletricidade podendo ser, complementar à energia hídrica que, por sua vez, tem já uma grande expressão na produção de eletricidade em Portugal.

A CHAVII, resultante do reforço de potência do Escalão de Alqueva, encontra-se localizada imediatamente a jusante do encontro direito da barragem de Alqueva na União de freguesias de Amieira e Alqueva, sito no rio Guadiana, concelho de Portel, distrito de Évora.

Foi-lhe atribuída uma Licença de Produção (Reforço de Potência do Escalão de Alqueva), por despacho favorável de 08 de agosto de 2008, Proc.El1.0/67938, em nome da EDP Gestão da Produção de Energia, S.A., e por despacho de 7 de fevereiro de 2011, foi autorizada a transferência de titularidade para a empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A. A 07 de fevereiro de 2011, foi prorrogado o prazo de entrada em operação até 28 de fevereiro de 2013.

Em consequência da vistoria realizada a 20 de fevereiro de 2013, foi-lhe atribuída a Licença de Exploração

com efeitos a partir dessa data.

A central possui dois grupos reversíveis de eixo vertical, cada um constituído por uma turbina-bomba tipo Francis, com uma potência unitária de 129,6 MW e por um alternador-motor síncrono trifásico de potência unitária de 143 MVA, com uma potência total de 259,2 MW (286 MVA).

Por despacho datado de 09 de abril de 2021, foi autorizado o averbamento da Licença de Produção, processo EL 1,0/67938-M.

O presente projeto destina-se à obtenção da licença de produção para permissão do estabelecimento do conjunto de unidades de conversão solar do tipo fotovoltaico, designado por **"Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo"**, **sita na freguesia de Pedrógão, município da Vidigueira, distrito de Beja, constituída por 369 600 módulos fotovoltaicos, com potência unitária de 570Wp que resultam numa potência instalada em CC de 210,67 MWp, 654 inversores com potência unitária de 352kVA perfazendo uma potência total instalada em CA de 230,21MVA.**

2. CONFIGURAÇÃO GERAL DO PROJECTO

2.1. Caracterização da instalação

A instalação é constituída pela Central Fotovoltaica (Anexo B1), uma subestação elevadora de 30/400kV adiante designada "Subestação da CFSB (30/400kV)" que inclui 2 transformadores de Potência de 150MVA (Anexo B2) e uma linha de 400kV (Anexo B3) para ligação à RESP (Subestação de Alqueva, 400kV - REN).

A Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo (Híbrido do CHAVII), localiza-se na freguesia de Pedrógão, município da Vidigueira, distrito de Beja:

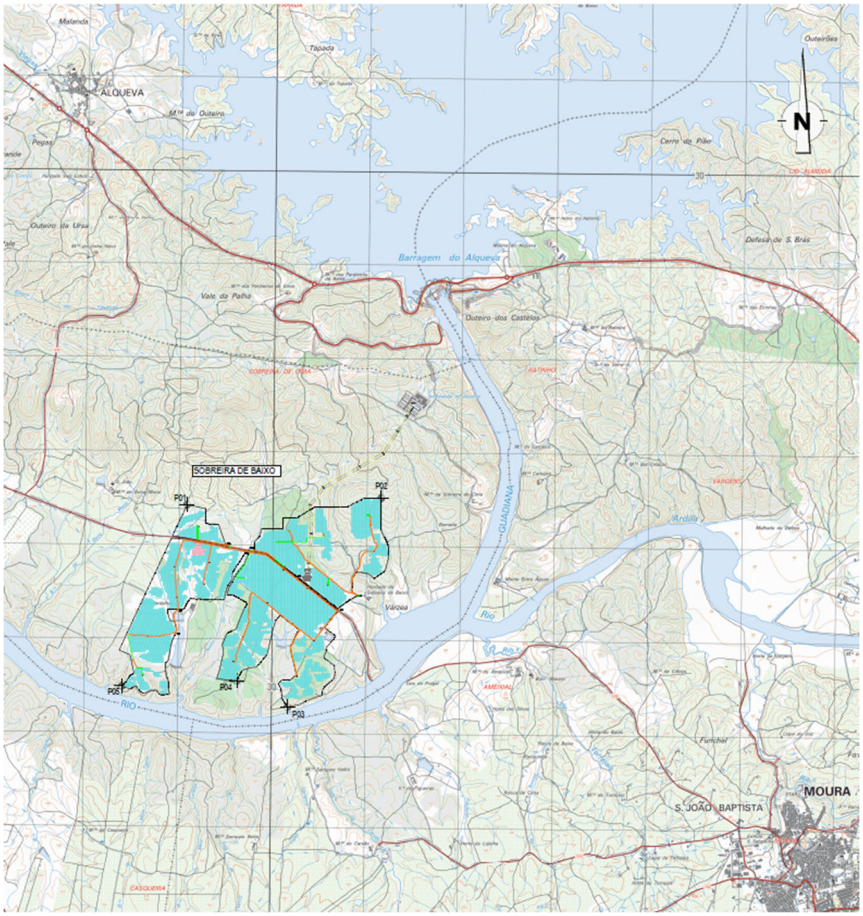


Fig.1 - Localização da Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo

2.2 Esquema geral

Apresenta-se de seguida uma esquematização da interligação da instalação da CF de Sobreira de Baixo:

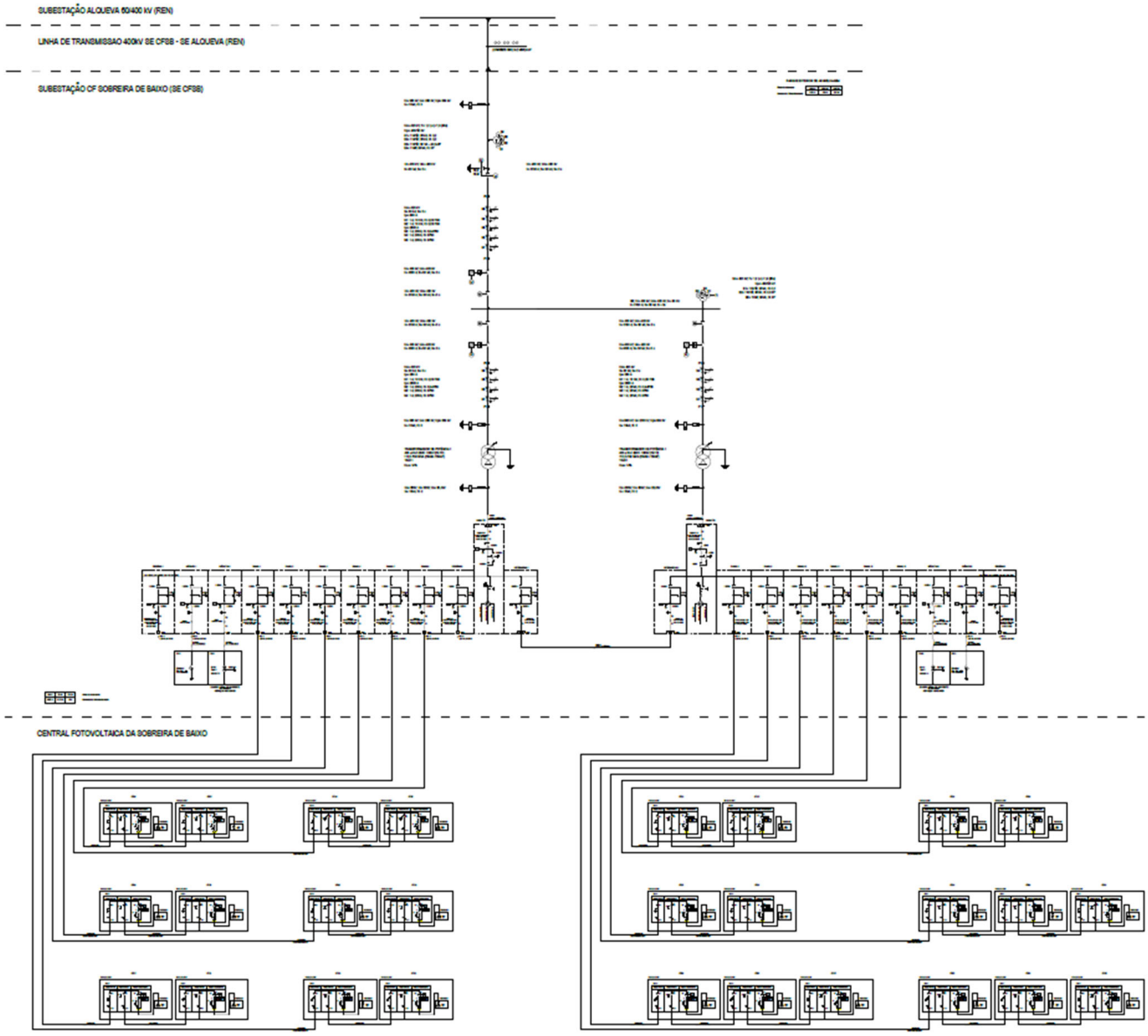


Fig.2 - Esquema geral unifilar (conforme elemento apresentado no Anexo A: *6161-0085-23*)

2.3. Principais características

A Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo será constituída por 369 600 módulos fotovoltaicos, com potência unitária de 570 Wp, montados em estrutura fixa, perfazendo uma potência total de 210,67 MWp, com uma produção prevista para o ano 1 de 374 GWh. Serão instalados 654 inversores, com potência unitária de 352 kVA, perfazendo uma potência total instalada de 230.21 MVA e será interligada à subestação de 30/400 kV, através de linhas subterrâneas de 30 kV, e que por sua vez será ligada, através de uma linha de 400 kV, à

subestação de Alqueva, propriedade da REN, RNT.

3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A área de estudo para a implantação do Projeto da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo não se enquadra em área sensível, ao abrigo do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação no Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (Desenho 6).

De acordo com o Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, que verte já a alteração introduzida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais), o Projeto da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo encontra-se sujeito a uma Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), pelo facto do projeto original - entretanto alvo de reformulação ao abrigo do procedimento previsto no n.º 2 do art.º 16.º do referido diploma, desencadeado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), com a anuência do promotor do projeto, com base no Parecer emitido pela Comissão de Avaliação (CA) - ocupar uma área de painéis solares e inversores superior a 100 ha, conforme estabelecido no Anexo II:

- *"no caso de centros electroprodutores de fonte renovável solar, quando a área ocupada por painéis solares e inversores seja ≥ 100 ha (caso geral)"*.

Relativamente à Linha elétrica de 400 kV que irá escoar a energia produzida na Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo, esta tem um comprimento de 2,22 km, pelo que a linha não se enquadra nos limites estabelecidos no Anexo II, ponto 3 alínea b) (instalações industriais destinadas ao transporte (…) de energia elétrica por cabos aéreos (não incluídos no anexo I)), nem no Anexo I do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro. Deste modo a Linha elétrica será integrada no EIA e tratada como Projeto Complementar.

Uma das atividades necessárias à implementação do projeto, a desflorestação, por si só, enquadra-se em AIA segundo o caso geral do Anexo II, n.º 1, alínea d) do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, já que implica uma área de desflorestação maior ou igual a 50 ha.

4. PROJETOS DAS INSTALAÇÕES

4.1 – Campo Fotovoltaico

O Projeto do Campo Fotovoltaico é disponibilizado no anexo B1 do presente Processo.

4.3 – Subestação da CF de Sobreira de Baixo (30/400 kV)

O Projeto da Subestação da CFSB (30/400kV) é disponibilizado no anexo B2 do presente Processo.

4.4 – Linhas aéreas de 400 kV

O Projeto da Linha de 400kV que interliga a Subestação da CF de Sobreira de Baixo 30/400kV com a Subestação de ligação à RESP (SE Alqueva II (REN)), é disponibilizado no anexo B3 do presente Processo.

5. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

Na elaboração do presente projeto foram respeitadas as disposições legais no respeitante ao regime jurídico para as instalações elétricas de produção de eletricidade de acordo com o DL 15/2022 de 14 de janeiro, o Regulamento Europeu de Requisitos para Geradores incluindo os requisitos não exaustivos publicados pela portaria 73/2020, de 16 de março, o regulamento da Rede Nacional de Distribuição e Transporte publicado pela Portaria n.º 596/2010, de 31 de julho e, no aplicável, do Regulamento de Licenças de Instalações Elétricas (RLIE), aprovadas pelo Decreto-Lei 26 582, de 30 de julho de 1936, com as sucessivas alterações até ao Decreto-Lei 96/2017, de 10 de agosto, as Regras Técnicas para Instalações Elétricas de Baixa Tensão(RTIEBT) e o Regulamento de Segurança de Subestações Postos de Seccionamento de Transformação (RSSPST) considerando ainda que, mesmo que não expressamente especificado, a instalação será executada de acordo com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, nomeadamente da CEI, e das boas regras da técnica.

A conceção da Central Fotovoltaica, enquanto Instalação de Produção de Energia Elétrica, obedece aos regulamentos de segurança de instalações elétricas aplicáveis. No que respeita ao cumprimento das condições técnicas de ligação de Centrais Fotovoltaicas à Rede Nacional de Transporte, a conceção geral atende ao estabelecido na Portaria 73 de 2020 e às disposições do Regulamento da Rede de Transporte (RRT), publicado pela Portaria n.º 596/2010, de 31 de julho.

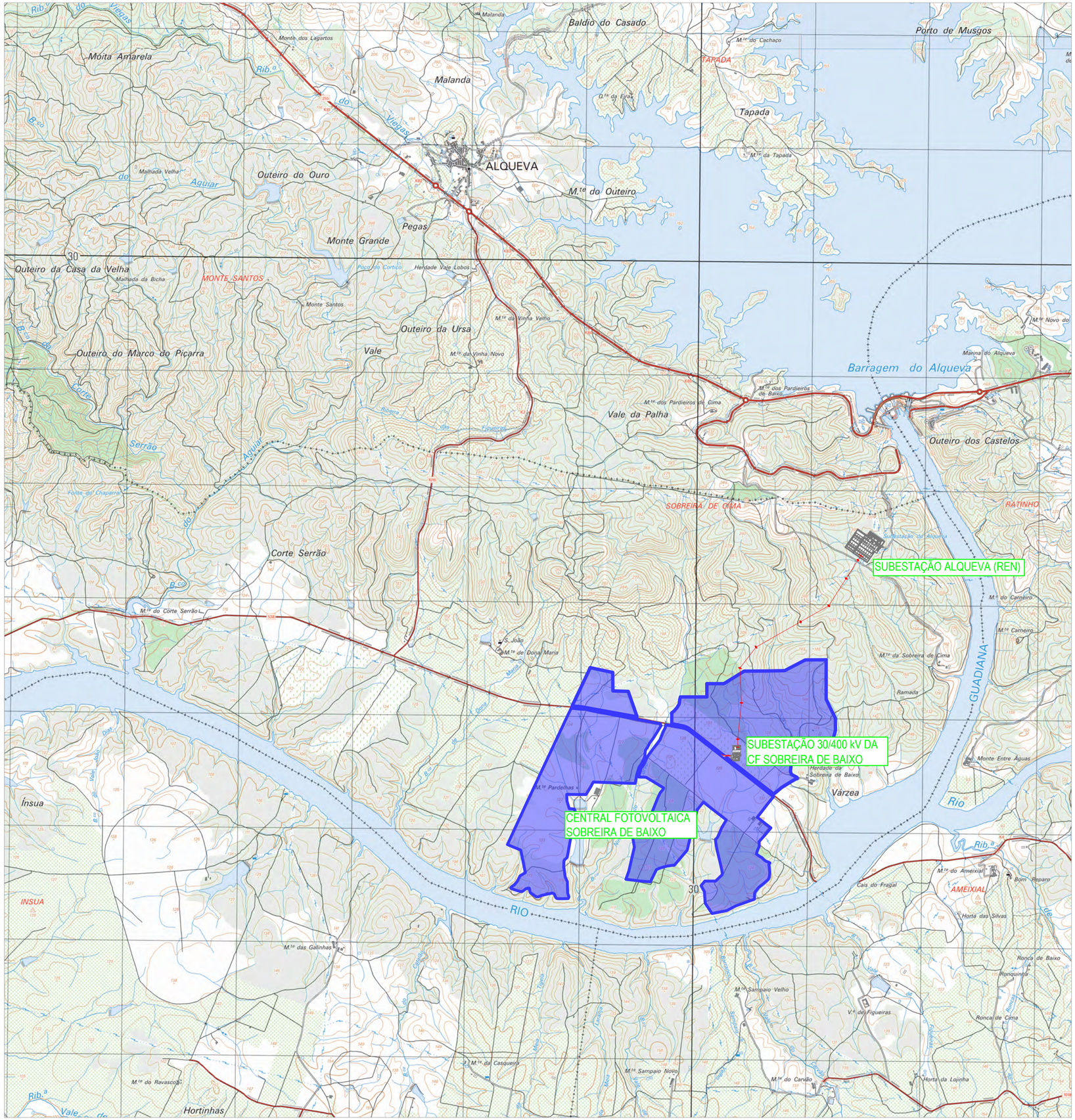
Porto, julho de 2025

ANEXO A

- PEÇAS DESENHADAS GERAIS

Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo
(Hibridização da Central Hidroelétrica de Alqueva II)
Projeto Elétrico

ÍNDICE DE DESENHOS					
Nº ordem	Designação	Nº do desenho	Nº folhas	Escala	Formato
1	Esquema Unifilar Geral	6161-0085-23	3	S/Escala	A1
2	Planta geral da instalação e infraestruturas de ligação à rede	6160-0004-23	1	1:25000	A2



LEGENDA:

- LINHA AÉREA 400 kV, SE 30/400kV CF SOBREIRA DE BAIXO - SE ALQUEVA (REN)
- ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO CAMPO FOTOVOLTAICO
- SUBESTAÇÃO 30/400kV DA CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO
- SUBESTAÇÃO DE ALQUEVA (REN)

B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Aprov.

Est./Proj.

Des.

Data: Junho 2023

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO (HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICA DO ALQUEVA II)

PROJETO

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL DA INSTALAÇÃO E INFRAESTRUTURAS DE LIGAÇÃO À REDE

Nº Desenho: 6160-0004-23

Revisão: B Folha: 01/01

Escalas: 1: 25.000

Substitui:

Substituído por:

Data:

A2

SUBESTAÇÃO ALQUEVA 60/400 kV (REN)

LINHA DE TRANSMISSAO 400kV SE CFSB - SE ALQUEVA (REN)

SUBESTAÇÃO CF SOBREIRA DE BAIXO (SE CFSB)

(ZAMBEZE 599) 2x1x595[mm²

PARQUE EXTERIOR DE APARELHAGEM

Níveis de Isolamento	420 kV	1050 kV	420 kV
Corrente de Dimensionamento	3150 A	40 kA	125 kA

U= 360 kV; Ucr= 288 kV; Up= 864 kV
Ir= 10kA; Cl. 3

Um= 420 kV; Fr. 1.2 (=/-) 1.5 (30s)
Up= 400√3 kV
E1= 110√3: 20VA; Cl. 0.2
E2= 110√3: 20VA; Cl. 0.2
E3= 110√3: 50 VA - cl.0.5-3P
E4= 110/3: 50VA; Cl. 3P

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 3150 A; Ir= 50 kA; Ir= 3 s

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 50 kA; Ir= 3 s

Um= 420 kV
Ir= 50 kA; Ir= 3 s
Ip= 520 A
N1: 1 A; 10 VA; Cl. 0.2S FS5
N2: 1 A; 15 VA; Cl. 0.2S FS5
Ip= 2500 A
N3: 1 A; 20VA; Cl. 0.5-5P30
N4: 1 A; 20VA; Cl. 5P30
N5: 1 A; 20VA; Cl. 5P30

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 4000 A; Ir= 50 kA; Ir= 3 s

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 3150 A; Ir= 50 kA; Ir= 3 s

SJB: U= 420 kV; Um= 423 kV; fr= 50 Hz
Ir= 3150 A; Ir= 50 kA; Ik = 3s

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 3150 A; Ir= 50 kA; Ir= 3 s

U= 400 kV; Um= 420 kV
Ir= 4000 A; Ir= 50 kA; Ir= 3 s

Um= 420 kV
Ir= 50 kA; Ir= 3 s
Ip= 2500 A
N1: 1 A; 10 VA; Cl. 0.2S FS5
Ip= 2500 A
N2: 1 A; 20VA; Cl. 0.5-5P30
N3: 1 A; 20VA; Cl. 5P30
N4: 1 A; 20VA; Cl. 5P30

U= 360 kV; Ucr= 288 kV; Up= 864 kV
Ir= 10kA; Cl. 3

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 1
400 ±10x1.25(V - 30kV (OLTC)
112.5/150 MVA (ONAN / ONAF)
YNd11
Ucc= 14%

U= 36kV; Ur 33kV; Ucr= 26.4kV
Ir= 10kA; Cl. 2

SAÍDA TR1

SAÍDA TR2

RESERVA 1

RESERVA 2

INTERBARRAS 1

INTERBARRAS 2

RESERVA 3

SAÍDA RV1

SAÍDA RV2

Nível de Isolamento
Corrente de Dimensionamento

36 kV	70 kV	170 kV
1250 A	31.5 kA	1kA

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

CT26 CT27 CT34 CT35

CT22 CT23 CT30 CT31

CT17 CT21 CT32 CT33

CT12 CT13 CT24 CT28

CT03 CT06 CT14 CT08 CT10

CT08 CT09 CT07 CT01 CT04 CT05

LEGENDA:

- TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA COM REGULAÇÃO EM CARGA GRUPO DE LIGAÇÃO YNd11(d11)
- TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES GRUPO DE LIGAÇÃO YNyn0(d11)
- GERADOR DE EMERGÊNCIA
- SECCIONADOR MOTORIZADO COM FACAS PRINCIPAIS E FACAS DE TERRAS ACOPLADAS
- SECCIONADOR MOTORIZADO
- DISJUNTOR MOTORIZADO
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE TENSÃO (COM CINCO ENROLAMENTOS)
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE CORRENTE (UM SECUNDÁRIO)
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE CORRENTE TOROIDAL
- DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES
- CONTADOR DE DESCARGAS
- LIGAÇÃO À TERRA
- CAIXA DE FIM DE CABO
- MECANISMO DE OPERAÇÃO POR MOLAS
- MECANISMO DE DISPARO LIVRE
- ENCRAVAMENTO ELÉTRICO (RLE) E/OU MECÂNICO (RLM)
- CELA MT POSIÇÃO LINHA - POSTO TRANSFORMAÇÃO
- CELA MT POSIÇÃO TRANSFORMADOR - POSTO TRANSFORMAÇÃO
- TRANSFORMADOR - POSTO TRANSFORMAÇÃO 6500 kVA a 3250 kVA

MVX.CT.XCT.X.XUNIT — **CABO MT**
- FASE
- CENTRO TRANSFORMAÇÃO DE CHEGADA
- CENTRO TRANSFORMAÇÃO DE SAÍDA
- CIRCUITO DE MT

MVX — **CIRCUITOS DE MEDIA TENSÃO**
- Nº DE CIRCUITO
- CIRCUITO DE MT

CT.CXMTX — **CELAS DE MEDIA TENSÃO**
- ENTRADA OU SAÍDA
- CELAS DE MT
- CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO

CT.DC — **CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO**
- Nº CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO
- CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/2025	ALTERAÇÃO DO NÚMERO DE CT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Aprov.

Est./Proj.

Des.

Data: janeiro 2023

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Designação: ESQUEMA UNIFILAR GERAL

CF SB - SE CFSB - PC ALQUEVA II - SE ALQUEVA II (EDIA)

Nº Desenho: 6.1.6.1.-.0.0.8.5.-.2.3

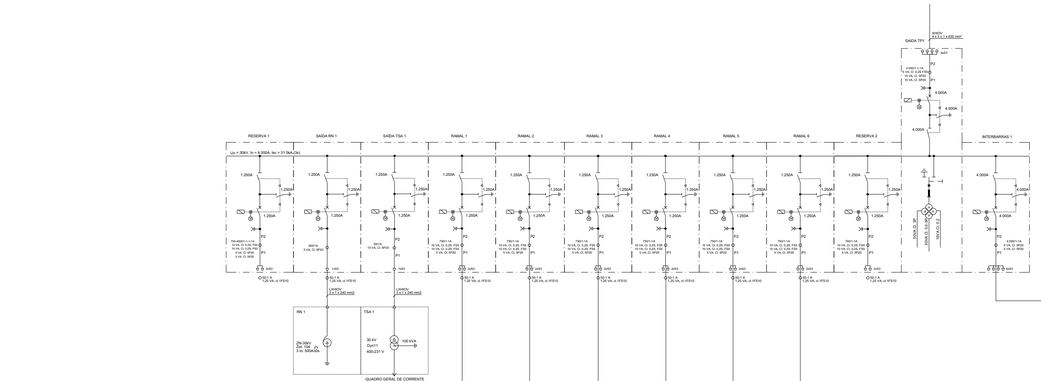
Revisão: B Folha: 0.1 / 0.3

Escalas: S/E

Substitui: -

Substituído por: -

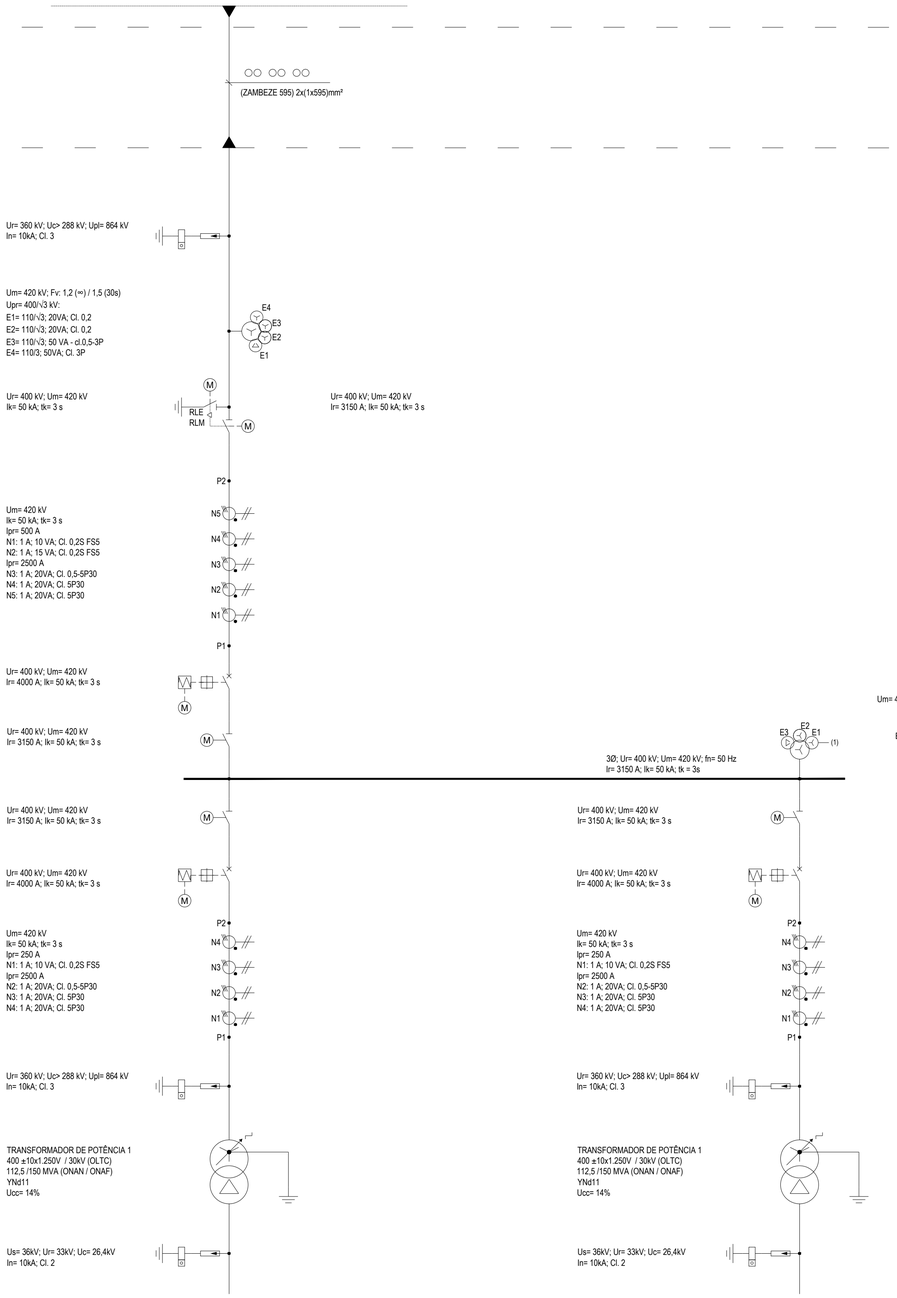
Data: -


RESERVA 1
SAÍDA PA 1
SAÍDA TSA 1
RAMAL 1
RAMAL 2
RAMAL 3
RAMAL 4
RAMAL 5
RAMAL 6
RESERVA 2
INTERBARRAS 1
Un = 30kV, In = 4.000A, Icc = 31,5kA (3s)
1.250A
4.000A
630mm²
PA 1
PA 2
PA 3
PA 4
PA 5
PA 6
PA 7
PA 8
PA 9
PA 10
PA 11
PA 12
PA 13
PA 14
PA 15
PA 16
PA 17
PA 18
PA 19
PA 20
PA

SUBESTAÇÃO ALQUEVA 60/400 kV (REN)

LINHA DE TRANSMISSAO 400kV SE CFSB - SE ALQUEVA (REN)

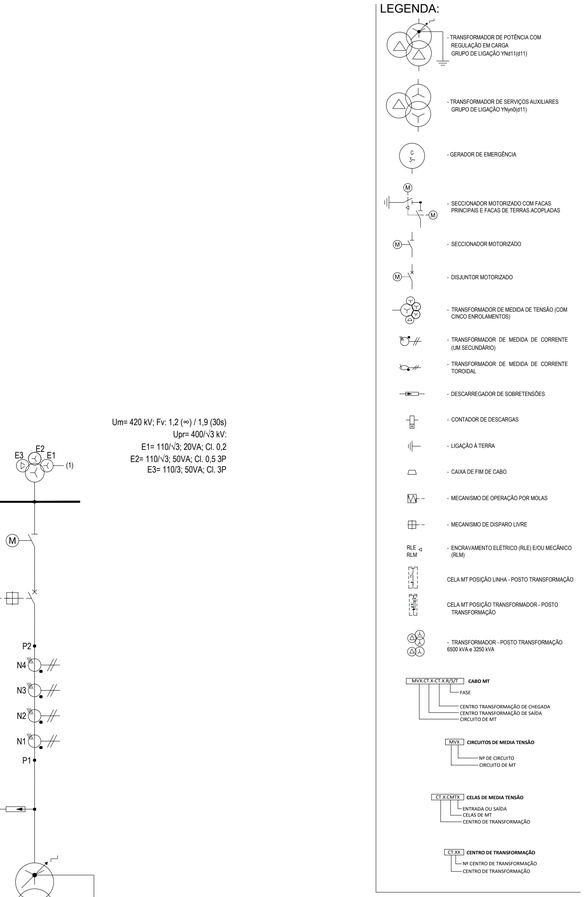
SUBESTAÇÃO CF SOBREIRA DE BAIXO (SE CFSB)



PARQUE EXTERIOR DE APARELHAGEM

Níveis de Isolamento	420 kV	1050 kV	1425 kV
Correntes de Dimensionamento	3150 A	50 kA	125 kA

Um= 420 kV; Fv: 1,2 (∞) / 1,9 (30s)
Upr= 400/√3 kV:
E1= 110/√3; 20VA; Cl. 0,2
E2= 110/√3; 50VA; Cl. 0,5 3P
E3= 110/3; 50VA; Cl. 3P



Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/2025	ALTERAÇÃO DO NÚMERO DE CT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Aprov.

Est./Proj.

Des.

Data: janeiro 2023

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Designação: ESQUEMA UNIFILAR GERAL

CF SB - SE CFSB - PC ALQUEVA II - SE ALQUEVA II (EDIA)

Nº Desenho: 6161-0085-23

Revisão: B Folha 03/03

Escalas: S/E

Substitui:

Substituído por:

Data: -

ANEXO B

- ANEXO B1 – CAMPO FOTOVOLTAICO – PROJETO
- ANEXO B2 – SUBESTAÇÃO DA CF SOBREIRA DE BAIXO 30/400 kV - PROJETO
- ANEXO B3 – LINHA AÉREA DE 400 kV - PROJETO

Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO

HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICO DE ALQUEVA II

CAMPO FOTOVOLTAICO

PROJETO ELÉTRICO

Julho de 2025

ÍNDICE

Pág.

ANEXOS 3

1. ENQUADRAMENTO 4

2. CONFIGURAÇÃO GERAL DO PROJECTO 5

3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL 6

4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES 7

4.1. Conceção e descrição geral 7

4.2. Implantação e principais condicionamentos 7

4.3. Acessos 8

5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 8

6. CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 9

6.1. Descrição geral 9

6.2. Equipamento de geração 12

6.3. Módulos Fotovoltaicos 14

6.4. Inversores descentralizados 15

6.5. Centros de Transformação 16

6.5.1. Transformador elevador 16

6.5.2. Transformador dos Serviços auxiliares 17

6.5.3. Celas de Média Tensão 17

6.5.4. Proteções e medidas 18

6.5.5. Fundações dos Centros de Transformação 19

6.6. Estruturas Metálicas 19

6.7. Instalações elétricas 20

7. CANALIZAÇÕES DE BAIXA TENSÃO 21

7.1. Cálculo Canalizações BT CC 22

7.1.1. Queda de tensão 23

7.1.2. Perdas Elétricas 24

7.1.3. Corrente de Curto-Circuito 25

7.2. Cálculo Canalizações BT CA 25

7.2.1. Queda de tensão 26

7.2.2. Perdas Elétricas 27

7.2.3. Corrente de Curto-Circuito 27

8. CANALIZAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO 28

8.1. Corrente Máxima de curto-circuito no condutor 29

8.2. Corrente Máxima de curto-circuito no ecrã metálico 29

8.3. Queda de tensão 30

8.4. Perdas Elétricas 30

9. SEGURANÇA 31

9.1. Redes de Terras 31

9.2. Regimes de neutro 32

9.3. Proteção contra contactos diretos e indiretos 32

9.4. Proteção contra descargas atmosféricas 32

10. CONTAGEM DE ENERGIA 32

11. SERVIÇOS AUXILIARES DA CENTRAL - INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 33

11.1. Iluminação 33

11.2. Alimentação do sistema de videovigilância 33

12. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO 33

12.1. Arquitetura 33

12.2. Modularidade 34

12.3. Gestão de Informação para Operação 35

12.4. Integração de Equipamentos de Terceiros 36

12.5. Integração com o CDOR EDP RENOVÁVEIS 37

12.6. Sincronização Horária 38

13. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA 39

14. SISTEMAS DE SEGURANÇA 39

15. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES 41

ANEXOS

Anexo 01 – Características dos equipamentos;

Anexo 02 – Fichas Técnicas;

Anexo 03 – Notas Cálculo;

Anexo 04 – Desenhos.

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE SOBREIRA DE BAIXO
HIBRIDIZAÇÃO DA CENTRAL HIDROELÉTRICO DE ALQUEVA II

PROJETO ELÉTRICO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. ENQUADRAMENTO

A presente Memória Descritiva e os seus anexos, constituem o Projeto de Licenciamento da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo (adiante designada CFSB), reformulado ao abrigo do procedimento previsto no n.º 2 do art.º 16.º do Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, para hibridização da Central Hidroelétrico de Alqueva II, adiante designado por CHAVII, e cujo promotor é a sociedade denominada por **Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A**, adiante designada por EDP Produção, sendo o seu desenvolvimento e construção em parceria com a **EDPR PT Promoção e Operação, S.A.**

Em conformidade com a publicação do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro de 2022, que Estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), e transpõe as Diretivas (UE) 2019/944 e (UE) 2018/2001, onde é disponibilizada a definição de Hibridização (alínea nn) do artigo 3º): ***"a adição a centro electroprodutor ou UPAC já existente de novas unidades de produção que utilizem diversa fonte primária de energia renovável, sem alterar a capacidade de injeção do centro electroprodutor ou UPAC preexistente"***, pretende a Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A., instalar uma central fotovoltaica, designada de "*Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo*", associada à Central Hidroelétrica de Alqueva II, sem alteração da potência de ligação, e cuja licença de produção será averbada.

Neste contexto, e uma vez que se trata da coexistência de 2 tecnologias de conversão de 2 fontes primárias de energia em energia elétrica, designamos a operação de: Hibridização da CHAVII com a CFSB.

Este tipo de projetos híbridos, visam a otimização do diagrama de carga da central, sem envolver qualquer alteração à sua potência de ligação, uma vez que só possibilita a produção de eletricidade durante o dia, quando a radiação solar assim o permite, isto é, tem a grande mais-valia de estar disponível durante as horas de maior consumo de eletricidade podendo ser, complementar à energia hídrica que, por sua vez, tem já uma grande expressão na produção de eletricidade em Portugal.

A CHAVII, resultante do reforço de potência do Escalão de Alqueva, encontra-se localizada imediatamente a jusante do encontro direito da barragem de Alqueva na União de freguesias de Amieira e Alqueva, sito no rio Guadiana, concelho de Portel, distrito de Évora.

Foi-lhe atribuída uma Licença de Produção (Reforço de Potência do Escalão de Alqueva), por despacho favorável de 08 de agosto de 2008, Proc.EI1.0/67938, em nome da EDP Gestão da Produção de Energia, S.A., e por despacho de 7 de fevereiro de 2011, foi autorizada a transferência de titularidade para a empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A. A 07 de fevereiro de 2011, foi prorrogado o prazo de entrada em operação até 28 de fevereiro de 2013.

Em consequência da vistoria realizada a 20 de fevereiro de 2013, foi-lhe atribuída a Licença de Exploração com efeitos a partir dessa data.

A central possui dois grupos reversíveis de eixo vertical, cada um constituído por uma turbina-bomba tipo Francis, com uma potência unitária de 129,6 MW e por um alternador-motor síncrono trifásico de potência unitária de 143 MVA, com uma potência total de 259,2 MW (286 MVA).

Por despacho datado de 09 de abril de 2021, foi autorizado o averbamento da Licença de Produção, processo EL 1,0/67938-M.

O propósito da presente memória descritiva é estabelecer os dados de dimensionamento e apresentar as principais características dos equipamentos a instalar, descrevendo as tarefas e regras construtivas, e por fim apresentar as subsequentes atividades do período de exploração da CF de Sobreira de Baixo.

A CF de Sobreira de Baixo (Híbrido do CHAVII), localiza-se na freguesia de Pedrógão, município da Vidigueira, distrito de Beja.

No total, a central será devidamente protegida por vedação e acessível através de portões. A área vedada total ascenderá a 318 ha.

Para além da instalação dos equipamentos de geração de energia (módulos fotovoltaicos) e dos respetivos equipamentos auxiliares de conversão de energia, objeto da presente memória descritiva, serão ainda construídas infraestruturas de ligação à rede que permitirão interligar os núcleos de produção à RESP, nomeadamente num painel de 400 kV a ser construído na subestação de Alqueva, propriedade da REN.

As referidas infraestruturas acima indicadas, cujos projetos serão autónomos e apresentados em separado, são:

- 1 Subestação da CF de Sobreira de Baixo 30/400kV;
- 1 linha elétrica aérea a 400 kV para interligação da SE CF de Sobreira de Baixo à SE de Alqueva (REN).

A EDPR PT - Promoção e Operação, S.A. assegura à EDP Gestão da Produção de Energia, S.A. a engenharia da obra e, como tal, é a autora do presente projeto.

2. CONFIGURAÇÃO GERAL DO PROJECTO

A CFSB, alvo do presente Licenciamento será constituída por equipamento de geração, designadamente por módulos fotovoltaicos do tipo bifacial com funcionamento em Baixa Tensão (BT) em corrente contínua (CC). A conversão para corrente alternada em baixa tensão, é efetuada a partir de inversores descentralizados, denominados inversores de *string*. Por sua vez é efetuada a elevação de BT para MT em centros de transformação, designados *Centro de Transformação (CT)*, a partir dos quais se desenvolve a rede 30kV, em troço subterrâneos entre os CT's e entre estes e a Subestação da CF de Sobreira de Baixo, que se trata da Subestação de Interligação à Subestação da RESP - Subestação de Alqueva,

propriedadedo Operador de Rede de Transporte (REN).

A elevação de MT para MAT é efetuada na subestação 30/400 kV da CF de Sobreira de Baixo e o transporte de energia efetuado através de uma linha aérea de terno simples, a 400kV, até à SE Alqueva (REN), RESP. Esta linha será constituida por dois cabos condutores por fase (geminados), dispostos em apoios de esteira vertical até ao apoio 8 e, deste em diante, em apoios de esteira horizontal..

Para além das infraestruturas incluídas no âmbito da CF de Sobreira de Baixo, será ainda construído pelo ORT (REN) um painel de 400 kV na Subestação de Alqueva (SE ALQ), propriedade da REN (RESP).

3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A área de estudo para a implantação do Projeto da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo não se enquadra em área sensível, ao abrigo do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação no Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (Desenho 6).

De acordo com o Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, que verte já a alteração introduzida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais), o Projeto da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo encontra-se sujeito a uma Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), pelo facto do projeto original - entretanto alvo de reformulação ao abrigo do procedimento previsto no n.º 2 do art.º 16.º do referido diploma, desencadeado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), com a anuência do promotor do projeto, com base no Parecer emitido pela Comissão de Avaliação (CA) - ocupar uma área de painéis solares e inversores superior a 100 ha, conforme estabelecido no Anexo II:

- *"no caso de centros electroprodutores de fonte renovável solar, quando a área ocupada por painéis solares e inversores seja ≥ 100 ha (caso geral)"*.

Relativamente à Linha elétrica de 400 kV que irá escoar a energia produzida na Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo, esta tem um comprimento de 2,22 km, pelo que a linha não se enquadra nos limites estabelecidos no Anexo II, ponto 3 alínea b) (instalações industriais destinadas ao transporte (…) de energia elétrica por cabos aéreos (não incluídos no anexo I)), nem no Anexo I do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro. Deste modo a Linha elétrica será integrada no EIA e tratada como Projeto Complementar.

Uma das atividades necessárias à implementação do projeto, a desflorestação, por si só, enquadra-se em AIA segundo o caso geral do Anexo II, n.º 1, alínea d) do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, já que implica uma área de desflorestação maior ou igual a 50 ha.

4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

4.1. Conceção e descrição geral

A Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo será constituída por 369 600 módulos fotovoltaicos, com unitária de 570 Wp, montados em estrutura fixa, perfazendo uma potência total de 210,67 MWp. Os módulos fotovoltaicos serão instalados sobre estruturas fixas com 20º de ângulo de inclinação, de modo a haver um maior aproveitamento da radiação solar e, consequentemente, um melhor aproveitamento da produção elétrica gerada pela Central.

Uma rede de cabos subterrâneos de baixa tensão de corrente contínua para ligação aos 654 inversores descentralizados com potência nominal de 352 kW/kVA, perfazendo uma potência total instalada de 208.6 MVA, e uma rede cabos subterrâneos de baixa tensão de corrente alternada para ligação aos 3 Centros de Transformação de 4480 kVA, 4 Centros de Transformação de 6400 kVA, 1 Centro de Transformação de 7040 kVA, 3 Centros de Transformação de 7320 kVA e 16 Centros de Transformação de 8960 kVA e ainda uma rede de cabos subterrâneos de 30kV que ligará à subestação da CF de Sobreira de Baixo 30/400 kV, que por sua vez irá ligar-se através de uma linha aérea de 400 kV, à subestação de Alqueva (REN).

Na subestação da CF de Sobreira de Baixo serão instalados os transformadores de potência, aparelhagem de muito alta tensão e média tensão, transformadores de serviços auxiliares, equipamentos de medida, comando e controlo e as instalações elétricas auxiliares.

Tabela 1 - Principais características do projeto

Parâmetros	Valores
Área útil ocupada total	318 ha
Edifícios (Centros de Transformação/Seccionamento)	27 unidades: 3 unidades de 4480 kVA 4 unidades de 6400 kVA 1 unidade de 7040 kVA 3 unidades de 7320 kVA 16 unidades de 8960 kVA
Inversores descentralizados	654 unidades
Painéis solares	369 600 unidades de 570 Wp
Potência Instalada	210.67 MWp
Tensão de Interligação	400 kV

4.2. Implantação e principais condicionamentos

A orientação e o espaçamento entre fileiras de módulos fotovoltaicos foram definidos tendo em conta que se trata de uma solução fixa e considerando os seguintes aspetos principais:

- Condicionamentos (**Desenho 6160-0002-22**) com demarcação das áreas interditas à implantação dos módulos, designadamente:

- POAAP – Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Domínio hídrico
- RAN
- Núcleos Quercus
- Áreas de proteção de apoios MAT
- Áreas de proteção de apoios AT/MT

- Os módulos serão assentes no terreno natural após limpeza da área a ocupar, sendo apenas necessária a realização de trabalhos de movimentação de terras para modelação do terreno em algumas zonas de orografia mais declivosa (da ordem de 20 a 25%) ou zonas de relevo mais ondulado, que representam apenas 10% da área total a ocupar por módulos.
- O espaçamento entre filas foi determinado de modo a minimizar efeitos de sombreamento e a maximizar a captação de radiação solar e assim a produção da instalação;
- As diversas estruturas estarão suficientemente distanciadas para permitir um fácil acesso, não só para a sua instalação na central, mas também para operação e manutenção das mesmas;
- No que respeita aos acessos no interior da central, foi dada preferência, sempre que possível, à reabilitação de acessos existentes face à abertura de novos acessos; dos cerca de 11,01 km de acessos, 82,9% resultam do reperfilamento de acessos existentes.

4.3. Acessos

Tendo em consideração as áreas que constituem a CF de Sobreira de Baixo, descreve-se abaixo a rede viária existente que preferencialmente será utilizada para acesso à central.

O acesso à Central será efetuado através de um caminho municipal existente com origem na EN255.

Para as acessibilidades interiores na Central, essencialmente com o objetivo de aceder aos Centros de Transformação e principais equipamentos, foram previstos diversos caminhos de acesso.

A extensão total de acessos é de 11,01 km, correspondendo 1,88 km a acessos novos e 9,13 km a acessos existentes a reperfilar.

5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Na conceção e cálculo das instalações elétricas foram tomadas em consideração:

- Decreto-Lei nº 172/06, de 23 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 76/2019, de 8 de outubro;

- Decreto-Lei nº 313/95, de 24 de novembro, altera o Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de maio estabelecendo medidas relativas à atividade de produção de energia elétrica por pessoas singulares ou coletivas e de direito público ou privado;
- Decreto-Lei n.º 168/99, de 18 de maio, faz uma revisão do Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de maio, com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei nº 313/95, de 24 de novembro;
- Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de maio, estabelece as regras aplicáveis à atividade de produção de energia elétrica a partir de recursos renováveis e à produção combinada de calor e eletricidade;
- Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, transpondo a Diretiva (UE) 2019/944 e a Diretiva (UE) 2018/2001;
- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Condições aplicáveis a energia reativa – Portaria 596/2010;
- Normas Portuguesas;
- Normas EN e IEC;
- Outra Legislação aplicável e atualmente em vigor;
- Regras de boa arte, para que a instalação seja tecnicamente correta e em condições de perfeita exploração.

Deverá ter-se ainda em conta toda a legislação aplicável às Instalações Fotovoltaicas, assim como as normativas Europeias para instalações de Tensão reduzida, nomeadamente:

- UTE C 18-510 (novembro 1988, com atualização em 2004);
- UTE C 18-530 (maio 1990, com atualização em 2004);
- CEI 62305 -1-2-3; CEI 61643-11 (2002); CEI 61215; CEI 61730-1 e 2;
- CEI 60502-1 (2021);
- CEI 60502-2 (2014);
- DIN VDE 0126-1-1 (fevereiro 2006);
- CEI 61000-3-2 (V 2.2 de 2004);
- CEI 60364-7-712 (2017);
- CEI 60364-5-52 (2009).

6. CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

6.1. Descrição geral

A geração de energia é garantida pelos módulos fotovoltaicos da instalação, agrupados em séries de 28 unidades (*strings*). A tensão de produção é de até 1500 Vcc.

A Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo será equipada com 369 600 módulos, com uma potência unitária de 570 Wp, instalados sob estruturas fixas 2V, segundo um ângulo de inclinação de 20º.

As *strings* de módulos serão agrupadas em inversores do tipo *string* de até 20 a 22 entradas, perfazendo uma potência máxima 330 kVA por inversor.

A tensão de entrega dos inversores (654 unidades preconizadas) aos Centros de Transformação da instalação é de 800 V, 50 Hz.

Na Central serão instalados diversos Centros de Transformação, estrategicamente colocados tendo em conta a disposição das mesas de módulos. Cada Centro de Transformação será servido por um acesso.

Os Centros de Transformação serão do tipo contentor de metal de dimensões 6,058 x 2,438 x 2,896 (C x L x A), equipados com transformadores perfeitamente compatíveis com os inversores preconizados, por forma a melhorar e garantir a fiabilidade do sistema.

Os Centros de Transformação são equipados com o Transformador BT/MT 0,8/30kV com uma potência de 8960kVA de até 28 inputs, que vai até a um Transformador BT/MT 0,8/30kV de 4480kVA até 14 inputs, a aparelhagem MT a 30kV, aparelhagem BT composta por dois quadros e ainda um transformador para os serviços auxiliares de 5kVA, bem como um quadro de Comando e Controlo da instalação.

A partir dos Centros de Transformação, a distribuição de energia realiza-se à tensão de 30 kV, até aos equipamentos instalados na Subestação.

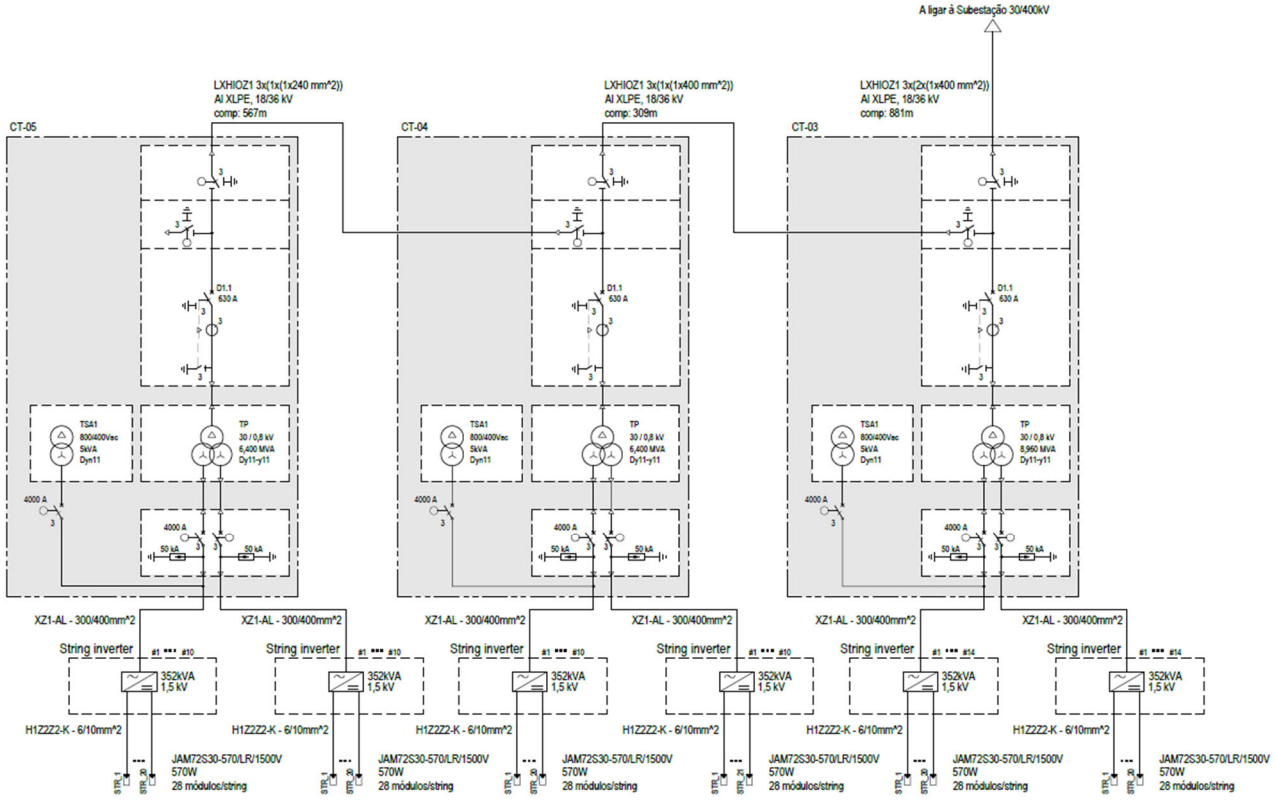


Fig. 1 – Excerto de Esquema geral unifilar MT

Os aparelhos, equipamentos e materiais que equiparão a central terão de cumprir a documentação normativa internacionalmente reconhecida, nomeadamente, ISO, CEI e DIN, no aplicável, e os seus fabricantes/fornecedores devem ter implementados meios de controlo da qualidade bem como nos seus subfornecedores.

Os inversores a instalar são homologados pelas autoridades portuguesas competentes nesta matéria, e cumprem com o "Requirements for Generators" (RfG) na generalidade, e com os requisitos não exaustivos especificados para Portugal, além de terem capacidade de controlo de injeção e absorção de reativa de modo a compensar, pelo menos, a parte que compete à CFSB, no ponto de ligação à rede pública. Os restantes equipamentos a instalar serão construídos segundo normas de fabrico e de ensaio reconhecidas e ainda, certificados por organismos competentes.

No fim da montagem, realizar-se-ão ensaios de comissionamento e de entrada em serviço dos equipamentos, bem como para atestar o cumprimento do Regulamento da Qualidade de Serviço (RQS) no que respeita a instalações de produtores ligados à rede pública, a que se seguirá uma fase de serviço experimental, finda a qual, se nada obstar, se considerarão os equipamentos aptos para o serviço industrial.

Os elementos que compõem a Central de Sobreira de Baixo são apresentados abaixo:

- N.º total de módulos: 369 600
- N.º módulos / *string*: 28
- N.º *strings*: 13 200
- N.º *strings* / mesa: 1
- N.º total de mesas: 13 200
- Configuração das mesas: 2V
- N.º *strings* / inversor 20…22
- N.º de inversores: 654
- Tipo de estrutura: fixa, 20º
- N.º CTs: 27

6.2. Equipamento de geração

No presente capítulo são descritos os principais componentes dos Grupos Geradores, nesta situação materializados pelos módulos fotovoltaicos devidamente ligados entre si, formando *strings*, e pelos inversores associados a cada bloco de *strings*. Também as estruturas de suporte dos módulos são integradas nesta descrição.

De um modo resumido, serão instalados 27 Grupos geradores, dos quais 3 com os seguintes componentes (por CT):

- Com 14 inversores de *string* trifásico de 352 kVA;
- 20, 21 ou 22 *strings* por inversor;
- 28 módulos fotovoltaicos em série por *string*;
- Estruturas fixas de suporte dos módulos.

Outros 4 Grupos Geradores com os seguintes componentes (por CT):

- Com 20 inversores de *string* trifásico de 352 kVA;
- 20 ou 21 *strings* por inversor;
- 28 módulos fotovoltaicos em série por *string*;
- Estruturas fixas de suporte dos módulos.

Outro Grupo Gerador com o seguinte componente (por CT):

- Com 22 inversores de *string* trifásico de 352 kVA;
- 20 *strings* por inversor;
- 28 módulos fotovoltaicos em série por *string*;
- Estruturas fixas de suporte dos módulos.

Outros 3 Grupos Geradores com os seguintes componentes (por CT):

- Com 24 inversores de *string* trifásico de 352 kVA;
- 20 ou 21 *strings* por inversor;
- 28 módulos fotovoltaicos em série por *string*;
- Estruturas fixas de suporte dos módulos.

Os restantes 16 Grupos Geradores, com os seguintes componentes (por PT):

- Entre 27 e 28 inversor de *string* trifásico de 352 kVA;
- 20, 21, 22 ou 23 *strings* por inversor;
- 28 módulos fotovoltaicos em série por *string*;
- Estruturas fixas de suporte dos módulos.

6.3. Módulos Fotovoltaicos

O campo fotovoltaico será constituído por módulos da marca JA SOLAR e modelo JAM72S30-570/LR/1500V. O projeto considera a instalação de 369 600 módulos fotovoltaicos, com uma potência unitária de 570 Wp.

Os módulos fotovoltaicos serão agrupados em grupos de 28 por estrutura metálica. Os módulos estarão ligados eletricamente entre si em grupos de 28, designados de *strings*.

Os módulos a instalar entendem-se como os mais indicados para o projeto em questão e respetiva localização. O amplo espectro de sensibilidade, o bom desempenho em condições de pouca luz, a baixa temperatura nominal de funcionamento da célula (NOCT) e um baixo coeficiente de temperatura para a sua classe, asseguram um alto rendimento energético (kWh/kWp).

A sua implantação nas estruturas metálicas de suporte deverá estar de acordo com o apresentado no **Desenho 6160-0063-22**.

As principais características dos módulos fotovoltaicos que se prevê vir a instalar na Central são, considerando condições STS:

- Tipo: Mono
- Constituição: 144 células
- Potência máxima: 570 Wp
- Voc: 49,95 V ± 3%
- Isc: 14,37 A± 3%
- Vmp: 41,87 V
- Imp: 13,62 A
- Tensão máxima: 1500 V (IEC/UL)
- Eficiência: 21,5 %
- Comprimento de cabo: adequado para ligação *Leap Frog* (≥1,3 m, a confirmar)
- Temperatura de operação: - 40 °C a + 85 °C

Em termos de instalação, preconizam-se as seguintes quantidades, por categoria:

- Módulos: 369 600 unidades
- N.º de módulos em série (*string*): 28
- N.º de *strings* por inversor: 20 a 23
- N.º total de *strings*: 13 200

6.4. Inversores descentralizados

Serão utilizados 654 inversores descentralizados de 352kVA, de montagem exterior, instalados numa estrutura metálica dedicada posicionada por baixo das estruturas metálicas dos módulos fotovoltaicos. O motivo de instalação dos inversores por baixo dos painéis é o de garantir a redução da exposição solar direta e respetiva elevação de temperatura, de modo a maximizar o seu rendimento.

Cada inversor irá converter a energia produzida de 20 a 23 *strings* com 28 módulos fotovoltaicos cada, perfazendo um total de 560 a 644 módulos fotovoltaicos, respetivamente.

Os inversores estarão equipados com corte CC e estarão distribuídos ao longo da Central Solar Fotovoltaica, de acordo com o apresentado nas peças desenhadas.

A potência de saída da totalidade dos inversores será permanentemente monitorizada e controlada por forma a não exceder a potência nominal licenciada.

As características de maior relevo dos inversores fotovoltaicos preconizados são:

- Potência máxima de entrada: 352 kVA
- Tensão máxima: 1500 V
- Tensão mínima de entrada/arranque: 500 V / 550 V
- Gama de tensões MPP: 500-1500 V
- Tensão nominal: 1080 V
- N.º de entradas MPP independentes: 2
- N.º de entradas por MPP independentes: 12
- Potência nominal de saída: 352 kVA
- Tensão nominal CA: 800 V
- N.º de fases: 3
- Frequência nominal: 50 Hz
- Gama de frequência: 50-60 Hz
- Rendimento segundo as normas europeias: 98,8%
- Distorção harmónica total: < 3%
- Cos ϕ à potência nominal: > 0,99
- Gama de Cos ϕ: 0,8 cap. – 0,8 ind.
- Ventilação forçada: por sistema interno próprio, com filtros anti poeira
- Índice de proteção: IP 66
- Temperatura de operação: - 30 °C a + 60 °C

6.5. Centros de Transformação

A energia elétrica produzida no campo fotovoltaico e convertida em corrente alternada pelos inversores é elevada para Média Tensão por meio de Centros de Transformação com as potências de 8960kVA a 4480kVA, distribuídas ao longo da Central.

Os transformadores elevadores BT/MT (0,8/30 kV) servem também como separação galvânica entre os inversores e a rede de corrente alternada. A CF de Sobreira de Baixo contará com um total de 27 Centros de Transformação, com a seguinte distribuição:

- 316 unidades tipo 8960kVA, 3 unidades tipo 7320kVA, 1 unidade tipo 7040kVA, 4 unidades tipo 6400kVA e 3 unidades tipo 4480kVA;

Nos Centros de Transformação serão instalados os transformadores BT/MT, os Quadros Gerais de BT que recebem a energia dos inversores bem como os Quadros MT com as celas e respetivas proteções.

Destacam-se ainda algumas das principais características construtivas a que os Centros de Transformação projetados cuja ficha técnica pode ser consultada em anexo devem cumprir:

- Devem ser homologados pela DGEG e com equipamento MT certificado;
- Deverão respeitar todas as Normas e Regulamentos aplicáveis, garantindo a total segurança de exploração;
- Deverão ser fabricados em Metal de elevada resistência e total impermeabilidade;
- Deverão conter portas e grelhas de ventilação em aço galvanizado e pintado;
- Resistente aos ambientes mais agressivos;
- Integração Simples;
- Flexibilidade na utilização do espaço interior;
- Custo reduzido de trabalhos adicionais de construção civil.

Os centros de transformação serão instalados em 6 fundações isoladas de betão armado cujas dimensões podem ser consultadas nas peças desenhadas do projeto. Na base serão também construídas caleiras de cabos BT e MT para permitir a fácil entrada dos mesmos no centro de transformação e um depósito de retenção de óleo dimensionado para armazenar 110% do volume de óleo do transformador.

6.5.1. Transformador elevador

Tal como indicado no **Desenho 6160-0061-22**, os Centros de Transformação virão equipados com transformadores elevadores num dos compartimentos do contentor pré-fabricado.

As principais características dos transformadores a instalar são as seguintes:

- Tipo: Estanque, em banho de óleo mineral
- Instalação: interior

- Arrefecimento: ONAN
- Fases: 3
- Número de secundários: 1
- Grupo de ligações: Dy11-y11 (6500kVA) / Dy11 (3250kVA)
- Tensão nominal BT: 0,8 kV
- Tensão nominal MT: 30kV
- Potência nominal: 8960 kVA / 73200kVA / 7040kVA / 6400kVA / 4480kVA
- Normas: IEC 60076/ IEC 60146

O transformador em causa deverá ser adequado para instalações solares fotovoltaicas e apresentar um elevado rendimento mesmo em situações de carga parcial, tal como esperado para os diversos regimes de exploração esperados para a central.

Além das proteções do tipo DGTP2 este transformador será ainda dotado de proteção térmica associada à medida da temperatura nos enrolamentos, dando origem à emissão de um alarme ou de uma ordem de abertura ao aparelho de corte de MT associado, consoante o patamar de atuação definido.

6.5.2. Transformador dos Serviços auxiliares

Preconiza-se a instalação de um transformador dedicado para alimentação dos serviços auxiliares da Central no interior de cada um dos Centros de Transformação, em compartimento dedicado.

As principais características do transformador a instalar são as seguintes:

- Tipo: Seco
- Instalação: interior
- Arrefecimento: AN
- Fases: 3
- Número de secundários: 1
- Grupo de ligações: Dyn11
- Potência nominal: 5 kVA
- Normas: IEC60076-11

6.5.3. Celas de Média Tensão

O quadro associado às celas de média tensão será do tipo normabloco, para a tensão nominal de 30 kV.

A sua implantação encontra-se indicada no **Desenho 6160-0061-22**, preconizando-se a sua instalação no compartimento de MT do Centro de Transformação.

A constituição do quadro de média tensão inclui três celas construídas em chapa de aço devidamente acopladas, adequadas para instalação no pavimento. Nestas celas será implantada a diversa aparelhagem de proteção, medida, corte e seccionamento em MT.

A aparelhagem do normabloco será distribuída pelas celas conforme seguidamente se descreve:

- Cela 1 - Proteção do transformador de potência: Cela equipada com um disjuntor tripolar de corte no vácuo, de comando motorizado dotado de bobina de disparo, seccionador de isolamento de barramento, seccionador de ligação da saída à terra e com as caixas de terminais do cabo de ligação ao transformador de potência. Nesta cela serão igualmente instalados o relé de proteção transformador e saída MT e transformadores de intensidade e serão previstos encravamentos, nomeadamente com a porta de rede de acesso ao transformador;
- Cela 2 – Entrada de cabos vindo de outro Centro de Transformação;
- Cela 3 – Saída de cabos para o CT seguinte ou para a Subestação quando completo o anel.

As principais características associadas às celas MT são as seguintes:

- Tipo de corte: SF6
- Tensão de serviço: 30 kV
- Tensão estipulada: 36 kV
- Corrente nominal barramento: 630 A
- Corrente nominal aparelhagem: 630 A
- Poder de corte: 20 kA/3s
- Poder de fecho em Curto-circuito: 50 kA pico
- Normas: CEI 62271, CEI 60694

6.5.4. Proteções e medidas

De acordo com as indicações do esquema unifilar prevê-se a eletrificação dos TIs existentes na cela, configuração, parametrização e colocação em serviço do relé multifunções, com ativação de, pelo menos, as seguintes funções principais de proteção na ligação da instalação com a rede:

- máxima corrente homopolar;
- máxima corrente trifásica com dois níveis de atuação;

Em complemento, deverá ser instalada uma proteção diferencial de transformador, com atuação na matriz de disparo do disjuntor de 30 kV no compartimento de BT das celas de disjuntor associadas.

Dadas as características do relé multifunção, este deverá ser ligado ao sistema de monitorização da central, sendo prevista a aquisição das seguintes grandezas:

- tensão CA fase-fase e fase-neutro;

- corrente CA nas fases;
- potência ativa;
- potência reativa;
- potência aparente;
- fator de potência na rede de MT;
- frequência na rede de MT;
- energia ativa;
- energia reativa;
- energia total entrada/saída na rede de MT.

Os relés de proteção serão eletrónicos, programáveis, previstos para a ligação a transformadores de intensidade com a corrente nominal secundária de 1 A e a transformadores de tensão com tensão nominal secundária de 100/√3 ou 100/3 V.

6.5.5. Fundações dos Centros de Transformação

O centro de transformação estará apoiado numa fundação de betão armado. A fundação corresponderá a duas sapatas corridas em contacto direto com o solo com dimensões de 6.70m por 0.5m, em planta, e 0.30m em altura. Estas sapatas recebem os plintos sobre os quais assenta o equipamento.

Existindo o risco de derrame de óleos, foi previsto um tanque de retenção, para onde serão encaminhadas as escorrências, recolhidas pela tina interna do equipamento, em betão armado no interior dos plintos.

A fechar o contorno delimitado pelos plintos da fundação serão assentes paredes em alvenaria de bloco maciço de forma a criar o espaço necessário para a entrada dos cabos elétricos de baixa e média tensão, permitindo uma fácil transição entre a vala e o centro de transformação, garantindo o espaço suficiente para realizar os raios de curvatura necessários.

O betão a utilizar será da classe C25/30, classe de exposição XC2 com agregado máximo de 22mm. O aço preconizado é da classe A500NR em varão.

6.6. Estruturas Metálicas

Os módulos fotovoltaicos serão instalados numa estrutura capaz de suportar o seu próprio peso e os esforços decorrentes das ações do vento e da neve definidos na legislação em vigor.

A separação entre as estruturas no sentido Norte-Sul deve ser tal que se minimizem os efeitos de sombreamento entre elas. Podem encontrar-se nas peças desenhadas, as estruturas tipo consideradas assim como a implantação das mesmas no terreno.

Serão utilizadas estruturas do tipo 2V14, do qual se destacam as seguintes características:

- Fundações por estacas diretamente cravadas no solo;
- Estrutura projetada para as condições específicas do terreno;
- Componentes do sistema em aço galvanizado a quente;

As estruturas estarão divididas por mesas. Cada mesa estará equipada com um total de 28 módulos fotovoltaicos, os quais estão dispostos na horizontal, em duas filas contiguas. A parte superior dos módulos fotovoltaicos não deve estar a uma distância do solo superior a 2,8 m.

As estruturas que serão utilizadas para o apoio dos painéis fotovoltaicos, são metálicas, não se prevendo a utilização de betão, sendo as estacas utilizadas para tal, apenas enterradas, cravadas diretamente no solo. Desta forma, estas estruturas tem um impacto mínimo no solo e permitem que no final da sua vida útil sejam retiradas muito facilmente sem deixar qualquer vestígio ou pegada ambiental.

A solução preconizada é baseada em perfis em aço S275/S355, dotados de proteção anti corrosão por galvanização a quente de acordo com ISO 1461, destinada a garantir a adequada longevidade de tais estruturas.

A sua instalação deverá ser apoiada no solo, por meio de estacas cravadas no terreno. A distância mínima ao solo será de 0,5 m de acordo com a inclinação do terreno e o tipo de ancoragem a aplicar, tal como apresentado no **Desenho 6160-0063-22**.

6.7. Instalações elétricas

As instalações elétricas afetas à central fotovoltaica de Sobreira de Baixo consideradas no presente projeto são fundamentalmente constituídas por:

- Ligação das séries de módulos nas mesas de suporte, formando *strings*;
- Ligação das *strings* aos inversores de fila;
- Ligação dos inversores de fila aos Centros de Transformação, ao seu Quadro elétrico de BT, a 800 V;
- Centro de Transformação do tipo contentor compacto, equipado com transformador elevador 0,8/30 destinado à injeção da energia produzida na CF no barramento de 30 kV da SE;
- Quadro de baixa tensão dos Centros de Transformação, para receção dos cabos provenientes dos inversores solares, à tensão de 800 V e ligação ao transformador elevador do Centro (Quadro de Corte e Proteção BT);
- Quadros dos serviços auxiliares da Central, em CA e CC para alimentação dos equipamentos próprios da instalação, onde se incluem as instalações de iluminação e tomadas e de segurança;
- Quadros de comunicação e automação (bastidores) associados aos diversos equipamentos da Central, Rede global de terra da Central;
- Instalações de segurança da central;

- Equipamento de monitorização das condições meteorológicas e respetivas ligações elétricas.

O equipamento elétrico a instalar permitirá satisfazer os requisitos modulares do central solar, garantindo a entrega da energia produzida à rede e a alimentação dos consumos internos, seguindo as regras de arte atualmente em vigor em Portugal.

O dimensionamento das secções dos cabos a utilizar garantirá baixas perdas, as quedas de tensão regulamentares e, em caso de curto-circuito, suportar o tempo de atuação das proteções que lhe estão associadas.

No caso da instalação elétrica de interligação dos módulos fotovoltaicos com os inversores, deverão ser tidas em conta as secções de cabo de modo a proporcionar baixas quedas de tensão, com o objetivo de aumentar o rendimento total da instalação.

7. CANALIZAÇÕES DE BAIXA TENSÃO

Os circuitos elétricos de baixa tensão englobam as ligações elétricas desde os módulos fotovoltaicos até aos Transformadores de Potência instalados nos centros de transformação.

O esquema de ligação é composto por duas partes: o circuito de corrente contínua (CC) e o circuito de corrente alterna (CA).

Os circuitos CC fazem a ligação desde os módulos fotovoltaicos até aos inversores descentralizados. Os módulos são agrupados em série fazendo a respetiva ligação aos inversores. Por sua vez os circuitos CA iniciam-se na saída dos inversores descentralizados e terminam no quadro geral de baixa tensão do centro de transformação.

Os cabos a utilizar serão dimensionados de forma a assegurar a correta transmissão de energia, minimizando perdas e respeitando a legislação e normas vigentes.

Todos os condutores e caminhos de cabos projetados serão dimensionados de acordo com as características dos locais de passagem, garantindo a conformidade legislação aplicável, nomeadamente as normas CEI 60364-7-712 e CEI 60364-5-52, e as Regras Técnicas Instalações de Utilização de Energia Elétrica (R.T.I.E.B.T), garantindo sempre os parâmetros de qualidade e segurança exigíveis.

Os circuitos elétricos CC serão instalados ao "ar", ou utilizando canalização subterrânea. Sempre que seja necessária canalização subterrânea, esta será constituída por tubagem de polietileno de parede dupla, ondulada e de cor vermelha no exterior e lisa e incolor no interior, com guia de plástico resistente e de diâmetro adequado à secção e número de cabos.

A profundidade mínima de enterramento dos cabos será de 60 cm, não havendo travessias de caminhos internos da Central.

Os circuitos elétricos CA serão instalados em canalização subterrânea, diretamente enterrados no solo.

A profundidade mínima de enterramento dos cabos será de 80 cm, sem prejuízo que nas travessias dos caminhos internos da Central se tenha em consideração o seguinte:

- A profundidade de enterramento dos cabos não será inferior a 80 cm, e numa extensão de 1 m

para cada lado da via, com a aplicação de uma camada de betão de modo a garantir uma maior proteção mecânica.

- As travessias deverão ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicularmente ao eixo das vias.

As profundidades anteriormente referidas poderão ser diminuídas, caso as morfologias do terreno assim o obriguem (ex. terreno rochoso).

O fundo das valas deverá ser convenientemente preparado de forma a permitir um perfeito assentamento das canalizações. Para as canalizações diretamente enterradas, os cabos ficarão envolvidos em areia cirandada livre de pedras e outros detritos, resultante da própria escavação das valas.

As canalizações serão sinalizadas através de dispositivos de aviso colocados por cima das mesmas, a uma distância de pelo menos 10 cm. Estes dispositivos serão constituídos por redes plastificadas ou de material plástico de cor vermelha.

Nas instalações CC, entre as *strings* e os inversores, serão aplicados condutores do tipo H1Z2Z2-K protegidos por tubos de 32mm de diâmetro cujas características foram já referenciadas anteriormente. Serão considerados cabos com uma secção de 4mm² e 6 mm². Os cabos estarão preparados para funcionamento com temperaturas ambiente entre -40 e 120 °C.

Nas instalações CA, entre Inversores e os Centros de Transformação, serão utilizados cabos XZ1-Al (S) 3x1x400 mm² 0,6/1 kV.

A queda de tensão média do sistema CC BT não deve exceder 1,25% em condições STC desde os painéis FV até ao inversor de *string* (isto é, levando em consideração o somatório das quedas de tensão em todos os cabos CC, em condições STC). Esta condição deve ser satisfeita por todas as *strings* da instalação fotovoltaica.

O valor médio das perdas CC BT deve ser limitado a:

- 0,6%, em condições STC, se o inversor de *string* está situado no extremo de uma fila.
- 0,3%, em condições STC, se o inversor de *string* está situado no meio de uma fila.

Por outro lado, o valor máximo das perdas em cada *string* deve ser limitado a:

- 1%, em condições STC.

Esta condição deve ser alcançada por todas as *strings* da instalação fotovoltaica.

7.1. Cálculo Canalizações BT CC

Para efeitos de cálculo e dimensionamento de condutores BT (CC), sob os parâmetros da CEI 60364-5-52, deve ser cumprida a seguinte condição:

$$Imax < Iz'$$

Em que:

- Imax = Corrente considerada para cada string, em (A)

- Iz' = Corrente máxima admissível do condutor, corrigida, em A.

O valor da corrente de cada *string* é dada pela seguinte expressão:

$$Imax = 1{,}25 \times Kb \times ISC_STC$$

Onde:

- Imax: = Corrente considerada para cada string, em A.
- Kb: Fator de ganho de bifacialidade.
- ISC_STC: Corrente de curto-circuito do painel, sob condições STC.

A capacidade de corrente do condutor corrigida dos cabos deve ser obtida de diferentes métodos, dependendo se a instalação é ao ar ou enterrada em tubo.

7.1.1. Queda de tensão

A queda de tensão é obtida utilizando a fórmula:

$$\Delta V = 2 \times RCC \times L \times Kb \times I_{MPPT_STC}$$

Onde:

- ΔV: Queda de tensão, expressa em [V].
- Rcc: Resistência do condutor corrigida, expressa em [Ω/m].
- L: Comprimento total do circuito na secção considerada, expresso em [m].
- I_{MPPT_STC}: Corrente no ponto de potência máxima em condições STC do painel, em [A].
- A temperatura ambiente considerada é de 40ºC.

A resistência do condutor corrigida é obtida através da fórmula:

$$R_{cc} = R_c \times (1 + \alpha(Tf - 20))$$

Onde:

- R_{cc}: Resistência elétrica do condutor corrigida, em Ω/m.
- R_c: Resistência elétrica do condutor em corrente contínua a 20 °C, em Ω/m.
- α: Coeficiente de variação da resistividade elétrica do cobre (3,92x10-3) e do alumínio (4,03x10-3), em ºC-1.
- Tf: Temperatura final do condutor, em ºC.

A temperatura final do cabo é obtida a partir da seguinte equação:

$$Tf = T0 + (90 - T0) \times (I_{MPPT_STC} \times Kb \,/\, 1{,}25 \times Kb \times Isc')2$$

Onde:

- Tf: Temperatura final do condutor final, em [°C].
- T0: Temperatura inicial do condutor (25 °C para instalação subterrânea e 40 °C para instalação ao ar), em [°C].
- I_{MPPT_STC}: Corrente no ponto de potência máxima em condições STC do painel, em [A].
- IZ': Corrente máxima admissível corrigida do cabo, em [A].

A queda de tensão, em %, será:

$$\Delta V\ (\%) = 100 \times (\Delta V\ /\ V_{MPPT_STC})$$

As quedas de tensão que ocorrem nos circuitos CC BT são mostradas do documento em anexo a esta memória descritiva.

7.1.2. Perdas Elétricas

A equação para o cálculo da perda de potência é a seguinte:

$$P_{LOSS}\ (W) = \sum (2 \times R_{CC} \times L \times Kb2 \times I_{MPPT_STC}{}^2)$$

Onde:

- P_{loss}: Perda de potência total nos circuitos pertencentes a um bloco de potência [W].
- R_{CC}: Resistência elétrica do condutor corrigida, em Ω/m.
- L: Comprimento do circuito considerado [m].
- I_{MPPT_STC}: Corrente no ponto de potência máxima em condições STC do painel, em [A].

A resistência do condutor corrigida será a mesma que foi considerada no ponto anterior.

A perda de potência será dada, em %, pela seguinte formula:

$$P_{LOSS}\ (\%) = 100 \times (P_{LOSS}\ /\ P_T)$$

Onde:

- Pl_{oss} (%): Perda de potência total nos circuitos pertencentes a um bloco de potência [%].
- P_{loss}: Perda de potência total nos circuitos pertencentes a um bloco de potência [W].
- P_T: Potência de pico total dos painéis ligados a um bloco de potência [Wp].

As perdas de potência que ocorrem nos circuitos CC BT são mostradas do documento em anexo a esta memória descritiva.

7.1.3. Corrente de Curto-Circuito

A corrente máxima de curto-circuito que o cabo pode suportar deve ser maior do que a corrente máxima de curto-circuito do inversor. A corrente máxima de curto-circuito do cabo é calculada utilizando a fórmula:

$$I_{SC}=\sqrt{(K^2 \times S^2)} / t$$

Onde:

- I_{SC}: Corrente máxima de curto-circuito que o cabo pode suportar, em [A].
- t: Tempo, dependendo da configuração da proteção do inversor, em [s].
- k: Coeficiente K do condutor (143 para o cobre).
- S: Potência de pico total dos painéis ligados a um bloco de potência [Wp].

Para o caso em questão, um inversor de *string* com um MPPT independente para cada par de *strings*, esta verificação de curto-circuito para o cabo de *string* não será necessária devido à sua topologia e princípio de funcionamento. No caso de uma corrente de curto-circuito numa cadeia, a corrente de falha fluirá para a outra cadeia ligada à mesma MPPT, mas não para o resto das cadeias do inversor, portanto, não será necessário acrescentar proteção adicional.

7.2. Cálculo Canalizações BT CA

Para efeitos de cálculo e dimensionamento de condutores BT (CA), a corrente máxima admissível é obtida a partir da potência máxima aparente do inversor, ou seja, 215 kW/kVA:

$$In = \sum Smáx / (\sqrt{3} \times U)$$

Onde:

- In = Corrente nominal (A)
- Smáx = Potência máxima aparente (kVA)
- U = Tensão (kV)

Os MCCBs e ACBs instalados nos quadros elétricos de baixa tensão nos centros de transformação de são de 250A e 2900A, respetivamente. A corrente regulada para a qual os disjuntores são regulados deve satisfazer a seguinte condição:

$$Imax \text{ inversor} \leq T \times I_{\text{nom MCCB}}$$

T sendo o fator de regulação do disjuntor. Este fator já terá em conta a desvalorização da temperatura e o seu ajustamento nos ajustes. As secções finais selecionadas devem satisfazer os seguintes critérios:

$$Imax \text{ inversor} \leq T \times I_{\text{nom MCCB}} \leq Iz'$$

onde Iz' é a corrente máxima admissível de cabo corrigida.

7.2.1. Queda de tensão

A queda de tensão é calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta u = \sqrt{3}\, x\, I\, x\, L\, x\, (R_{CC}\, x\, cos\, \phi + X\, x\, sin\, \phi)$$

Onde:

- ΔV: Queda de tensão, expressa em [V].
- Rcc: Resistência do condutor corrigida em corrente alternada, expressa em [Ω/m].
- L: Comprimento total do circuito, expresso em [m].
- X = Reactância média para o circuito (Ω/km)
- cos(φ) = Fator de potência

A resistência do condutor corrigida é obtida através da fórmula:

$$Rcc = R90\ (1+ \alpha\ (Tf-20))$$

Onde:

- Rcc: Resistência elétrica do condutor corrigida, em [Ω/m].
- R90: Resistência elétrica do condutor em corrente alternada a 90 °C, em [Ω/m].
- α: Coeficiente de variação da resistividade elétrica do cobre (3,92x10-3) e do alumínio (4,03x10-3), em [ºC-1].
- Tf: Temperatura final do condutor, em [°C].

A temperatura final do cabo é obtida a partir da seguinte equação:

$$Tf = T0 + (90 - T0)\ x\ (In\ /\ Iz')2$$

Onde:

- Tf: Temperatura final do condutor, em [°C].
- T0: Temperatura inicial do condutor (25 °C para instalação subterrânea), em [°C].
- In = Corrente nominal, em [A].
- IZ': Corrente máxima admissível corrigida do cabo, em [A].

A queda de tensão, em %, será:

$$\Delta V\ (\%) = 100\ x\ (\Delta V\ /\ V Nominal)$$

As quedas de tensão que ocorrem nos circuitos CA BT são mostradas do documento em anexo a esta memória descritiva.

7.2.2. Perdas Elétricas

A equação para o cálculo da perda de potência é a seguinte:

$$PLOSS\ (W) = 3 \times RCC \times L \times I2$$

Onde:

- Ploss: Perda de potência, em [W].
- Rcc: Resistência elétrica do condutor corrigida em corrente alternada, em [Ω/m].
- L: Comprimento do circuito considerado, em [m].
- I: Corrente nominal do inversor, em [A].

A resistência do condutor corrigida será a mesma que foi considerada no ponto anterior.

A perda de potência será dada, em %, pela seguinte formula:

$$PLOSS\ (\%) = 100 \times (PLOSS\ /\ PT)$$

Onde:

- Ploss (%): Perda de potência, em [%].
- Ploss: Perda de potência, em [W].
- PT: Soma das potências de todas os inversores ligados a um centro de transformação, em [W].

As perdas de potência que ocorrem nos circuitos CA BT são mostradas do documento em anexo a esta memória descritiva.

7.2.3. Corrente de Curto-Circuito

A corrente máxima de curto-circuito que o cabo pode suportar deve ser maior do que a corrente máxima de curto-circuito do inversor. A corrente máxima de curto-circuito do cabo é calculada utilizando a fórmula:

$$IAD = \sqrt{(K2 \times S2 \times \mathrm{Ln}((\theta f + \beta)/(\theta i + \beta))/\ t)}$$

Onde:

- IAD: corrente de curto-circuito (valor rms) calculada num cenário adiabático, em [A].
- S: Secção transversal do condutor [mm²].
- K: É a constante que depende do material de transporte de corrente (148 A·s1/2/mm² para alumínio).
- θf: Temperatura final de curto-circuito (250ºC).
- θi: A temperatura inicial do curto-circuito (90ºC).
- β: O inverso do coeficiente de variação de resistência com a temperatura [ºC]. Um valor de 228

K é utilizado para o alumínio.

- t: O tempo de duração do curto-circuito [s].

As correntes máximas de curto-circuito suportadas pelos condutores devem ser mais elevadas do que o nível de curto-circuito que ocorre na instalação fotovoltaica.

$PDC \leq Icc3max$

Deve verificar-se que a capacidade de rutura dos MCCBs é superior ao curto-circuito trifásico máximo.

8. CANALIZAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO

A instalação de Média Tensão da Central Fotovoltaica engloba centros de transformação e seccionamento que albergam os transformadores de potência e os Quadros Gerais de Baixa Tensão (Q.G.B.T.'s) e as celas de média tensão, bem como as Subestações de Interligação com toda a sua aparelhagem de Baixa, Média e Alta Tensão, assim como todas as canalizações entre estes.

A corrente máxima admissível para os cabos depende de vários fatores, das suas características construtivas, bem como das características do terreno.

As secções finais selecionadas devem satisfazer o seguinte critério:

Inominal < Imáxima admissível

A corrente nominal é obtida a partir da potência acumulada em cada secção, com base na potência total dos inversores ligados aos centros de transformação em cada circuito.

$$In = \sum Smáx \,/\, (\sqrt{3} \times U)$$

Onde:

- In = Corrente nominal (A)
- Smáx = Potência máxima aparente (kVA)
- U = Tensão (kV)

A corrente de serviço em cada um dos circuitos é obtida utilizando a fórmula acima descrita.

A capacidade de um cabo de média tensão, corresponde a capacidade máxima de corrente que este pode transportar em regime de operação permanente.

O método utilizado para a seleção dos condutores está baseado na Norma CEI 60502-2.

À capacidade dos cabos são aplicados os fatores de correção, indicados na norma e segundo as condições de instalação do projeto.

Nas instalações de Média tensão entre Centros de Transformação e entre estes e a Subestação de interligação, serão utilizados cabos LXHIOV Al 18/30 (36) kV 3x1x240 mm², 3x1x400 mm², 3x2x1x400 mm² e 3x1x630 mm².

O valor das perdas máximas nos condutores de média tensão permitidas pelos critérios de conceção do

projeto é 1%.

Por outro lado, a queda máxima de tensão permitidas pelos critérios de conceção do projeto é 1,25%.

Os resultados dos cálculos são mostrados do documento em anexo a esta memória descritiva.

8.1. Corrente Máxima de curto-circuito no condutor

A corrente nominal em condições de curto-circuito para os condutores selecionados deve ser superior ao nível máximo de curto-circuito que ocorre na instalação. Isto deve ser cumprido para cada uma das secções selecionadas.

De acordo com as folhas de características dos cabos (os valores obtidos do catálogo do modelo LXHIOV Al 18/30 (36) kV foram tomados como referência), as correntes máximas de curto-circuito que podem ser suportadas pelos cabos durante um período de tempo de 1 segundo serão as correntes máximas de curto-circuito que podem ser suportadas pelos cabos:

Tabela 2 - Valores de corrente máxima de corto circuito-circuito do cabo LXHIOV Al 18/30 (36) kV

Correntes máximas de curto-circuito do cabo	
Secção (mm²)	**Corrente (kA)**
240	22,6
400	37,6
630	45,2

8.2. Corrente Máxima de curto-circuito no ecrã metálico

A corrente de curto-circuito suportada pelo ecrã metálico dos cabos selecionados deve ser superior à corrente máxima de falha monofásica do projeto. Além disso, o ecrã deve suportar um valor superior a 1000 A de curto-circuito monofásico à terra, de acordo a norma "CEI 60502-1:2021 Cabos de potência com isolamento extrudido e respetivos acessórios para tensões nominais de 1 kV (Um = 1,2 kV) até 30 kV (Um = 36 kV)".

De acordo com as folhas de características dos cabos (os valores obtidos do catálogo do modelo LXHIOV Al 18/30 (36) kV foram tomados como referência), as correntes máximas de curto-circuito que podem ser suportadas pelas telas de cabo utilizadas são as seguintes:

Tabela 3 - Valores de corrente máxima de corto circuito-circuito no ecrã metálico do cabo LXHIOV Al 18/30 (36) kV

Correntes máximas de curto-circuito no ecrã	
Secção (mm²)	**Corrente (kA)**
240	3,81
400	4,30

630	5,14

8.3. Queda de tensão

A fim de garantir o funcionamento adequado dos equipamentos, as quedas de tensão nos cabos M.T. não poderão ser superiores a 1%. Nesse sentido, para efeitos de dimensionamento e cálculo dos Cabos M.T., serviram de base os seguintes pressupostos:

$$\Delta u = \sqrt{3}\, x\, I\, x\, L\, x\, (R_{CC}\, x\, \cos\phi + X\, x\, \sin\phi)$$

Onde:

- ΔV: Queda de tensão, expressa em [V].
- Rcc: Resistência do condutor corrigida em corrente alternada, expressa em [Ω/m].
- L: Comprimento total do circuito, expresso em [m].
- X = Reactância média para o circuito (Ω/km)
- cos(φ) = Fator de potência

A queda de tensão, em %, será:

$$\Delta V\ (\%) = 100\ x\ (\Delta V\ /\ V\text{Nominal})$$

As quedas de tensão que ocorrem nos circuitos CA BT são mostradas do documento em anexo a esta memória descritiva.

8.4. Perdas Elétricas

A equação para o cálculo da perda de potência é a seguinte:

$$PLOSS\ (W) = 3\ x\ RCC\ x\ L\ x\ I2$$

Onde:

- Ploss: Perda de potência, em [W].
- Rcc: Resistência elétrica do condutor corrigida em corrente alternada, em [Ω/km].
- L: Comprimento do circuito considerado, em [km].
- I: Corrente nominal de uma parte do circuito MT, em [A].

A resistência do condutor corrigida será a mesma que foi considerada no ponto anterior.

A perda de potência será dada, em %, pela seguinte formula:

$$PLOSS\ (\%) = 100\ x\ (PLOSS\ /\ PT)$$

Onde:

- Ploss (%): Perda de potência, em [%].

- Ploss: Perda de potência, em [W].
- PT: Soma das potências de todas as centrais da central fotovoltaica (W). (Isto incluirá o fator de potência da instalação, como cenário mais restritivo e para dar um fator de segurança mais elevado ao projeto), em [W].

As perdas de potência que ocorrem nos circuitos MT são mostradas do documento em anexo

9. SEGURANÇA

9.1. Redes de Terras

Preconiza-se a instalação de uma rede de terras para cada zona da Central, dado o afastamento entre elas, no entanto, será feita a equipotencialização das terras na Subestação.

Dada a tipologia do terreno, preconiza-se a divisão entre zonas, e cada uma terá o seu elétrodo de terra que cobrirá grande parte da área ocupada pela Central, materializadas por uma rede de condutores em cobre nu com secção mínima de 70 mm^2, enterrados em vala, de acordo com o estabelecido nas indicações do Desenho **6160-0216-22**.

Estes condutores serão instalados junto das diversas mesas de módulos fotovoltaicos, onde serão previstos afloramentos para a superfície, dotados de pontos de ligação amovíveis por aperto mecânico, permitindo a ligação das diversas estruturas metálicas à rede de terra.

Sempre que possível, os condutores de terra deverão ser dispostos nas mesmas valas dos cabos de energia. Caso tal não seja possível, serão instalados em valas dedicadas.

Nos Centros de Transformação, serão instalados elétrodos de terra constituídos por um anel em cobre, devidamente instalado junto ao contentor pré-fabricado a uma profundidade mínima de 0,8 m, devidamente complementado por um conjunto de *piquets* de em aço revestido a cobre instalados na vertical, enterrados, no interior de caixas de visita dotadas de tampa.

A ligação da rede de terras da Central à rede de terras a criar na Subestação será realizada por um condutor em cobre nu com uma secção não inferior a 70 mm^2, devidamente instalado no fundo da vala de instalação do cabo de MT que ligará a CF à SE. Esta ligação será igualmente complementada por um conjunto de *piquets* em aço revestidos a cobre com um comprimento de 1,5 m (do tipo *Copperweld*), enterrados e dispostos de 50 em 50 m ao longo da referida vala.

Com a solução preconizada pretende-se obter uma perfeita equipotencialização das estruturas e a minimização de eventuais tensões de passo, com condições otimizadas de escoamento das correntes de defeito à terra. O valor máximo da resistência de terra do elétrodo não poderá exceder 1 Ω, de acordo com a regulamentação vigente. Caso tal medida seja necessária, o Adjudicatário deverá reforçar a rede de terras em conformidade, tendo como objetivo o cumprimento deste valor.

9.2. Regimes de neutro

Preconiza-se a utilização do regime de neutro à terra, pela ligação direta dos neutros dos enrolamentos BT dos transformadores à terra única da instalação. Esta será equipotencializada com a instalação Sub-estação.

9.3. Proteção contra contactos diretos e indiretos

A proteção contra contactos acidentais com condutores nus ou aparelhos em tensão deverá merecer especial atenção por parte do instalador. Para o efeito, em toda a instalação elétrica deverá ser respeitado o estipulado no R.T.I.E.B.T (Secção 412.1), nomeadamente através do isolamento das partes ativas em tensão e a utilização de equipamentos com isolamento capaz de suportar as solicitações, de forma durável, a que venham a ser submetidos.

A proteção contra contactos indiretos deverá ser assegurada pela adoção de um sistema de ligação direta das massas metálicas à terra e o emprego de aparelhos de proteção de corte automático associado.

9.4. Proteção contra descargas atmosféricas

Um Parque fotovoltaico é naturalmente um sistema elétrico com uma vasta extensão de estruturas metálicas em campo aberto, as quais são eletricamente condutoras. Existe, portanto, um risco acrescido de serem atingidos por relâmpagos ou outras descargas indiretas. Por isso, as ligações de cabos e todos os restantes componentes elétricos serão ligados em paralelo com os dispositivos de proteção (Para-raios) instalados em local adequado na instalação elétrica, nomeadamente nos centros de transformação. Como tal, na eventualidade de uma descarga as oscilações e potenciais sobretensões, serão imediatamente descarregados na terra, suprimindo potenciais danos na instalação elétrica.

10. CONTAGEM DE ENERGIA

A contagem oficial da energia está localizada no painel de linha de 400 kV da SE da Central Fotovoltaica de Sobreira de Baixo. É feita por equipamentos adequados, a partir de transformadores de medição instalados nos painéis de linha de 400 kV da SE da Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo e com ligação a central de telecontagem.

A contagem será parte integrante do âmbito da empreitada da Subetsação da CFSB, não fazendo, portanto, parte do âmbito do projeto da central fotovoltaica. Esta contagem será dedicada à CFSB e fará a diferença entre a produção da central fotovoltaica e a produção especifica da Central Hidroeletrica do Alqueva II (CHAVII).

11. SERVIÇOS AUXILIARES DA CENTRAL - INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

11.1. Iluminação

As instalações de iluminação da Central consistem essencialmente na instalação de postes de iluminação junto às entradas principais do recinto da Central, bem como iluminação junto a cada Centro de Transformação através da instalação de um aplique adequado para instalação mural, no exterior, na fachada frontal do Centro de Transformação sendo o seu comando garantido por célula fotoelétrica. Preconiza-se ainda um sistema de iluminação exterior exclusivamente dedicado às situações de deteção de intrusão.

A localização dos pontos de luz será estabelecida junto às câmaras de videovigilância do recinto. Em situações normais de operação, a iluminação exterior estará desligada, sendo apenas dada ordem de ligação com a ocorrência de uma deteção de movimento ou de intrusão pelas referidas câmaras.

11.2. Alimentação do sistema de videovigilância

O sistema de videovigilância da Central será constituído por câmaras instaladas em colunas metálicas junto à vedação do recinto.

As câmaras serão alimentadas a partir dos serviços auxiliares do Centro de Transformação mais próximo, com saídas a 230 V do quadro dos Serviços Auxiliares, com recurso à instalação de pequenas fontes de alimentação com baterias a 12 VCC (tipicamente a tensão de alimentação de câmaras deste tipo), localmente junto a cada uma das câmaras preconizadas.

12. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

Será utilizado um Sistema de Supervisão, Controlo e Aquisição de Dados (SCADA) que permita controlar todas as diferentes variáveis da instalação, que fornecerá ao promotor a informação completa sobre o comportamento geral da Central.

O sistema previsto permitirá receber dados dos inversores, para além disso será interligado com a estação meteorológica para recolher dados sobre temperatura, insolação, vento, etc. Estes dados serão enviados e armazenados ou num computador localizado no Centro de Controlo, onde podem ser visualizados e transferidos ou remotamente através da instalação um sistema de comunicação próprio para o efeito.

O Controlador de potência permitirá o controlo de potência da Central Fotovoltaica através dos inversores da Instalação. Com este sistema os inversores terão a capacidade de reagir e ajustar em modo dinâmico alguns dos seus parâmetros de acordo com os requerimentos da rede. Para permitir isso os inversores serão capazes de responder, como um todo, ao comportamento da rede respeitando os requisitos no Ponto de Entrega.

12.1. Arquitetura

O SCADA da central será implementado de acordo com uma filosofia de aquisição e comando por intermédio de equipamentos distribuídos que serão controlados por um sistema centralizado.

O SCADA permitirá o controlo e monitorização uma forma integrada e centralizada.

O controlo poderá ser feito no local a partir de qualquer um dos Clientes SCADA existentes, ou à distância a partir CDOR da EDP RENOVÁVEIS, o que permitirá o seu funcionamento em regime abandonado caso desejado.

O sistema de monitorização será composto por um conjunto de servidores e de equipamentos eletrónicos inteligentes (IED) interligados em rede, assegurando as seguintes funções:

- Comando, Controlo e a supervisão de toda a instalação;
- Sinalização de defeitos e indicação de medidas elétricas da central;
- Registo da sequência de eventos das mudanças de estado dos sinais digitais da central;
- Controlo dos inversores;
- Recolha de medidas das grandezas de interesse, e seu registo histórico;
- Recolha de informação complementar, como por exemplo medições meteorológicas;

12.2. Modularidade

A distribuição de funcionalidades pelos diversos equipamentos associados ao SCADA deve permitir o mais possível um funcionamento redundante, assegurando a continuidade da produção da central, mesmo em caso de falha num elemento isolado.

Ao nível do sistema central e das interfaces com o utilizador e com sistemas externos, encontram-se previstos os seguintes módulos funcionais:

- Servidores SCADA redundantes, localizados na subestação de interligação à RESP, onde residirá o software de controlo e respetivas bases de dados;
- Cada um destes servidores assumirá também as funções de RTU, sendo responsáveis pela interface em termos de troca de informações entre o Centro de Comando da EDP RENOVÁVEIS e os equipamentos da central, nomeadamente o equipamento que desempenha as funções de PPC;
- Servidor de armazenamento e engenharia SCADA, localizado na subestação de interligação à RESP, onde residirão os registos históricos de funcionamento e arquivos de informação;
- Clientes SCADA (HMI de Operação Local). Existirá um cliente SCADA localizado na subestação de interligação à RESP, que será o utilizado de forma mais habitual. Existirá um cliente SCADA na Subestação da CF de Sobreira de Baixo, a partir dos quais será também possível executar todas a operação da totalidade da central, de forma idêntica à do Cliente SCADA anterior.

Ao nível dos equipamentos de campo da central, encontram-se previstos os seguintes módulos funcionais:

- Controlador da Central (PPC);

- RTU, Unidades de I/O Remoto e Dataloggers instalados em cada um dos Centros de Transformação;
- Switches, Gateways e Conversores de Meio Físico/Protocolo, que compõem a Rede de Área Local (LAN), suportada numa rede em anel de fibra ótica, assegurando a redundância do canal de comunicação.

12.3. Gestão de Informação para Operação

O SCADA deverá implementar a apresentação de forma integrada de toda a informação relevante para a operação e supervisão em tempo real do estado de funcionamento da CE, nomeadamente:

- Diagramas Gerais e Parciais da central, com representação visual do estado de aparelhagem MT e BT, estado de funcionamento dos painéis solares, armários CC, inversores, serviços auxiliares, estado das comunicações e grandezas analógicas relevantes (tensão, corrente, potência, fator de potência, irradiação solar, temperatura, etc…).
- Os diagramas deverão ser organizados de forma a simplificar a interpretação da informação durante a operação da central;
- Gestão de Alarmes: deverá existir uma interface de apresentação de alarmes, com possibilidade de filtragem (por nível de gravidade, por zona da instalação, por equipamento, por tipo de alarme, etc…). Deverá ser claro o estado de cada alarme (ativo, reconhecido, inativo, …). Deverão ser atribuídos níveis de importância a cada um dos alarmes, que serão apresentados de forma evidente ao utilizador, recorrendo a um código de cores.
- O processo de interação com a gestão de alarmes deverá ser baseado nas definições da norma IEC 62682.
- Registo de Sequência de Eventos (SOE): deverá existir um registo de sequência de eventos, com possibilidade de segregação (por nível de gravidade, por zona da instalação, por equipamento, por tipo de alarme, etc…). Deverão ser registadas as transições de estado de cada informação monitorizada, com datação temporal de cada transição.
- Registo de Históricos: o SCADA deverá permitir a seleção de informações para armazenamento em aquivo de históricos, com condições programáveis de registo (por tempo, por variação, etc…). Estes registos históricos servirão como base para análises de evolução do funcionamento da central, nomeadamente, análises de eficiência e de performance parcial e global da Central.
- Gráficos de Históricos: a partir do Registo de Históricos deverá ser possível apresentar em formato gráfico a evolução ao longo do tempo de todas as grandezas de interesse para a operação e avaliação da performance (PR) e disponibilidade (PA) da central.

O SCADA deverá prever funções de supervisão automática do rendimento de cada string de painéis fotovoltaicos, de cada inversor e da CSF no seu todo. Em resultado desta supervisão devem ser emitidos

alarmes sempre que a eficiência de um determinado elemento esteja abaixo do limite mínimo expectável.

Adicionalmente deverão existir algoritmos de monitorização inteligente de condições anormais de funcionamento, com a emissão de alarmes de acordo com a sua criticidade. Como exemplo apontamos a limitação de potência injetada na rede elétrica.

Com o suporte das funcionalidades do SCADA será possível identificar antecipadamente possíveis problemas nos equipamentos que possam afetar o retorno financeiro da central.

Por outro lado, com a disponibilidade de dados em tempo real e de históricos para análise, será possível evitar paragens de produção para ações de manutenção que não sejam efetivamente necessárias.

12.4. Integração de Equipamentos de Terceiros

O SCADA irá recolher a informação necessária para a monitorização da central e atuar sobre os equipamentos da mesma, por intermédio dos IED comunicantes existentes.

O fornecedor do SCADA deverá prever no seu âmbito a disponibilização de interfaces de comunicação, licenças de software, serviços de engenharia de configuração e ensaios para integração no sistema de equipamentos comunicantes fornecidos por terceiros, nomeadamente:

- Sensores Meteorológicos a fornecer pela EDP RENOVÁVEIS;
- Controladores dos Seguidores;
- Relés de proteção dos centros de transformação;
- Analisadores de rede, centrais de medida e outros aparelhos de medida digitais;
- Contadores de energia;
- Unidades de I/O distribuído;
- Sensores de medida diversos (temperaturas dos painéis, por exemplo).
- Contadores de energia;
- Aparelhos de medida digital dos Quadros de Serviços Auxiliares;
- Sensores de temperatura dos transformadores;
- Outros a definir em fase de projeto de detalhe.

A comunicação será preferencialmente suportada em Ethernet, utilizando um dos protocolos atualmente normalizados em sistemas de energia, como sejam o MODBUS TCP ou o IEC 61850.

Para a comunicação com os diversos equipamentos dispersos pela área da central serão utilizados meios físicos de comunicação que não necessitam de infraestrutura física dedicada:

- Comunicação por onda portadora (PLC) acoplada aos cabos de potência, por exemplo no caso dos inversores;
- Comunicação sem fios com recurso a protocolos como o Zigbee ou LoRA, por exemplo do caso de sensores dispersos pela central.

Para o caso dos equipamentos mais simples, deverá ser disponibilizada também uma interface série em RS-232/485, utilizando um dos protocolos habituais em sistemas industriais, como sejam o MODBUS RTU.

A definição completa das interfaces físicas e dos protocolos a disponibilizar pelo SCADA será definida em fase de projeto de detalhe, tendo em conta os equipamentos que venham a ser selecionados para o projeto.

O fornecedor do SCADA deverá disponibilizar preferencialmente interfaces diretas aos meios físicos e protocolos a utilizar. Nas situações em que isso não seja de todo possível, deverá considerar a utilização de gateways e/ou conversores de meio físico/protocolo necessários.

12.5. Integração com o CDOR EDP RENOVÁVEIS

O sistema SCADA incluirá a funcionalidade de Unidade Remota Terminal (RTU) para integração com o CDOR da EDP RENOVÁVEIS.

Esta ligação irá utilizar o protocolo IEC 60870-5-104, de acordo com o perfil de protocolo implementado pela EDP RENOVÁVEIS, e descrito em documento de especificação próprio.

A definição da lista de informações a integrar será alvo de definição durante a fase de conceção a seguinte informação, devendo ser definida conjuntamente com a EDP RENOVÁVEIS:

- Lista de informações pretendida;
- Definição de ASDU e endereçamento de informações;
- Definição de configurações de endereçamento IP;
- Definição do endereço da RTU.

Esta documentação base deverá ser analisada no arranque da fase de projeto de detalhe para identificar possíveis incompatibilidades de implementação com o Sistema SCADA selecionado, que deverão ser resolvidas pelo fornecedor previamente à implementação do sistema.

A seleção do modo de funcionamento da central e dos seus parâmetros de funcionamento será feita a partir do CDOR através do canal de comunicação existente entre o CDOR e a RTU. O CDOR receberá essas definições a partir do Despacho Nacional da REN, com o qual comunica diretamente através do protocolo ICCP.

A RTU será responsável pela transferência das ordens e set-points definidos pelo CDOR ao PPC, que será

depois responsável pela determinação dos set-points adequados a cada um dos equipamentos da central, e pelo seu envio a estes.

O PPC será responsável pelo seu controlo global da central, de acordo com modo e os parâmetros de funcionamento definidos em cada momento.

Deverá ser implementado um algoritmo para o controlo coordenado da tensão nos níveis MT e AT, e da potência reativa injetada no ponto de ligação. Este algoritmo deverá atuar sobre os controladores dos inversores e sobre o regulador automático de tensão dos transformadores elevadores nas subestações.

O objetivo desse controlo será conseguir cumprir com os limites de injeção de potência definidos pelo DNRE, mantendo em simultâneo os níveis de tensão no valor ótimo para minimizar as perdas globais da central.

O algoritmo poderá ser implementado ao nível do SCADA, do PPC ou noutro equipamento adequado para o efeito.

Face à regulamentação existente, todos os elementos que integram a rede de comunicações entre os diversos equipamentos e sistemas deverão ter elevados níveis de robustez e fiabilidade. Dessa forma, será reduzido o risco de incumprimento dos limites de funcionamento, e a consequente aplicação de penalidades ao promotor.

12.6. Sincronização Horária

Tendo em conta os requisitos para a datação da informação gerada pelo SCADA da central, torna-se necessária a existência de equipamento para sincronização de data e hora do SCADA e dos IED.

Este sistema será composto por uma antena, cabos de interligação, descarregador de sobretensões e recetor GPS, com função de servidor de tempo via protocolo NTP para todos os equipamentos que o permitam, e SNTP para os restantes.

O sistema de sincronismo poderá recorrer a um ou vários dos sistemas atualmente em operação: GPS, GLONASS ou GALILEO.

O servidor de tempo deverá dispor de pelo menos duas portas ethernet, para ligação a cada um dos switches centrais do sistema.

Em complemento a esta solução poderão ser implementadas alternativas de fonte de sincronismo horário, desde que permitam assegurar o cumprimento dos requisitos, que serão utilizadas em caso de falha do servidor de tempo local:

- Servidor de tempo NTP localizado no CDOR. Neste caso um dos switches da LAN deverá ter funcionalidades de cliente e de servidor de tempo em simultâneo. Este switch irá obter o sincronismo

a partir do servidor do CDOR e servirá de servidor de tempo secundário para todos os equipamentos da Central;

- Sistema SCADA do CDOR. Neste caso a RTU irá obter o sincronismo via protocolo IEC 60870-5-104. Terá que ser instalado e configurado na RTU um servidor de tempo implementado por software que permita a sincronização de todos os equipamentos da central.

O fornecedor do SCADA definirá em fase de projeto de detalhe a solução que mais se adequa ao equipamento a instalar.

13. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Está prevista a construção de uma estação meteorológica. Serão ainda previstos sensores distribuídos pela área da central.

14. SISTEMAS DE SEGURANÇA

Preconiza-se a instalação na central de um sistema de segurança do tipo CCTV destinado a detetar situações de intrusões, essencialmente constituído por:

- Câmaras de vídeo fixas;
- Postes para instalação das câmaras;
- Rede de cabos de alimentação;
- Rede de cabos de comunicação em fibra ótica.

O sistema de videovigilância assentará numa rede informática com protocolo IP, de modo a permitir a transmissão e gravação de imagens, incluindo a aquisição da imagem e do som.

O sistema de videovigilância será composto por um conjunto de câmaras e por um sistema de gravação e software de controlo de intrusão baseado em comunicação IP, suportado por uma rede radial, a ser criada para o efeito, a qual será ligada à rede local da central.

As câmaras preconizadas para a vigilância do perímetro da central serão dotadas de modo "Dia/Noite", com comutação de automática do modo de funcionamento e proteção adequada para instalação no exterior. Serão igualmente dotadas de módulo termográfico para deteção de corpos em movimento nas imediações do recinto da Central.

A consulta das imagens poderá ser efetuada em tempo real ou em imagens anteriormente gravadas, possibilitando deste modo detetar a intrusão via análise das imagens, dado considerar-se a possibilidade de monitorização remota via internet.

Dadas as limitações dos cabos de cobre, quando utilizado em rede Ethernet TCP/IP, cuja distância máxima se situa próxima dos 100 m, preconiza-se que as ligações entre os equipamentos e o bastidor local a

instalar na SE sejam efetuadas em cabos de fibra ótica monomodo do tipo TOUZrE com pelo menos 4 fibras protegidos mecanicamente por tubos de PEAD.

Para permitir uma fácil manutenção das câmaras os postes de instalação das câmaras deverão ter uma altura entre 4m e 6 m e ser do tipo basculante.

O bastidor local, a instalar na SE, será constituído por um armário do tipo rack de 19", adequado para instalação mural, equipado com organizador de fibras, switch Ethernet equipado com portas óticas, bloco de tomadas e UPS monofásica.

O servidor será dotado de software para gravação de imagens e análise de situações de intrusão, com interfaces definidos com o sistema de iluminação de reforço.

As imagens recolhidas em tempo real ou gravadas poderão ser consultadas remotamente, com recurso à rede de dados Corporativa da EDPR.

15. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

Na elaboração do presente projeto foram respeitadas as disposições legais no respeitante ao regime jurídico para as instalações elétricas de produção de eletricidade de acordo com o DL 15/2022 de 14 de janeiro, o Regulamento Europeu de Requisitos para Geradores incluindo os requisitos não exaustivos publicados pela portaria 73/2020, de 16 de março, o regulamento da Rede Nacional de Distribuição e Transporte publicado pela Portaria n.º 596/2010, de 31 de julho e, no aplicável, do Regulamento de Licenças de Instalações Elétricas (RLIE), aprovadas pelo Decreto-Lei 26 582, de 30 de julho de 1936, com as sucessivas alterações até ao Decreto-Lei 96/2017, de 10 de agosto, as Regras Técnicas para Instalações Elétricas de Baixa Tensão(RTIEBT) e o Regulamento de Segurança de Subestações Postos de Seccionamento de Transformação (RSSPST) considerando ainda que, mesmo que não expressamente especificado, a instalação será executada de acordo com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, nomeadamente da CEI, e das boas regras da técnica.

A conceção da Central Fotovoltaica, enquanto Instalação de Produção de Energia Elétrica, obedece aos regulamentos de segurança de instalações elétricas aplicáveis. No que respeita ao cumprimento das condições técnicas de ligação de Centrais Fotovoltaicas à Rede Nacional de Transporte, a conceção geral atende ao estabelecido na Portaria 73 de 2020 e às disposições do Regulamento da Rede de Transporte (RRT), publicado pela Portaria n.º 596/2010, de 31 de julho.

Porto, julho de 2025

ANEXO B1.1

- CARACTERISTICA EQUIPAMENTOS

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
UNIDADE GERADORA (UG)			
INVERSORES			Características
Fabricante / Modelo			A definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	352 @ 30ºC / 320 @ 40ºC
Número de entrada MPP indepentes		Un	2
Número máximo de entradas por MPPT		Un	12
Tensão nominal	Entrada	Vcc	500 a 1500
	Saída	Vca	800
Taxa de distorção harmónica		%	< 3 (à potência nominal)
Maximo Corrente	Saída	A	254,0
Fator de potência à potência nominal			> 0,99
Ajuste do fator de potência			0,8 indutivo a 0,8 capacitivo
Indice Protecção			IP66
MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS			Características
Fabricante / Modelo			A definir
Tipo de Instalação (Estrutura)			Fixa
Potência nominal		Wp	570
Tensão de circuito aberto (Voc) @STC		Voc / V	49,95
Corrente de curto-circuito (Isc) @STC		Isc / A	14,37
Tensão à máxima potência (Vmp) @STC		Vmp / A	41,87
Corrente à máxima potência @STC		Imp / A	13,62
Eficiência do Módulo		%	21,5
Coeficiente de temperatura - Isc		% / ºC	0,045
Coeficiente de temperatura - Voc		% / ºC	-0,28
Coeficiente de temperatura - Pmax		% / ºC	-0,35

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 8960 kVA			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Tipo de Transformadores	Número de fases	VA	3
	instalação		interior
	arrefecimento		Óleo (ONAN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal (ONAN)		kVA	8960 @ 40ºC
Serviço			Contínuo
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	30000
	Enrolamento BT	V	800
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (75ºC)		%	9,5% (+-10%)
Perdas	em vazio	kW	4,4 (Valor indicativo)
	à carga nominal (75 ºC)	kW	65,7 (Valor indicativo)
PEI (de acordo com directiva EU548_2014		%	> 99,620
TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076-11
Tipo de Transformadores	Número de fases		3
	execução		Seco
	instalação		interior
	arrefecimento		ar (AN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	5
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	800
	Enrolamento BT	V	400 - 231
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (145ºC)		%	4 ±10% (Valor indicativo)
Perdas	em vazio	W	300 (Valor indicativo)
	em curto circuito	W	≤ 1500 (+15%) (Valor indicativo)

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 8960 kVA			
MONOBLOCO MT			Características
Fabricante / modelo			a definir
Composição: 1 cela transformador de potência, 1 cela de ligação ramal, 1 cela de reserva/interligação			
Normas de fabrico e ensaios			IEC 62271-1/102/103/105/200
Tensão estipulada/Nível de isolamento estipulado		kV	36
Intensidade estipulada em serviço contínuo (Barramento/derivações)		A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA / s	20 / 1
Tensão de ensaio à frequência industrial (50 Hz, 1 min) e ao choque atmosférico (onda 1,2 / 50 us)		kV	50 / 125kVpico
DISJUNTOR			Características
Marca / Modelo / Refº Catálogo			a definir
Tipo de Corte			vácuo ou SF6
Normas de fabrico e ensaios			CEI 62 271; CEI 60 694
Intensidade estipulada em serviço contínuo	Saída TP	A	630
	Chegadas ramais	A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA, 1s	20
Poder de corte em curto-circuito		kA	20
Poder de fecho em curto-circuito		kA pico	50
Sequência nominal de manobra			A-0,3s-FA-3min-FA
Modo de Comando	normal		eléctrico / bobina mín. U
	de recurso		mecânico

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 7320 kVA			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Tipo de Transformadores	Número de fases	VA	3
	instalação		interior
	arrefecimento		Óleo (ONAN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal (ONAN)		kVA	7320 @ 40ºC
Serviço			Contínuo
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	30000
	Enrolamento BT	V	800
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (75ºC)		%	8% (+-10%)
Perdas	em vazio	kW	4,1 (Valor indicativo)
	à carga nominal (75 ºC)	kW	56,0 (Valor indicativo)
PEI (de acordo com directiva EU548_2014		%	> 99,612
TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076-11
Tipo de Transformadores	Número de fases		3
	execução		Seco
	instalação		interior
	arrefecimento		ar (AN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	5
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	800
	Enrolamento BT	V	400 - 231
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (145ºC)		%	4 ±10% (Valor indicativo)
Perdas	em vazio	W	300 (Valor indicativo)
	em curto circuito	W	≤ 1500 (+15%) (Valor indicativo)

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 7320 kVA			
MONOBLOCO MT			Características
Fabricante / modelo			a definir
Composição: 1 cela transformador de potência, 1 cela de ligação ramal, 1 cela de reserva/interligação			
Normas de fabrico e ensaios			IEC 62271-1/102/103/105/200
Tensão estipulada/Nível de isolamento estipulado		kV	36
Intensidade estipulada em serviço contínuo (Barramento/derivações)		A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA / s	20 / 1
Tensão de ensaio à frequência industrial (50 Hz, 1 min) e ao choque atmosférico (onda 1,2 / 50 us)		kV	50 / 125kVpico
DISJUNTOR			Características
Marca / Modelo / Refº Catálogo			a definir
Tipo de Corte			vácuo ou SF6
Normas de fabrico e ensaios			CEI 62 271; CEI 60 694
Intensidade estipulada em serviço contínuo	Saída TP	A	630
	Chegadas ramais	A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA, 1s	20
Poder de corte em curto-circuito		kA	20
Poder de fecho em curto-circuito		kA pico	50
Sequência nominal de manobra			A-0,3s-FA-3min-FA
Modo de Comando	normal		eléctrico / bobina mín. U
	de recurso		mecânico

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 7040 kVA			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Tipo de Transformadores	Número de fases	VA	3
	instalação		interior
	arrefecimento		Óleo (ONAN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal (ONAN)		kVA	7040 @ 40ºC
Serviço			Contínuo
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	30000
	Enrolamento BT	V	800
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (75ºC)		%	8% (+-10%)
Perdas	em vazio	kW	3,9 (Valor indicativo)
	à carga nominal (75 ºC)	kW	53,2 (Valor indicativo)
PEI (de acordo com directiva EU548_2014		%	> 99,591
TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076-11
Tipo de Transformadores	Número de fases		3
	execução		Seco
	instalação		interior
	arrefecimento		ar (AN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	5
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	800
	Enrolamento BT	V	400 - 231
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (145ºC)		%	4 ±10% (Valor indicativo)
Perdas	em vazio	W	300 (Valor indicativo)
	em curto circuito	W	≤ 1500 (+15%) (Valor indicativo)

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 7040 kVA			
MONOBLOCO MT			Características
Fabricante / modelo			a definir
Composição: 1 cela transformador de potência, 1 cela de ligação ramal, 1 cela de reserva/interligação			
Normas de fabrico e ensaios			IEC 62271-1/102/103/105/200
Tensão estipulada/Nível de isolamento estipulado		kV	36
Intensidade estipulada em serviço contínuo (Barramento/derivações)		A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA / s	20 / 1
Tensão de ensaio à frequência industrial (50 Hz, 1 min) e ao choque atmosférico (onda 1,2 / 50 us)		kV	50 / 125kVpico
DISJUNTOR			Características
Marca / Modelo / Refº Catálogo			a definir
Tipo de Corte			vácuo ou SF6
Normas de fabrico e ensaios			CEI 62 271; CEI 60 694
Intensidade estipulada em serviço contínuo	Saída TP	A	630
	Chegadas ramais	A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA, 1s	20
Poder de corte em curto-circuito		kA	20
Poder de fecho em curto-circuito		kA pico	50
Sequência nominal de manobra			A-0,3s-FA-3min-FA
Modo de Comando	normal		eléctrico / bobina mín. U
	de recurso		mecânico

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 6400 kVA			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Tipo de Transformadores	Número de fases	VA	3
	instalação		interior
	arrefecimento		Óleo (ONAN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal (ONAN)		kVA	6400 @ 40ºC
Serviço			Contínuo
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	30000
	Enrolamento BT	V	800
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (75ºC)		%	8% (+-10%)
Perdas	em vazio	kW	3,6 (Valor indicativo)
	à carga nominal (75 ºC)	kW	49,0 (Valor indicativo)
PEI (de acordo com directiva EU548_2014		%	> 99,588
TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076-11
Tipo de Transformadores	Número de fases		3
	execução		Seco
	instalação		interior
	arrefecimento		ar (AN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	5
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	800
	Enrolamento BT	V	400 - 231
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (145ºC)		%	4 ±10% (Valor indicativo)
Perdas	em vazio	W	300 (Valor indicativo)
	em curto circuito	W	≤ 1500 (+15%) (Valor indicativo)

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 6400 kVA			
MONOBLOCO MT			Características
Fabricante / modelo			a definir
Composição: 1 cela transformador de potência, 1 cela de ligação ramal, 1 cela de reserva/interligação			
Normas de fabrico e ensaios			IEC 62271-1/102/103/105/200
Tensão estipulada/Nível de isolamento estipulado		kV	36
Intensidade estipulada em serviço contínuo (Barramento/derivações)		A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA / s	20 / 1
Tensão de ensaio à frequência industrial (50 Hz, 1 min) e ao choque atmosférico (onda 1,2 / 50 us)		kV	50 / 125kVpico
DISJUNTOR			Características
Marca / Modelo / Refº Catálogo			a definir
Tipo de Corte			vácuo ou SF6
Normas de fabrico e ensaios			CEI 62 271; CEI 60 694
Intensidade estipulada em serviço contínuo	Saída TP	A	630
	Chegadas ramais	A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA, 1s	20
Poder de corte em curto-circuito		kA	20
Poder de fecho em curto-circuito		kA pico	50
Sequência nominal de manobra			A-0,3s-FA-3min-FA
Modo de Comando	normal		eléctrico / bobina mín. U
	de recurso		mecânico

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 4480 kVA			
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076 / IEC 60146
Tipo de Transformadores	Número de fases	VA	3
	instalação		interior
	arrefecimento		Óleo (ONAN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal (ONAN)		kVA	4480 @ 40ºC
Serviço			Contínuo
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	30000
	Enrolamento BT	V	800
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (75ºC)		%	8% (+-10%)
Perdas	em vazio	kW	2,2 (Valor indicativo)
	à carga nominal (75 ºC)	kW	44,2 (Valor indicativo)
PEI (de acordo com directiva EU548_2014		%	> 99,561
TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES			Características
Fabricante / Modelo			a definir
Normas de fabrico e ensaios			IEC 60076-11
Tipo de Transformadores	Número de fases		3
	execução		Seco
	instalação		interior
	arrefecimento		ar (AN)
Frequência estipulada		Hz	50
Potência nominal		kVA	5
Tensão nominal	Enrolamento AT	V	800
	Enrolamento BT	V	400 - 231
Comutação de Tomadas AT	em carga		-
	sem tensão	V	0, ±2 x 2.5 %
Grupo de ligação			Dy11y11
Tensão de curto-circuito nominal (145ºC)		%	4 ±10% (Valor indicativo)
Perdas	em vazio	W	300 (Valor indicativo)
	em curto circuito	W	≤ 1500 (+15%) (Valor indicativo)

Anexo 01 - Características dos equipamentos			
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA (SU) - 4480 kVA			
MONOBLOCO MT			Características
Fabricante / modelo			a definir
Composição: 1 cela transformador de potência, 1 cela de ligação ramal, 1 cela de reserva/interligação			
Normas de fabrico e ensaios			IEC 62271-1/102/103/105/200
Tensão estipulada/Nível de isolamento estipulado		kV	36
Intensidade estipulada em serviço contínuo (Barramento/derivações)		A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA / s	20 / 1
Tensão de ensaio à frequência industrial (50 Hz, 1 min) e ao choque atmosférico (onda 1,2 / 50 us)		kV	50 / 125kVpico
DISJUNTOR			Características
Marca / Modelo / Refº Catálogo			a definir
Tipo de Corte			vácuo ou SF6
Normas de fabrico e ensaios			CEI 62 271; CEI 60 694
Intensidade estipulada em serviço contínuo	Saída TP	A	630
	Chegadas ramais	A	630
Intensidade de curta duração admissível		kA, 1s	20
Poder de corte em curto-circuito		kA	20
Poder de fecho em curto-circuito		kA pico	50
Sequência nominal de manobra			A-0,3s-FA-3min-FA
Modo de Comando	normal		eléctrico / bobina mín. U
	de recurso		mecânico

ANEXO B1.2

- FICHAS TÉCNICAS



Harvest the Sunshine

DEEP BLUE 3.0 Pro

Mono

585W MBB Half-cell Module

JAM72S30 560-585/LR/1500V Series

Introduction

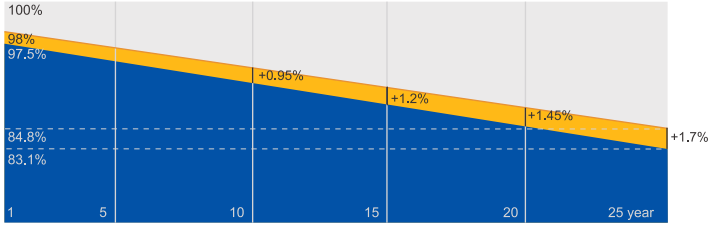
Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

- Higher output power
- Lower LCOE
- Less shading and lower resistive loss
- Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



New linear power warranty Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems

JA SOLAR

www.jasolar.com

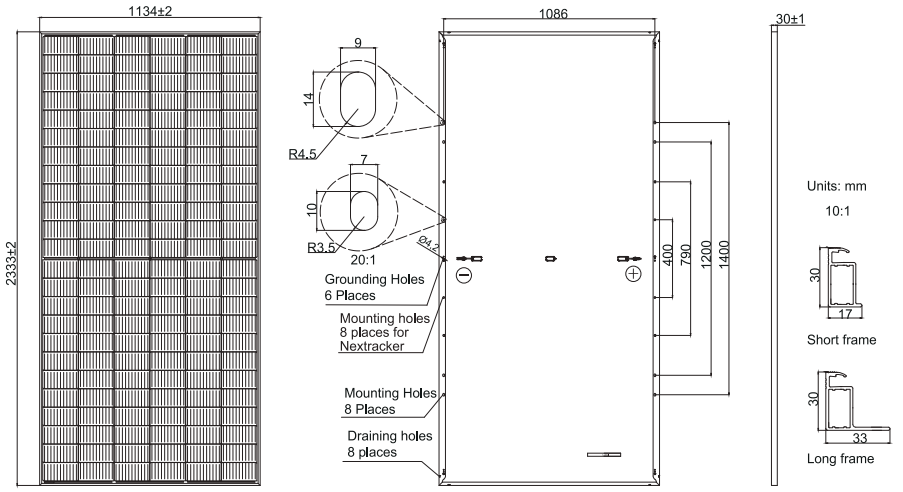
Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

Shanghai JA Solar Technology Co., Ltd.

JA SOLAR

JAM72S30 560-585/LR/1500V Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	28kg
Dimensions	2333±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6x24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	Stäubli MC4-EVO2A/MC4-EVO2 QC Solar QC 4.10-351/QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); 800mm(+)/800mm(-)(Leapfrog) Landscape: 1400mm(+)/1400mm(-)
Front Glass	3.2mm
Country of Manufacturer	China/Vietnam

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30-560/LR/1500V	JAM72S30-565/LR/1500V	JAM72S30-570/LR/1500V	JAM72S30-575/LR/1500V	JAM72S30-580/LR/1500V	JAM72S30-585/LR/1500V
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	560	565	570	575	580	585
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.59	49.77	49.95	50.13	50.31	50.49
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.49	41.68	41.87	42.05	42.24	42.42
Short Circuit Current(Isc) [A]	14.25	14.31	14.37	14.44	14.50	14.56
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.50	13.56	13.62	13.67	13.73	13.79
Module Efficiency [%]	21.2	21.4	21.5	21.7	21.9	22.1
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.
Measurement tolerance at STC: Pmax ±3 %, Voc ±3% and Isc ±4%.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S30-560/LR/1500V	JAM72S30-565/LR/1500V	JAM72S30-570/LR/1500V	JAM72S30-575/LR/1500V	JAM72S30-580/LR/1500V	JAM72S30-585/LR/1500V
Rated Max Power(Pmax) [W]	424	428	431	435	439	443
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.92	47.09	47.27	47.44	47.61	47.78
Max Power Voltage(Vmp) [V]	39.26	39.44	39.62	39.79	39.97	40.14
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.40	11.45	11.50	11.55	11.60	11.65
Max Power Current(Imp) [A]	10.80	10.85	10.89	10.94	10.99	11.03
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G					

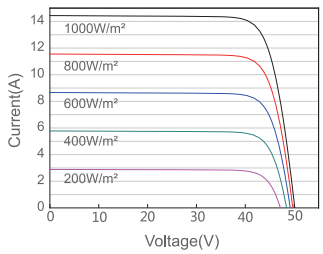
OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	3600Pa, 1.5 1600Pa, 1.5
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class Ⅱ
Fire Safety Class	Class C

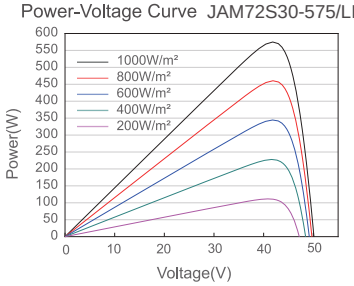
*For Nextracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nextracker for reference.

CHARACTERISTICS

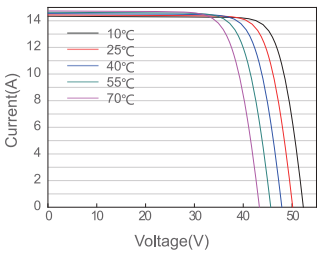
Current-Voltage Curve JAM72S30-575/LR/1500V



Power-Voltage Curve JAM72S30-575/LR/1500V

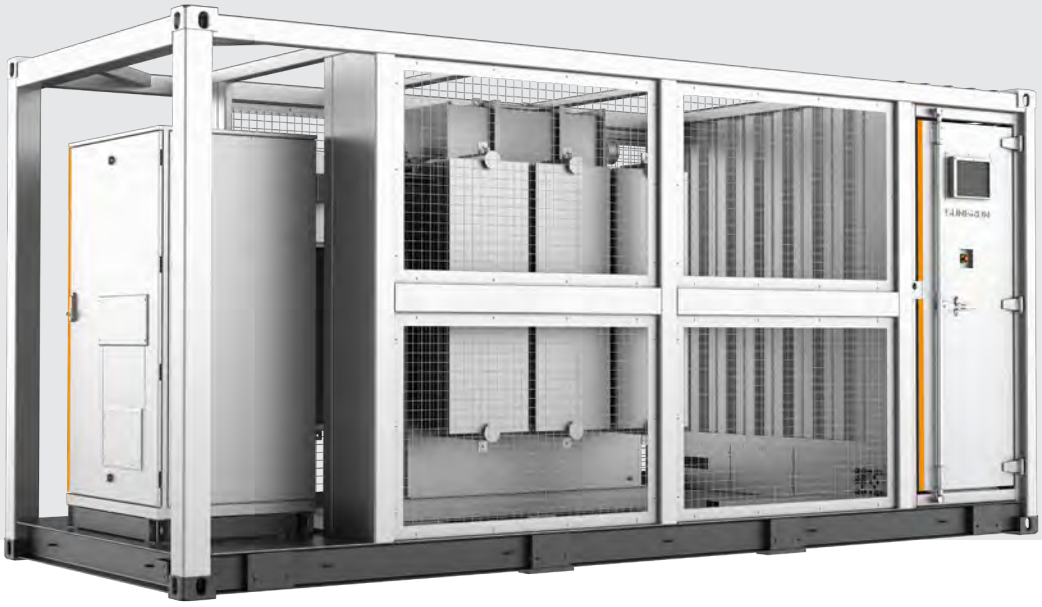


Current-Voltage Curve JAM72S30-575/LR/1500V



MVS3200/4480-LV

MV Turnkey Solution for 1500 Vdc String Inverter SG350HX



SAVED INVESTMENT

- Up to 4.48 MW block design
- Easy transportation due to standard container design
- All pre-assembled for easy set-up and commissioning

SAFETY

- MV and LV isolated, independent control room
- All key components front accessible, no need walk-in operation

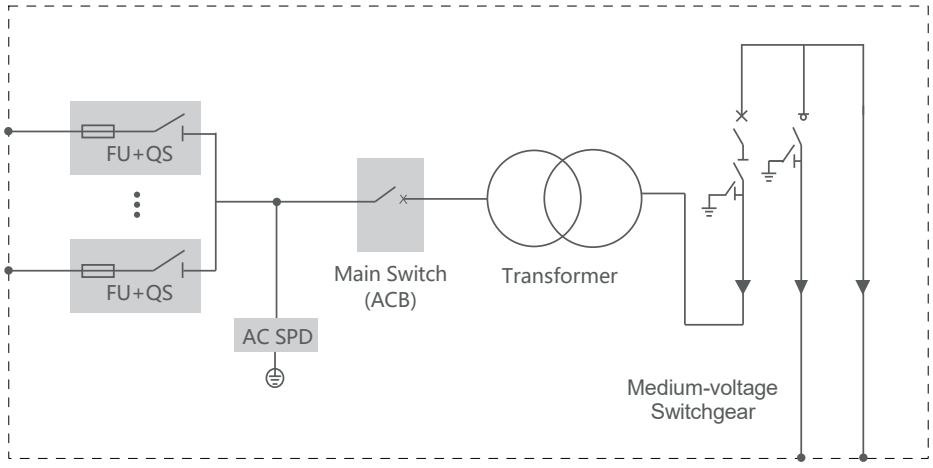
EASY O&M

- Online analysis for fast trouble shooting
- Modular design, main device easy replacement

RELIABLE

- All components type-tested
- Compliance with standards: IEC 60076, IEC 62271, IEC 61439

CIRCUIT DIAGRAM



© 2023 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 16

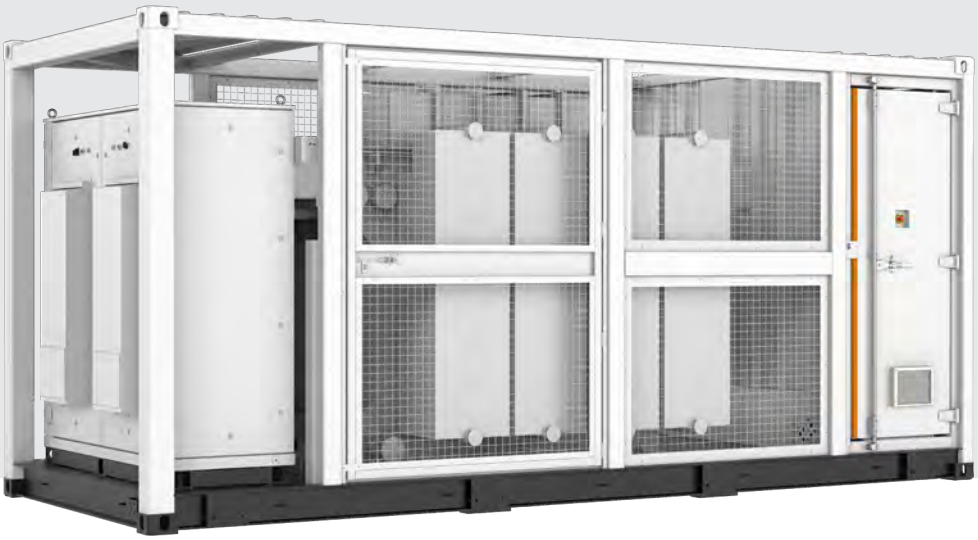
SUNGROW
Clean power for all

Type designation	MVS3200-LV	MVS4480-LV
Transformer		
Transformer type	Oil immersed	
Rated power	3200 kVA @ 40 ℃	4480 kVA @ 40 ℃
Max. power	3520 kVA @ 30 ℃	4928 kVA @ 30 ℃
Vector group	Dy11	
LV / MV voltage	0.8 kV / 10 – 35 kV	
Maximum input current at nominal voltage	2540 A	3557 A
Frequency	50 Hz / 60 Hz	
Tapping on HV	0 , ± 2 * 2.5 %	
Efficiency	≥99%	
Cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)	
Impedance	7 % (± 10 %)	8 % (± 10 %)
Oil type	Mineral oil (PCB free)	
Winding material	Al / Al	
Insulation class	A	
MV switchgear		
Insulation type	SF6	
Rate voltage	24 kV – 36 kV	
Rate current	630 A	
Internal arcing fault	IAC AFL 20 kA / 1 s	
Qty. of feeder	3 feeders	
LV panel		
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 1 pcs	
Disconnector specification	260 A / 800 Vac / 3P, 10 pcs	260 A / 800 Vac / 3P, 14 pcs
Fuse specification	400A / 800 Vac / 1P, 30 pcs	400 A / 800 Vac / 1P, 42 pcs
Protection		
AC input protection	FUSE+Disconnector	
Transformer protection	Oil-temperature, oil-level, oil-pressure	
Relay protection	50/51,50N/51N	
LV overvoltage protection	AC Type II (optional: AC Type I + II)	
General Data		
Dimensions(W*H*D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm	
Approximate weight	15 T	17 T
Operating ambient temperature range	-20 ℃ to 60 ℃ (optional: -30 ℃ to 60 ℃)	
Auxiliary transformer supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)	
Degree of protection	IP54	
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %	
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Communication	Standard: RS485, Ethernet ; Optional: optical fiber	
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN50588-1	

© 2023 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 16

MVS6400-LV

MV Turnkey Solution for 1500 Vdc String Inverter SG350HX / SG350HX-20



SAVED INVESTMENT

- Up to 7 MW block design
- Easy transportation due to standard container design
- All pre-assembled for easy set-up and commissioning

SAFETY

- MV and LV isolated, independent control room
- All key components front accessible, no need walk-in operation

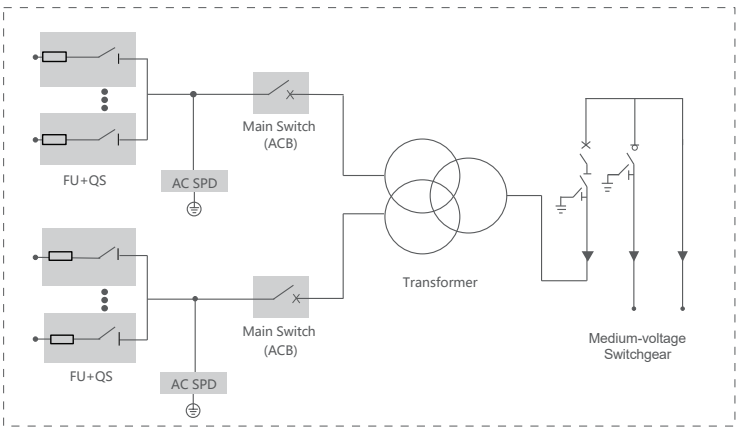
EASY O&M

- Online analysis for fast trouble shooting
- Modular design, main device easy replacement

RELIABLE

- All components type-tested
- Compliance with standards: IEC 60076, IEC 62271, IEC 61439

CIRCUIT DIAGRAM



© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	MVS6400-LV
Transformer	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	6400 kVA @ 40 ℃
Max. power	7040 kVA @ 30 ℃
Vector group	Dy11y11
LV / MV voltage	0.8 kV - 0.8 kV / (10 – 35) kV
Maximum input current at nominal voltage	2540 A * 2
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0, ± 2 * 2.5 %
Efficiency	≥ 99 %
Cooling method	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	8 % (± 10%)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al (Option:Cu)
Insulation class	A
MV switchgear	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 kV – 40.5 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20 kA / 1 s
LV panel	
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 2 pcs
Disconnector specification	260 A / 800 Vac / 3P, 20 pcs
Fuse specification	350A / 800 Vac / 1P, 60 pcs
Protection	
AC input protection	Fuse+Disconnector
Transformer protection	Oil-temperature, Oil-level, Oil-pressure, Buchholz
Relay protection	50 / 51, 50 N / 51 N
Surge protection	AC Type I + II
General data	
Dimensions (W*H*D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Approximate weight	22 T
Operating ambient temperature range	-30 ℃ - 60 ℃
Auxiliary transformer supply	5 kVA / 400 V (Optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 % – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet ; Optional: optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN 50588-1

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2

MVS7040-LV

MV Turnkey Solution for 1500 Vdc String Inverter SG350HX / SG350HX-20



SAVED INVESTMENT

- Up to 7.7 MW block design
- Easy transportation due to standard container design
- All pre-assembled for easy set-up and commissioning

SAFETY

- MV and LV isolated, independent control room
- All key components front accessible, no need walk-in operation

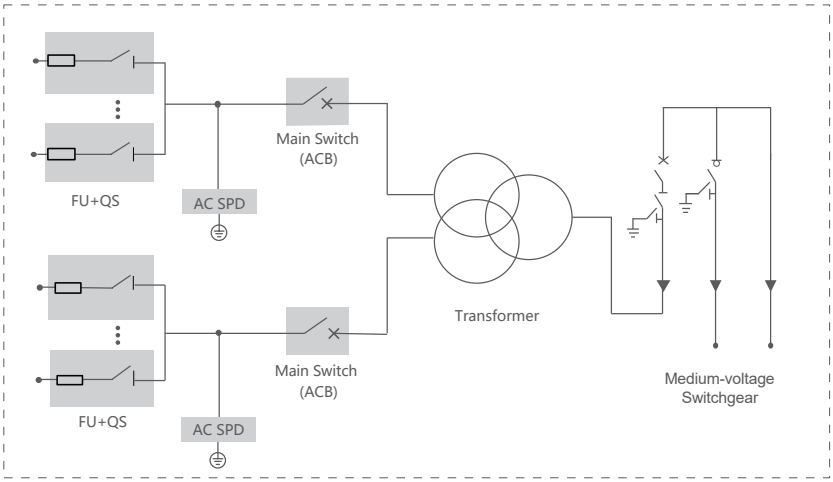
EASY O&M

- Online analysis for fast trouble shooting
- Modular design, main device easy replacement

RELIABLE

- All components type-tested
- Compliance with standards: IEC 60076, IEC 62271, IEC 61439

CIRCUIT DIAGRAM



SA © 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 3

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	MVS7040-LV
Transformer	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	7040 kVA @ 40 ℃
Max. power	7744 kVA @ 30 ℃
Vector group	Dy11y11
LV / MV voltage	0.8 kV - 0.8 kV / (10 – 35) kV
Maximum input current at nominal voltage	2794 A * 2
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0, ± 2 * 2.5 %
Efficiency	≥ 99 %
Cooling method	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	8 % (± 10 %)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al (Option:Cu)
Insulation class	A
MV Switchgear	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 kV – 40.5 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20 kA / 1 s
LV Panel	
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 2 pcs
Disconnector specification	260 A / 800 Vac / 3P, 22 pcs
Fuse specification	350 A / 800 Vac / 1P, 66 pcs
Protection	
AC input protection	Fuse+Disconnector
Transformer protection	Oil-temperature, Oil-level, Oil-pressure, Buchholz
Relay protection	50 / 51 , 50 N / 51 N
Surge protection	AC Type I + II
General data	
Dimensions(W*H*D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Approximate weight	22 T
Operating ambient temperature range	-30 ℃ to 60 ℃
Auxiliary power supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 % – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN 50588-1

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 3

MVS7320-LV

MV Turnkey Solution for 1500 Vdc String Inverter SG305HX



SAVED INVESTMENT

- Up to 7.32 MW block design
- Easy transportation due to standard container design
- All pre-assembled for easy set-up and commissioning

SAFETY

- MV and LV isolated, independent control room
- All key components front accessible, no need walk-in operation

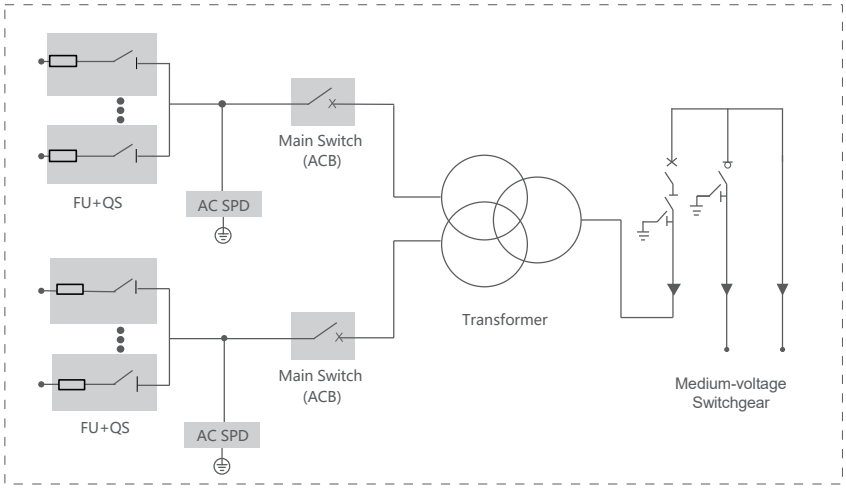
EASY O&M

- Online analysis for fast trouble shooting
- Modular design, main device easy replacement

RELIABLE

- All components type-tested
- Compliance with standards: IEC 60076, IEC 62271, IEC 61439

CIRCUIT DIAGRAM



© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 4

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	MVS7320-LV
Transformer	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	7320 kVA @ 40 ℃
Max. power	7320 kVA @ 30 ℃
Vector group	Dy11y11
LV / MV voltage	0.8 - 0.8 kV / (10 – 35) kV
Maximum input current at nominal voltage	2641 A * 2
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0 , ± 2 * 2.5 %
Efficiency	Tier2
Cooling method	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	8 % (± 10 %)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al / Al
Insulation class	A
MV switchgear	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 kV – 40.5 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20 kA / 1 s
LV panel	
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 2 pcs
Disconnector specification	260 A / 800 Vac / 3P, 24 pcs
Fuse specification	350A / 800 Vac / 1P, 72 pcs
Protection	
AC input protection	Fuse+Disconnector
Transformer protection	Oil-temperature, Oil-level, Oil-pressure, Buchholz
Relay protection	50 / 51, 50 N / 51 N
Surge protection	AC Type I + II
General data	
Dimensions(W*H*D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Approximate weight	22 T
Operating ambient temperature range	-20 ℃ - 60 ℃ (optional: -30 ℃ - 60 ℃)
Auxiliary transformer supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 % – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet ; Optional: optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN 50588-1

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 4

MVS8960-LV

MV Turnkey Solution for 1500 Vdc String Inverter SG350HX / SG350HX-20



SAVED INVESTMENT

- Up to 9.8 MW block design
- Easy transportation due to standard container design
- All pre-assembled for easy set-up and commissioning

SAFETY

- MV and LV isolated, independent control room
- All key components front accessible, no need walk-in operation

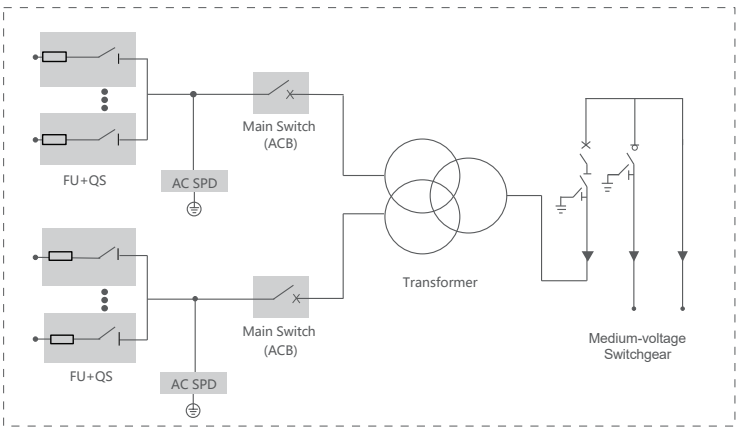
EASY O&M

- Online analysis for fast trouble shooting
- Modular design, main device easy replacement

RELIABLE

- All components type-tested
- Compliance with standards: IEC 60076, IEC 62271, IEC 61439

CIRCUIT DIAGRAM



MEA © 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	MVS8960-LV
Transformer	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	8960 kVA @ 40 ℃
Max. power	9856 kVA @ 30 ℃
Vector group	Dy11y11
LV / MV voltage	0.8 kV - 0.8 kV / (20 – 35) kV
Maximum input current at nominal voltage	3557 A * 2
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0, ± 2 * 2.5 %
Efficiency	≥ 99 %
Cooling method	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	9.5 % (± 10 %)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al / Al
Insulation class	A
MV switchgear	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 kV – 40.5 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20 kA / 1 s
LV panel	
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 2 pcs
Disconnector specification	260 A / 800 Vac / 3P, 28 pcs
Fuse specification	350A / 800 Vac / 1P, 84 pcs
Protection	
AC input protection	Fuse+Disconnector
Transformer protection	Oil-temperature, Oil-level, Oil-pressure, Buchholz
Relay protection	50 / 51, 50 N / 51 N
Surge protection	AC Type I + II
General data	
Dimensions (W*H*D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Approximate weight	24 T
Operating ambient temperature range	-20 ℃ to 60 ℃ (optional: -30 ℃ to 60 ℃)
Auxiliary transformer supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 % – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet, Optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN 50588-1

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2 MEA

SG350HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

Preliminary



HIGH YIELD

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield

Low Cost

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis*, active O&M

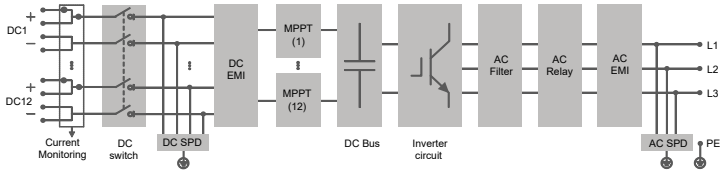
Grid Support

- SCR≥1.16 stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code

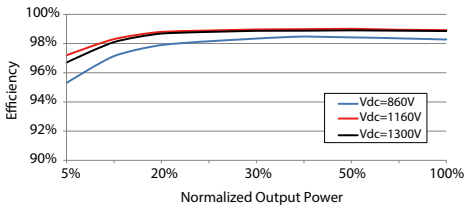
PROVEN SAFETY

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- Integrated DC switch, automatically cut off the fault
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



EUROPE

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1.1

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 ℃ / 320 kVA @40 ℃ / 295 kVA @50 ℃
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Ajustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm (44.7'' * 34.3'' * 14.2'')
Weight	≤110 kg (≤242.5 lbs)
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 (NEMA 4X)
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 ℃ (-22 to 140 ℉)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm^2, optional 10mm^2 / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm^2 / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1.1
EUROPE

ANEXO B1.3

- NOTAS CÁLCULO

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
1	G1.1.1	W0001	71	1	14,37	1,65	2,5	2,5	6,0	39,46	0,274	OK
	G1.1.2	W0002	76	1	14,37	1,76	2,5	2,5	6,0	39,46	0,293	OK
	G1.1.3	W0003	40	1	14,37	0,92	2,5	2,5	6,0	39,46	0,153	OK
	G1.1.4	W0004	39	1	14,37	0,90	2,5	2,5	6,0	39,46	0,151	OK
	G1.1.5	W0005	44	1	14,37	1,02	2,5	2,5	6,0	39,46	0,169	OK
	G1.1.6	W0006	105	1	14,37	2,42	2,5	2,5	6,0	39,46	0,403	OK
	G1.1.7	W0007	110	1	14,37	2,53	2,5	2,5	6,0	39,46	0,421	OK
	G1.1.8	W0008	37	1	14,37	0,85	2,5	2,5	6,0	39,46	0,142	OK
	G1.1.9	W0009	42	1	14,37	0,96	2,5	2,5	6,0	39,46	0,160	OK
	G1.1.10	W0010	5	1	14,37	0,12	2,5	2,5	6,0	39,46	0,021	OK
	G1.1.11	W0011	23	1	14,37	0,54	2,5	2,5	6,0	39,46	0,089	OK
	G1.1.12	W0012	28	1	14,37	0,65	2,5	2,5	6,0	39,46	0,108	OK
	G1.1.13	W0013	89	1	14,37	2,05	2,5	2,5	6,0	39,46	0,341	OK
	G1.1.14	W0014	94	1	14,37	2,16	2,5	2,5	6,0	39,46	0,360	OK
	G1.1.15	W0015	105	1	14,37	2,42	2,5	2,5	6,0	39,46	0,403	OK
	G1.1.16	W0016	110	1	14,37	2,53	2,5	2,5	6,0	39,46	0,422	OK
	G1.1.17	W0017	39	1	14,37	0,91	2,5	2,5	6,0	39,46	0,151	OK
	G1.1.18	W0018	44	1	14,37	1,02	2,5	2,5	6,0	39,46	0,170	OK
	G1.1.19	W0019	39	1	14,37	0,90	2,5	2,5	6,0	39,46	0,150	OK
	G1.1.20	W0020	44	1	14,37	1,01	2,5	2,5	6,0	39,46	0,169	OK
2	G2.1.1	W0025	121	1	14,37	2,78	2,5	2,8	6,0	39,46	0,463	OK
	G2.1.2	W0026	125	1	14,37	2,89	2,5	2,9	6,0	39,46	0,482	OK
	G2.1.3	W0027	104	1	14,37	2,39	2,5	2,5	6,0	39,46	0,399	OK
	G2.1.4	W0028	109	1	14,37	2,50	2,5	2,5	6,0	39,46	0,417	OK
	G2.1.5	W0029	38	1	14,37	0,88	2,5	2,5	6,0	39,46	0,147	OK
	G2.1.6	W0030	43	1	14,37	0,99	2,5	2,5	6,0	39,46	0,165	OK
	G2.1.7	W0031	39	1	14,37	0,90	2,5	2,5	6,0	39,46	0,150	OK
	G2.1.8	W0032	44	1	14,37	1,01	2,5	2,5	6,0	39,46	0,168	OK
	G2.1.9	W0033	105	1	14,37	2,41	2,5	2,5	6,0	39,46	0,401	OK
	G2.1.10	W0034	109	1	14,37	2,52	2,5	2,5	6,0	39,46	0,420	OK
	G2.1.11	W0035	103	1	14,37	2,36	2,5	2,5	6,0	39,46	0,394	OK
	G2.1.12	W0036	107	1	14,37	2,47	2,5	2,5	6,0	39,46	0,412	OK
	G2.1.13	W0037	37	1	14,37	0,85	2,5	2,5	6,0	39,46	0,142	OK
	G2.1.14	W0038	42	1	14,37	0,96	2,5	2,5	6,0	39,46	0,160	OK
	G2.1.15	W0039	5	1	14,37	0,12	2,5	2,5	6,0	39,46	0,021	OK
	G2.1.16	W0040	23	1	14,37	0,53	2,5	2,5	6,0	39,46	0,088	OK
	G2.1.17	W0041	28	1	14,37	0,64	2,5	2,5	6,0	39,46	0,107	OK
	G2.1.18	W0042	89	1	14,37	2,04	2,5	2,5	6,0	39,46	0,340	OK
	G2.1.19	W0043	93	1	14,37	2,15	2,5	2,5	6,0	39,46	0,358	OK
	G2.1.20	W0044	109	1	14,37	2,52	2,5	2,5	6,0	39,46	0,420	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
3	G3.1.1	W0049	105	1	14,37	2,42	2,5	2,5	6,0	39,46	0,403	OK
	G3.1.2	W0050	170	1	14,37	3,91	2,5	3,9	6,0	39,46	0,652	OK
	G3.1.3	W0051	175	1	14,37	4,02	2,5	4,0	6,0	39,46	0,670	OK
	G3.1.4	W0052	104	1	14,37	2,40	2,5	2,5	6,0	39,46	0,400	OK
	G3.1.5	W0053	109	1	14,37	2,51	2,5	2,5	6,0	39,46	0,419	OK
	G3.1.6	W0054	39	1	14,37	0,89	2,5	2,5	6,0	39,46	0,149	OK
	G3.1.7	W0055	43	1	14,37	1,00	2,5	2,5	6,0	39,46	0,167	OK
	G3.1.8	W0056	39	1	14,37	0,90	2,5	2,5	6,0	39,46	0,151	OK
	G3.1.9	W0057	44	1	14,37	1,02	2,5	2,5	6,0	39,46	0,169	OK
	G3.1.10	W0058	135	1	14,37	3,12	2,5	3,1	6,0	39,46	0,519	OK
	G3.1.11	W0059	140	1	14,37	3,23	2,5	3,2	6,0	39,46	0,538	OK
	G3.1.12	W0060	70	1	14,37	1,61	2,5	2,5	6,0	39,46	0,268	OK
	G3.1.13	W0061	74	1	14,37	1,72	2,5	2,5	6,0	39,46	0,286	OK
	G3.1.14	W0062	4	1	14,37	0,09	2,5	2,5	6,0	39,46	0,016	OK
	G3.1.15	W0063	9	1	14,37	0,20	2,5	2,5	6,0	39,46	0,034	OK
	G3.1.16	W0064	23	1	14,37	0,54	2,5	2,5	6,0	39,46	0,089	OK
	G3.1.17	W0065	28	1	18,76	1,57	4	4,0	6,0	39,46	0,108	OK
	G3.1.18	W0066	89	1	18,76	1,57	4	4,0	6,0	39,46	0,341	OK
	G3.1.19	W0067	94	1	18,76	1,10	4	4,0	6,0	39,46	0,360	OK
	G3.1.20	W0068	41	1	18,76	1,10	4	4,0	6,0	39,46	0,157	OK
4	G4.1.1	W0073	72	1	18,76	3,96	4	4,0	6,0	39,46	0,275	OK
	G4.1.2	W0074	76	1	18,76	3,96	4	4,0	6,0	39,46	0,293	OK
	G4.1.3	W0075	39	1	18,76	3,77	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	G4.1.4	W0076	44	1	18,76	3,77	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK
	G4.1.5	W0077	105	1	18,76	3,14	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	G4.1.6	W0078	110	1	18,76	3,14	4	4,0	6,0	39,46	0,421	OK
	G4.1.7	W0079	37	1	18,76	1,28	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	G4.1.8	W0080	42	1	18,76	1,28	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	G4.1.9	W0081	5	1	18,76	3,14	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	G4.1.10	W0082	23	1	18,76	3,14	4	4,0	6,0	39,46	0,090	OK
	G4.1.11	W0083	28	1	18,76	0,81	4	4,0	6,0	39,46	0,108	OK
	G4.1.12	W0084	89	1	18,76	0,81	4	4,0	6,0	39,46	0,341	OK
	G4.1.13	W0085	94	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,360	OK
	G4.1.14	W0086	72	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,278	OK
	G4.1.15	W0087	77	1	18,76	0,35	4	4,0	6,0	39,46	0,296	OK
	G4.1.16	W0088	41	1	18,76	0,35	4	4,0	6,0	39,46	0,156	OK
	G4.1.17	W0089	39	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	G4.1.18	W0090	44	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK
	G4.1.19	W0091	105	1	18,76	0,64	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	G4.1.20	W0092	110	1	18,76	0,64	4	4,0	6,0	39,46	0,421	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
5	GJ1.5.1	W0097	102	1	18,76	5,05	4	5,1	6,0	39,46	0,394	OK
	GJ1.5.2	W0098	107	1	18,76	5,05	4	5,1	6,0	39,46	0,412	OK
	GJ1.5.3	W0099	37	1	18,76	3,25	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	GJ1.5.4	W0100	42	1	18,76	3,25	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	GJ1.5.5	W0101	5	1	18,76	5,05	4	5,1	6,0	39,46	0,021	OK
	GJ1.5.6	W0102	23	1	18,76	5,05	4	5,1	6,0	39,46	0,089	OK
	GJ1.5.7	W0103	28	1	18,76	2,85	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	GJ1.5.8	W0104	89	1	18,76	2,85	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	GJ1.5.9	W0105	93	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,359	OK
	GJ1.5.10	W0106	138	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,528	OK
	GJ1.5.11	W0107	142	1	18,76	1,92	4	4,0	6,0	39,46	0,547	OK
	GJ1.5.12	W0108	72	1	18,76	1,92	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	GJ1.5.13	W0109	77	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,295	OK
	GJ1.5.14	W0110	41	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,156	OK
	GJ1.5.15	W0111	39	1	18,76	2,09	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	GJ1.5.16	W0112	44	1	18,76	2,09	4	4,0	6,0	39,46	0,168	OK
	GJ1.5.17	W0113	105	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,402	OK
	GJ1.5.18	W0114	109	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,420	OK
	GJ1.5.19	W0115	154	1	18,76	4,76	4	4,8	6,0	39,46	0,590	OK
	GJ1.5.20	W0116	158	1	18,76	4,76	4	4,8	6,0	39,46	0,608	OK
6	G1.6.1	W0121	37	1	18,76	4,30	4	4,3	6,0	39,46	0,142	OK
	G1.6.2	W0122	42	1	18,76	4,30	4	4,3	6,0	39,46	0,160	OK
	G1.6.3	W0123	5	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	G1.6.4	W0124	23	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,089	OK
	G1.6.5	W0125	28	1	18,76	0,52	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	G1.6.6	W0126	89	1	18,76	0,52	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	G1.6.7	W0127	93	1	18,76	4,30	4	4,3	6,0	39,46	0,359	OK
	G1.6.8	W0128	154	1	18,76	4,30	4	4,3	6,0	39,46	0,592	OK
	G1.6.9	W0129	159	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,610	OK
	G1.6.10	W0130	138	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	G1.6.11	W0131	142	1	18,76	0,99	4	4,0	6,0	39,46	0,547	OK
	G1.6.12	W0132	72	1	18,76	0,99	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	G1.6.13	W0133	77	1	18,76	5,52	4	5,5	6,0	39,46	0,295	OK
	G1.6.14	W0134	41	1	18,76	5,52	4	5,5	6,0	39,46	0,156	OK
	G1.6.15	W0135	39	1	18,76	3,66	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	G1.6.16	W0136	44	1	18,76	3,66	4	4,0	6,0	39,46	0,168	OK
	G1.6.17	W0137	105	1	18,76	1,45	4	4,0	6,0	39,46	0,402	OK
	G1.6.18	W0138	109	1	18,76	1,45	4	4,0	6,0	39,46	0,420	OK
	G1.6.19	W0139	170	1	18,76	5,52	4	5,5	6,0	39,46	0,653	OK
	G1.6.20	W0140	175	1	18,76	5,52	4	5,5	6,0	39,46	0,672	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
7	G1.7.1	W0145	102	1	18,76	4,64	4	4,7	6,0	39,46	0,394	OK
	G1.7.2	W0146	107	1	18,76	4,64	4	4,7	6,0	39,46	0,412	OK
	G1.7.3	W0147	37	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,142	OK
	G1.7.4	W0148	42	1	18,76	4,18	4	4,2	6,0	39,46	0,160	OK
	G1.7.5	W0149	5	1	18,76	3,72	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	G1.7.6	W0150	23	1	18,76	3,72	4	4,0	6,0	39,46	0,089	OK
	G1.7.7	W0151	28	1	18,76	2,90	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	G1.7.8	W0152	89	1	18,76	2,90	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	G1.7.9	W0153	93	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,359	OK
	G1.7.10	W0154	154	1	18,76	2,44	4	4,0	6,0	39,46	0,592	OK
	G1.7.11	W0155	159	1	18,76	1,97	4	4,0	6,0	39,46	0,610	OK
	G1.7.12	W0156	138	1	18,76	1,97	4	4,0	6,0	39,46	0,529	OK
	G1.7.13	W0157	142	1	18,76	1,05	4	4,0	6,0	39,46	0,547	OK
	G1.7.14	W0158	72	1	18,76	1,05	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	G1.7.15	W0159	77	1	18,76	1,05	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK
	G1.7.16	W0160	41	1	18,76	1,05	4	4,0	6,0	39,46	0,156	OK
	G1.7.17	W0161	39	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	G1.7.18	W0162	44	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK
	G1.7.19	W0163	105	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,402	OK
	G1.7.20	W0164	109	1	18,76	0,58	4	4,0	6,0	39,46	0,420	OK
8	G1.8.1	W0169	121	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,466	OK
	G1.8.2	W0170	126	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,485	OK
	G1.8.3	W0171	56	1	18,76	0,23	4	4,0	6,0	39,46	0,214	OK
	G1.8.4	W0172	61	1	18,76	0,23	4	4,0	6,0	39,46	0,233	OK
	G1.8.5	W0173	56	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,216	OK
	G1.8.6	W0174	61	1	18,76	2,50	4	4,0	6,0	39,46	0,234	OK
	G1.8.7	W0175	171	1	18,76	0,81	4	4,0	6,0	39,46	0,656	OK
	G1.8.8	W0176	176	1	18,76	0,81	4	4,0	6,0	39,46	0,675	OK
	G1.8.9	W0177	105	1	18,76	3,48	4	4,0	6,0	39,46	0,404	OK
	G1.8.10	W0178	110	1	18,76	3,48	4	4,0	6,0	39,46	0,423	OK
	G1.8.11	W0179	40	1	18,76	1,28	4	4,0	6,0	39,46	0,152	OK
	G1.8.12	W0180	44	1	18,76	1,28	4	4,0	6,0	39,46	0,171	OK
	G1.8.13	W0181	41	1	18,76	3,48	4	4,0	6,0	39,46	0,159	OK
	G1.8.14	W0182	136	1	18,76	3,48	4	4,0	6,0	39,46	0,521	OK
	G1.8.15	W0183	140	1	18,76	1,74	4	4,0	6,0	39,46	0,539	OK
	G1.8.16	W0184	70	1	18,76	1,74	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	G1.8.17	W0185	75	1	18,76	4,35	4	4,4	6,0	39,46	0,287	OK
	G1.8.18	W0186	4	1	18,76	4,35	4	4,4	6,0	39,46	0,016	OK
	G1.8.19	W0187	9	1	18,76	2,32	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	G1.8.20	W0188	25	1	18,76	2,32	4	4,0	6,0	39,46	0,097	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
9	G1.9.1	W0193	187	1	18,76	6,11	4	6,1	10,0	53,87	0,426	OK
	CJ9.2	W0194	192	1	18,76	6,11	4	6,1	10,0	53,87	0,437	OK
	CJ9.3	W0195	121	1	18,76	5,65	4	5,7	6,0	39,46	0,465	OK
	CJ9.4	W0196	126	1	18,76	5,65	4	5,7	6,0	39,46	0,484	OK
	CJ9.5	W0197	55	1	18,76	5,18	4	5,2	6,0	39,46	0,213	OK
	CJ9.6	W0198	60	1	18,76	5,18	4	5,2	6,0	39,46	0,232	OK
	CJ9.7	W0199	57	1	18,76	4,72	4	4,7	6,0	39,46	0,220	OK
	CJ9.8	W0200	171	1	18,76	4,72	4	4,7	6,0	39,46	0,656	OK
	CJ9.9	W0201	176	1	18,76	4,26	4	4,3	6,0	39,46	0,675	OK
	CJ9.10	W0202	105	1	18,76	4,26	4	4,3	6,0	39,46	0,404	OK
	CJ9.11	W0203	110	1	18,76	3,79	4	4,0	6,0	39,46	0,423	OK
	CJ9.12	W0204	39	1	18,76	3,79	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	CJ9.13	W0205	44	1	18,76	3,33	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK
	CJ9.14	W0206	70	1	18,76	3,33	4	4,0	6,0	39,46	0,269	OK
	CJ9.15	W0207	75	1	18,76	3,33	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ9.16	W0208	4	1	18,76	3,33	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ9.17	W0209	9	1	18,76	1,86	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ9.18	W0210	103	1	18,76	1,86	4	4,0	6,0	39,46	0,397	OK
	CJ9.19	W0211	108	1	18,76	1,39	4	4,0	6,0	39,46	0,415	OK
	CJ9.20	W0212	72	1	18,76	1,39	4	4,0	6,0	39,46	0,275	OK
10	CJ10.1	W0217	132	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,505	OK
	CJ10.2	W0218	136	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,524	OK
	CJ10.3	W0219	197	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,757	OK
	CJ10.4	W0220	202	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,776	OK
	CJ10.5	W0221	115	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,443	OK
	CJ10.6	W0222	120	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,462	OK
	CJ10.7	W0223	181	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,695	OK
	CJ10.8	W0224	186	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,714	OK
	CJ10.9	W0225	71	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,272	OK
	CJ10.10	W0226	102	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,393	OK
	CJ10.11	W0227	107	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ10.12	W0228	168	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,645	OK
	CJ10.13	W0229	173	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,664	OK
	CJ10.14	W0230	4	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ10.15	W0231	9	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ10.16	W0232	70	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ10.17	W0233	75	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ10.18	W0234	40	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,156	OK
	CJ10.19	W0235	39	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ10.20	W0236	44	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
11	CJ11.1	W0241	122	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,468	OK
	CJ11.2	W0242	127	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,487	OK
	CJ11.3	W0243	40	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,152	OK
	CJ11.4	W0244	44	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK
	CJ11.5	W0245	40	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,154	OK
	CJ11.6	W0246	45	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,173	OK
	CJ11.7	W0247	106	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,406	OK
	CJ11.8	W0248	111	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,425	OK
	CJ11.9	W0249	89	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,342	OK
	CJ11.10	W0250	94	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,360	OK
	CJ11.11	W0251	24	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,090	OK
	CJ11.12	W0252	28	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,108	OK
	CJ11.13	W0253	4	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ11.14	W0254	9	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ11.15	W0255	70	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ11.16	W0256	75	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ11.17	W0257	40	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,153	OK
	CJ11.18	W0258	45	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,171	OK
	CJ11.19	W0259	105	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,404	OK
	CJ11.20	W0260	110	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,423	OK
12	CJ12.1	W0265	171	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,658	OK
	CJ12.2	W0266	176	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,676	OK
	CJ12.3	W0267	106	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,406	OK
	CJ12.4	W0268	110	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,424	OK
	CJ12.5	W0269	40	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,154	OK
	CJ12.6	W0270	45	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,172	OK
	CJ12.7	W0271	188	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,723	OK
	CJ12.8	W0272	193	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,741	OK
	CJ12.9	W0273	122	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,470	OK
	CJ12.10	W0274	127	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,488	OK
	CJ12.11	W0275	57	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,218	OK
	CJ12.12	W0276	62	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,237	OK
	CJ12.13	W0277	25	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,097	OK
	CJ12.14	W0278	4	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ12.15	W0279	9	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ12.16	W0280	70	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ12.17	W0281	75	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ12.18	W0282	73	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,280	OK
	CJ12.19	W0283	78	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,298	OK
	CJ12.20	W0284	41	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,159	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
13	CJ13.1	W0289	41	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,157	OK
	CJ13.2	W0290	46	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,175	OK
	CJ13.3	W0291	106	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,408	OK
	CJ13.4	W0292	111	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,427	OK
	CJ13.5	W0293	122	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,470	OK
	CJ13.6	W0294	127	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,488	OK
	CJ13.7	W0295	57	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,218	OK
	CJ13.8	W0296	62	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,237	OK
	CJ13.9	W0297	25	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,097	OK
	CJ13.10	W0298	4	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ13.11	W0299	9	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,034	OK
	CJ13.12	W0300	70	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ13.13	W0301	75	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ13.14	W0302	138	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,531	OK
	CJ13.15	W0303	143	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,549	OK
	CJ13.16	W0304	73	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,279	OK
	CJ13.17	W0305	77	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,297	OK
	CJ13.18	W0306	41	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,158	OK
	CJ13.19	W0307	40	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,152	OK
	CJ13.20	W0308	45	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,171	OK
14	CJ14.1	W0313	137	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,526	OK
	CJ14.2	W0314	142	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,544	OK
	CJ14.3	W0315	71	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,274	OK
	CJ14.4	W0316	76	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,292	OK
	CJ14.5	W0317	40	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,153	OK
	CJ14.6	W0318	39	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ14.7	W0319	44	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK
	CJ14.8	W0320	103	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ14.9	W0321	107	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ14.10	W0322	37	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ14.11	W0323	42	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	CJ14.12	W0324	5	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	CJ14.13	W0325	23	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,088	OK
	CJ14.14	W0326	28	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	CJ14.15	W0327	203	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,781	OK
	CJ14.16	W0328	208	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,799	OK
	CJ14.17	W0329	138	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,529	OK
	CJ14.18	W0330	142	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,547	OK
	CJ14.19	W0331	72	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	CJ14.20	W0332	77	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
15	CJ15.1	W0337	56	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,214	OK
	CJ15.2	W0338	55	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,211	OK
	CJ15.3	W0339	60	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,230	OK
	CJ15.4	W0340	137	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,526	OK
	CJ15.5	W0341	142	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,544	OK
	CJ15.6	W0342	71	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,274	OK
	CJ15.7	W0343	76	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,292	OK
	CJ15.8	W0344	40	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,152	OK
	CJ15.9	W0345	39	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ15.10	W0346	44	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,168	OK
	CJ15.11	W0347	103	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ15.12	W0348	107	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ15.13	W0349	37	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ15.14	W0350	42	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	CJ15.15	W0351	5	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	CJ15.16	W0352	23	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,088	OK
	CJ15.17	W0353	28	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	CJ15.18	W0354	89	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	CJ15.19	W0355	93	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,358	OK
	CJ15.20	W0356	40	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK
16	CJ16.1	W0361	137	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,526	OK
	CJ16.2	W0362	142	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,544	OK
	CJ16.3	W0363	71	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,273	OK
	CJ16.4	W0364	76	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,292	OK
	CJ16.5	W0365	39	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ16.6	W0366	44	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,168	OK
	CJ16.7	W0367	105	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,401	OK
	CJ16.8	W0368	109	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,420	OK
	CJ16.9	W0369	103	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ16.10	W0370	107	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ16.11	W0371	37	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ16.12	W0372	42	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	CJ16.13	W0373	5	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	CJ16.14	W0374	23	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,088	OK
	CJ16.15	W0375	28	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	CJ16.16	W0376	88	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	CJ16.17	W0377	93	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,358	OK
	CJ16.18	W0378	154	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,592	OK
	CJ16.19	W0379	159	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,610	OK
	CJ16.20	W0380	40	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
17	CJ17.1	W0385	103	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ17.2	W0386	107	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ17.3	W0387	37	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ17.4	W0388	42	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	CJ17.5	W0389	23	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,089	OK
	CJ17.6	W0390	28	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,107	OK
	CJ17.7	W0391	89	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,340	OK
	CJ17.8	W0392	93	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,358	OK
	CJ17.9	W0393	154	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,593	OK
	CJ17.10	W0394	159	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,611	OK
	CJ17.11	W0395	138	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	CJ17.12	W0396	142	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,546	OK
	CJ17.13	W0397	72	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK
	CJ17.14	W0398	77	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,294	OK
	CJ17.15	W0399	39	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,149	OK
	CJ17.16	W0400	44	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,168	OK
	CJ17.17	W0401	104	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,401	OK
	CJ17.18	W0402	109	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,419	OK
	CJ17.19	W0403	170	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,654	OK
	CJ17.20	W0404	175	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,672	OK
18	CJ18.1	W0409	39	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	CJ18.2	W0410	103	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ18.3	W0411	107	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,412	OK
	CJ18.4	W0412	37	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ18.5	W0413	42	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,160	OK
	CJ18.6	W0414	5	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	CJ18.7	W0415	24	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,092	OK
	CJ18.8	W0416	55	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,213	OK
	CJ18.9	W0417	60	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,231	OK
	CJ18.10	W0418	121	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,465	OK
	CJ18.11	W0419	126	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,483	OK
	CJ18.12	W0420	88	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,337	OK
	CJ18.13	W0421	92	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,355	OK
	CJ18.14	W0422	56	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,216	OK
	CJ18.15	W0423	56	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,215	OK
	CJ18.16	W0424	87	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,336	OK
	CJ18.17	W0425	92	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,354	OK
	CJ18.18	W0426	153	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,588	OK
	CJ18.19	W0427	158	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,606	OK
	CJ18.20	W0428	72	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
19	CJ19.1	W0433	138	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	CJ19.2	W0434	142	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,546	OK
	CJ19.3	W0435	72	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK
	CJ19.4	W0436	77	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK
	CJ19.5	W0437	40	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK
	CJ19.6	W0438	40	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,153	OK
	CJ19.7	W0439	45	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,172	OK
	CJ19.8	W0440	105	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,405	OK
	CJ19.9	W0441	110	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,424	OK
	CJ19.10	W0442	122	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,467	OK
	CJ19.11	W0443	126	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,485	OK
	CJ19.12	W0444	56	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,215	OK
	CJ19.13	W0445	61	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,233	OK
	CJ19.14	W0446	24	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,094	OK
	CJ19.15	W0447	4	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ19.16	W0448	9	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ19.17	W0449	70	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ19.18	W0450	75	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ19.19	W0451	138	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	CJ19.20	W0452	142	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,546	OK
20	CJ20.1	W0457	72	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	CJ20.2	W0458	77	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK
	CJ20.3	W0459	40	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK
	CJ20.4	W0460	40	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,153	OK
	CJ20.5	W0461	45	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,172	OK
	CJ20.6	W0462	106	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,406	OK
	CJ20.7	W0463	110	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,424	OK
	CJ20.8	W0464	122	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,467	OK
	CJ20.9	W0465	126	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,485	OK
	CJ20.10	W0466	56	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,215	OK
	CJ20.11	W0467	61	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,234	OK
	CJ20.12	W0468	24	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,094	OK
	CJ20.13	W0469	4	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ20.14	W0470	9	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ20.15	W0471	70	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ20.16	W0472	75	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ20.17	W0473	39	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ20.18	W0474	44	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK
	CJ20.19	W0475	105	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,402	OK
	CJ20.20	W0476	110	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,421	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
21	CJ21.1	W0481	137	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	CJ21.2	W0482	142	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,546	OK
	CJ21.3	W0483	72	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK
	CJ21.4	W0484	77	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,294	OK
	CJ21.5	W0485	40	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK
	CJ21.6	W0486	121	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,466	OK
	CJ21.7	W0487	126	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,485	OK
	CJ21.8	W0488	56	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,215	OK
	CJ21.9	W0489	61	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,233	OK
	CJ21.10	W0490	24	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,093	OK
	CJ21.11	W0491	4	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ21.12	W0492	9	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ21.13	W0493	70	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ21.14	W0494	75	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ21.15	W0495	137	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,528	OK
	CJ21.16	W0496	142	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,546	OK
	CJ21.17	W0497	72	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK
	CJ21.18	W0498	77	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,294	OK
	CJ21.19	W0499	105	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,402	OK
	CJ21.20	W0500	109	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,420	OK
22	CJ22.1	W0505	71	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,273	OK
	CJ22.2	W0506	76	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,292	OK
	CJ22.3	W0507	137	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,526	OK
	CJ22.4	W0508	142	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,544	OK
	CJ22.5	W0509	202	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,777	OK
	CJ22.6	W0510	207	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,796	OK
	CJ22.7	W0511	56	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,214	OK
	CJ22.8	W0512	61	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,233	OK
	CJ22.9	W0513	122	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,467	OK
	CJ22.10	W0514	126	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,485	OK
	CJ22.11	W0515	40	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,154	OK
	CJ22.12	W0516	45	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,172	OK
	CJ22.13	W0517	106	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,406	OK
	CJ22.14	W0518	110	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,424	OK
	CJ22.15	W0519	4	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ22.16	W0520	9	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ22.17	W0521	70	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ22.18	W0522	75	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ22.19	W0523	39	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	CJ22.20	W0524	44	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
23	CJ23.1	W0529	184	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,708	OK
	CJ23.2	W0530	189	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,726	OK
	CJ23.3	W0531	103	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,394	OK
	CJ23.4	W0532	108	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,413	OK
	CJ23.5	W0533	168	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,646	OK
	CJ23.6	W0534	173	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,665	OK
	CJ23.7	W0535	87	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,333	OK
	CJ23.8	W0536	92	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,352	OK
	CJ23.9	W0537	152	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,585	OK
	CJ23.10	W0538	157	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,604	OK
	CJ23.11	W0539	70	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,269	OK
	CJ23.12	W0540	75	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,288	OK
	CJ23.13	W0541	136	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,521	OK
	CJ23.14	W0542	141	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,540	OK
	CJ23.15	W0543	5	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,021	OK
	CJ23.16	W0544	37	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,142	OK
	CJ23.17	W0545	42	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,161	OK
	CJ23.18	W0546	40	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,155	OK
	CJ23.19	W0547	72	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,276	OK
	CJ23.20	W0548	77	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK
24	CJ24.1	W0553	41	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,156	OK
	CJ24.2	W0554	40	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,154	OK
	CJ24.3	W0555	45	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,172	OK
	CJ24.4	W0556	187	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,719	OK
	CJ24.5	W0557	192	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,738	OK
	CJ24.6	W0558	122	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,468	OK
	CJ24.7	W0559	127	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,486	OK
	CJ24.8	W0560	56	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,216	OK
	CJ24.9	W0561	61	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,234	OK
	CJ24.10	W0562	25	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,095	OK
	CJ24.11	W0563	4	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ24.12	W0564	9	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,034	OK
	CJ24.13	W0565	70	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ24.14	W0566	75	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ24.15	W0567	171	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,655	OK
	CJ24.16	W0568	175	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,673	OK
	CJ24.17	W0569	105	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	CJ24.18	W0570	110	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,422	OK
	CJ24.19	W0571	39	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	CJ24.20	W0572	44	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
25	CJ25.1	W0577	4	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ25.2	W0578	9	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,034	OK
	CJ25.3	W0579	70	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ25.4	W0580	75	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,287	OK
	CJ25.5	W0581	171	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,655	OK
	CJ25.6	W0582	175	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,673	OK
	CJ25.7	W0583	105	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	CJ25.8	W0584	110	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,422	OK
	CJ25.9	W0585	40	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,152	OK
	CJ25.10	W0586	44	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK
	CJ25.11	W0587	39	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,151	OK
	CJ25.12	W0588	44	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,170	OK
	CJ25.13	W0589	105	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	CJ25.14	W0590	110	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,422	OK
	CJ25.15	W0591	187	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,720	OK
	CJ25.16	W0592	192	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,738	OK
	CJ25.17	W0593	122	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,469	OK
	CJ25.18	W0594	127	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,487	OK
	CJ25.19	W0595	56	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,217	OK
	CJ25.20	W0596	61	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,235	OK
26	CJ26.1	W0601	4	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ26.2	W0602	9	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ26.3	W0603	70	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,269	OK
	CJ26.4	W0604	75	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,288	OK
	CJ26.5	W0605	138	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,529	OK
	CJ26.6	W0606	142	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,547	OK
	CJ26.7	W0607	72	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,277	OK
	CJ26.8	W0608	77	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,295	OK
	CJ26.9	W0609	41	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,156	OK
	CJ26.10	W0610	39	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,150	OK
	CJ26.11	W0611	44	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,169	OK
	CJ26.12	W0612	105	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,403	OK
	CJ26.13	W0613	110	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,422	OK
	CJ26.14	W0614	154	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,591	OK
	CJ26.15	W0615	159	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,610	OK
	CJ26.16	W0616	88	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,339	OK
	CJ26.17	W0617	93	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,357	OK
	CJ26.18	W0618	57	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,218	OK
	CJ26.19	W0619	55	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,212	OK
	CJ26.20	W0620	60	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,231	OK

AQUALOGUS v01					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
Inversor de string	**Strings**	**nº Cabo**	**Comprimento total (m)**	**Queda de tensão admissivel (%)**	**Corrente DC módulo Isc (A)**	**Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)**	**Secção mínima - corrente admissivel (mm2)**	**Secção mínima com correção de temperatura (mm2)**	**Secção usada (mm2)**	**Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)**	**Queda de tensão (%)**	**Verificação**
27	CJ27.1	W0625	70	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ27.2	W0626	75	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,288	OK
	CJ27.3	W0627	104	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,398	OK
	CJ27.4	W0628	108	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,417	OK
	CJ27.5	W0629	38	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,146	OK
	CJ27.6	W0630	43	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,164	OK
	CJ27.7	W0631	38	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,145	OK
	CJ27.8	W0632	43	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,164	OK
	CJ27.9	W0633	104	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,398	OK
	CJ27.10	W0634	109	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,417	OK
	CJ27.11	W0635	120	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,460	OK
	CJ27.12	W0636	125	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,478	OK
	CJ27.13	W0637	54	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,208	OK
	CJ27.14	W0638	59	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,226	OK
	CJ27.15	W0639	54	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,207	OK
	CJ27.16	W0640	59	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,226	OK
	CJ27.17	W0641	120	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,460	OK
	CJ27.18	W0642	125	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,479	OK
	CJ27.19	W0643	136	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,522	OK
	CJ27.20	W0644	141	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,540	OK
28	CJ28.1	W0649	22	1	18,76	0,17	4	4,0	6,0	39,46	0,086	OK
	CJ28.2	W0650	27	1	18,76	-0,06	4	4,0	6,0	39,46	0,104	OK
	CJ28.3	W0651	4	1	18,76	-0,28	4	4,0	6,0	39,46	0,016	OK
	CJ28.4	W0652	9	1	18,76	-0,50	4	4,0	6,0	39,46	0,035	OK
	CJ28.5	W0653	70	1	18,76	-0,72	4	4,0	6,0	39,46	0,268	OK
	CJ28.6	W0654	75	1	18,76	-0,94	4	4,0	6,0	39,46	0,288	OK
	CJ28.7	W0655	104	1	18,76	-1,16	4	4,0	6,0	39,46	0,398	OK
	CJ28.8	W0656	108	1	18,76	-1,38	4	4,0	6,0	39,46	0,416	OK
	CJ28.9	W0657	38	1	18,76	-1,60	4	4,0	6,0	39,46	0,146	OK
	CJ28.10	W0658	43	1	18,76	-1,82	4	4,0	6,0	39,46	0,164	OK
	CJ28.11	W0659	38	1	18,76	-2,05	4	4,0	6,0	39,46	0,145	OK
	CJ28.12	W0660	43	1	18,76	-2,27	4	4,0	6,0	39,46	0,163	OK
	CJ28.13	W0661	103	1	18,76	-2,49	4	4,0	6,0	39,46	0,397	OK
	CJ28.14	W0662	108	1	18,76	-2,71	4	4,0	6,0	39,46	0,417	OK
	CJ28.15	W0663	120	1	18,76	-2,93	4	4,0	6,0	39,46	0,460	OK
	CJ28.16	W0664	125	1	18,76	-3,15	4	4,0	6,0	39,46	0,478	OK
	CJ28.17	W0665	54	1	18,76	-3,37	4	4,0	6,0	39,46	0,208	OK
	CJ28.18	W0666	59	1	18,76	-3,59	4	4,0	6,0	39,46	0,226	OK
	CJ28.19	W0667	54	1	18,76	-3,82	4	4,0	6,0	39,46	0,207	OK
	CJ28.20	W0668	59	1	18,76	-4,04	4	4,0	6,0	39,46	0,226	OK

					DIMENSIONAMENTO				CABO SELECCIONADO			
CT	nº Cabo	Comprimento total (m)	Strings por inversor	Queda de tensão admissivel (%)	Corrente AC - inversor (A)	Secção mínima - queda de tensão, com correção de temperatura (mm2)	Secção mínima com a corrente admissivel (mm2)	Secção mínima, com correção de temperatura (mm2)	Secção usada (mm2)	Capacidade máxima de corrente do cabo corrigida (A)	Queda de tensão (%)	Verificação
3	W0001	275	20	1	254,00	199,31	300	300,0	300	257,80	0,664	OK
	W0002	251	20	1	254,00	181,86	300	300,0	300	257,80	0,606	OK
	W0003	235	20	1	254,00	170,32	300	300,0	300	257,80	0,568	OK
	W0004	219	20	1	254,00	158,74	300	300,0	300	257,80	0,529	OK
	W0005	203	20	1	254,00	147,09	300	300,0	300	257,80	0,490	OK
	W0006	187	20	1	254,00	135,49	300	300,0	300	257,80	0,452	OK
	W0007	171	20	1	254,00	123,90	300	300,0	300	257,80	0,413	OK
	W0008	279	20	1	254,00	202,04	300	300,0	300	257,80	0,673	OK
	W0009	255	20	1	254,00	184,62	300	300,0	300	257,80	0,615	OK
	W0010	221	20	1	254,00	159,84	300	300,0	300	257,80	0,533	OK
	W0011	197	20	1	254,00	142,56	300	300,0	300	257,80	0,475	OK
	W0012	181	20	1	254,00	131,07	300	300,0	300	257,80	0,437	OK
	W0013	165	20	1	254,00	119,48	300	300,0	300	257,80	0,398	OK
	W0014	147	20	1	254,00	106,50	300	300,0	300	257,80	0,355	OK
	W0015	123	20	1	254,00	89,09	300	300,0	300	257,80	0,297	OK
	W0016	107	20	1	254,00	77,48	300	300,0	300	257,80	0,258	OK
	W0017	99	20	1	254,00	71,70	300	300,0	300	257,80	0,239	OK
	W0018	83	20	1	254,00	60,01	300	300,0	300	257,80	0,200	OK
	W0019	141	20	1	254,00	101,91	300	300,0	300	257,80	0,340	OK
	W0020	125	20	1	254,00	90,34	300	300,0	300	257,80	0,301	OK
	W0021	109	20	1	254,00	78,71	300	300,0	300	257,80	0,262	OK
	W0022	297	20	1	254,00	215,01	300	300,0	300	257,80	0,717	OK
	W0023	242	20	1	254,00	174,91	300	300,0	300	257,80	0,583	OK
	W0024	93	20	1	254,00	67,19	300	300,0	300	257,80	0,224	OK
	W0025	97	20	1	254,00	70,43	300	300,0	300	257,80	0,235	OK
	W0026	114	20	1	254,00	82,23	300	300,0	300	257,80	0,274	OK
	W0027	129	20	1	254,00	93,38	300	300,0	300	257,80	0,311	OK
	W0028	153	20	1	254,00	110,91	300	300,0	300	257,80	0,370	OK

ANEXO B1.4

- DESENHOS

Central Fotovoltaica da Sobreira de Baixo
(Hibridização da Central Hidroelétrica de Alqueva II)
Projeto elétrico

ÍNDICE DE DESENHOS					
Nº ordem	**Designação**	**Nº do desenho**	**Nº folhas**	**Escala**	**Formato**
1	Configuração geral - Planta de Localização e Enquadramento	6160-0001-22_D	3	1:25000	A2
2	Configuração Geral - Planta Geral e de Condicionantes (Em Ortofoto)	6160-0002-22_D	6	1:2500	A1
3	Configuração Geral - Planta Geral / Configuração geral (Em Topografia)	6160-0003-22_B	7	1:2500	A1
4	Configuração Geral - Planta de detalhe dos Subcampos (Subestações Unitárias)	6160-0009-22_C	1	1:5000	A1
5	Equipamentos Instalar - Subestações Unitárias - Planta, Corte e Alçado das Subestações Unitárias	6160-0061-22_B	6	1:20	A1
6	Equipamentos Instalar - Estrutura Metálica Tipo - Suporte dos Painés Fotovoltaicos	6160-0063-22_B	3	1:50	A1
7	Instalações Electricas - Planta de Valas	6160-0070-22_B	6	1:2500	A1
8	Instalações Electricas - Valas de Cabos Tipo	6160-0071-22_B	3	1:20	A1
9	Produção/Emissão de Energia - Esquema Unifilar BT e Esquema Unifilar Geral MT	6160-0206-22_C	6	Sem Escala	A1
10	Rede de Terra - Esquema Geral e Detalhes de Ligação	6160-0216-22_D	7	1:20 1:100 1:2500	A1

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	TODAS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE | SCALE 1/25000
04/23 | DRAWN PF
04/23 | CHECKED PM
04/23 | REVISED-EDPR IB
Format A2

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO
PORTUGAL

ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: D

Name collection: Collection | Page: A0 | Cont: A0 de 00

CAD Nº: 6160-0001-22_D.dwg

Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE	Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE
A0	COVER	26/06/25	D				
B0	INDEX	26/06/25	D				
01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO	26/06/25	D				

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	TODAS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE SCALE 1/25000
04/23 DRAWN PF
04/23 CHECKED PM
04/23 REVISED-EDPR IB
Format A2

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO
PORTUGAL

ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: D

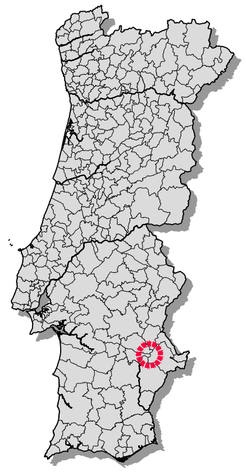
Name collection: Collection | Page: BO | Cont: BO de 00

CAD Nº: 6160-0001-22_D.dwg



COORDENADAS		
⌖	M	P
P01	53165.095	-165427.442
P02	55235.691	-165358.791
P03	54235.038	-167585.973
P04	53693.774	-167307.626
P05	52468.547	-167361.998

ETRS89/PT-TM06



PLANTA
Esc. 1:25 000

BASE CARTOGRÁFICA: CARTA N.º 501 (1:25 000) do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE)

D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	PB	DS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	PB	DS
Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Nº Desenho: 6160-0001-22

Revisão : D Folha : 01/01

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO

Escalas: 1:25.000

Substitui:

Substituído por:

Data:

A2

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA)

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	TODAS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE 04/23 | SCALE 1/2500
DRAWN HN
CHECKED PM
REVISED-EDPR IB
Format A1

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA)
PORTUGAL

ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: D

Name collection: Collection | Page: A0 | Cont: A0 de 00

CAD Nº: 6160-0002-22_D.dwg

Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE	Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE
A0	COVER	26/06/25	D				
B0	INDEX	26/06/25	D				
01	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA) - FOLHA: 01/04	26/06/25	D				
02	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA) - FOLHA: 02/04	26/06/25	D				
03	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA) - FOLHA: 03/04	26/06/25	D				
04	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA) - FOLHA: 04/04	26/06/25	D				

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	TODAS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE SCALE 1/2500
04/23 DRAWN HN
04/23 CHECKED PM
04/23 REVISED-EDPR IB
Format A1

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

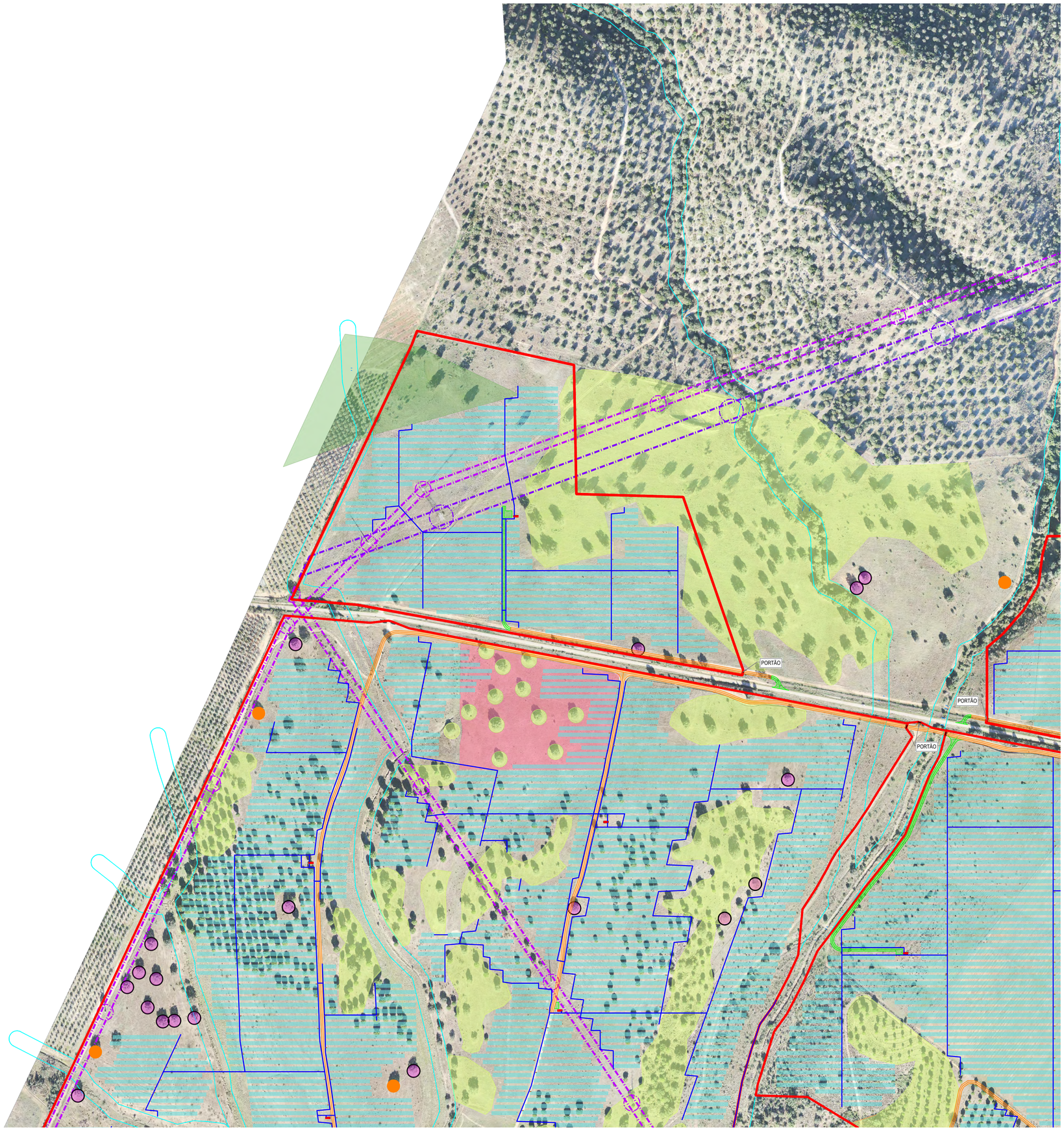
PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA)
PORTUGAL

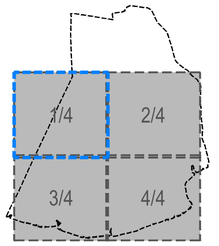
ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: D

Name collection: Collection | Page: BO | Cont: BO de 00

CAD Nº: 6160-0002-22_D.dwg





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	PB	DS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	PB	DS

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto:
Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Projeto:
CENTRAL FOTOVOLTAICA
DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Nº Desenho: 6.1.6.0.-.0.0.0.2.-.2.2

Revisão: D Folha 0.1 / 0.4

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação:
PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS
(ORTOFOTOMAPA)

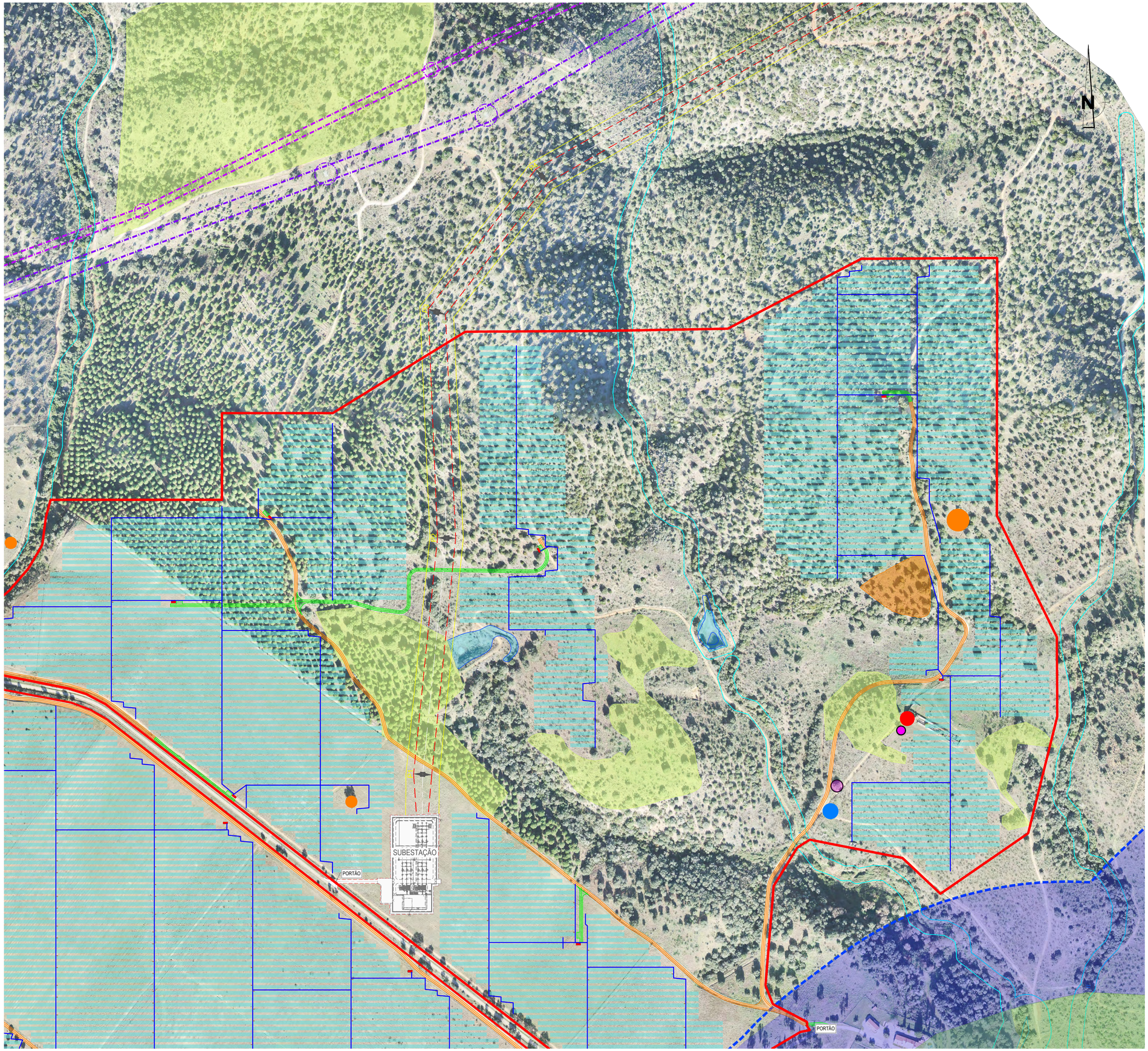
Escalas: 1:2.500

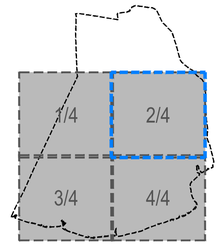
Substitui:

Substituído por:

Data:

A1





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	PB	DS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	PB	DS
Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.

Emissor do Projeto: edp Renewables

Autor do Projeto: edp Renewables

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Promotor do Projeto:

Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Projeto:

CENTRAL FOTOVOLTAICA
DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Designação:

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS
(ORTOFOTOMAPA)

Nº Desenho: 6160-0002-2.2

Revisão: D Folha 02 / 04

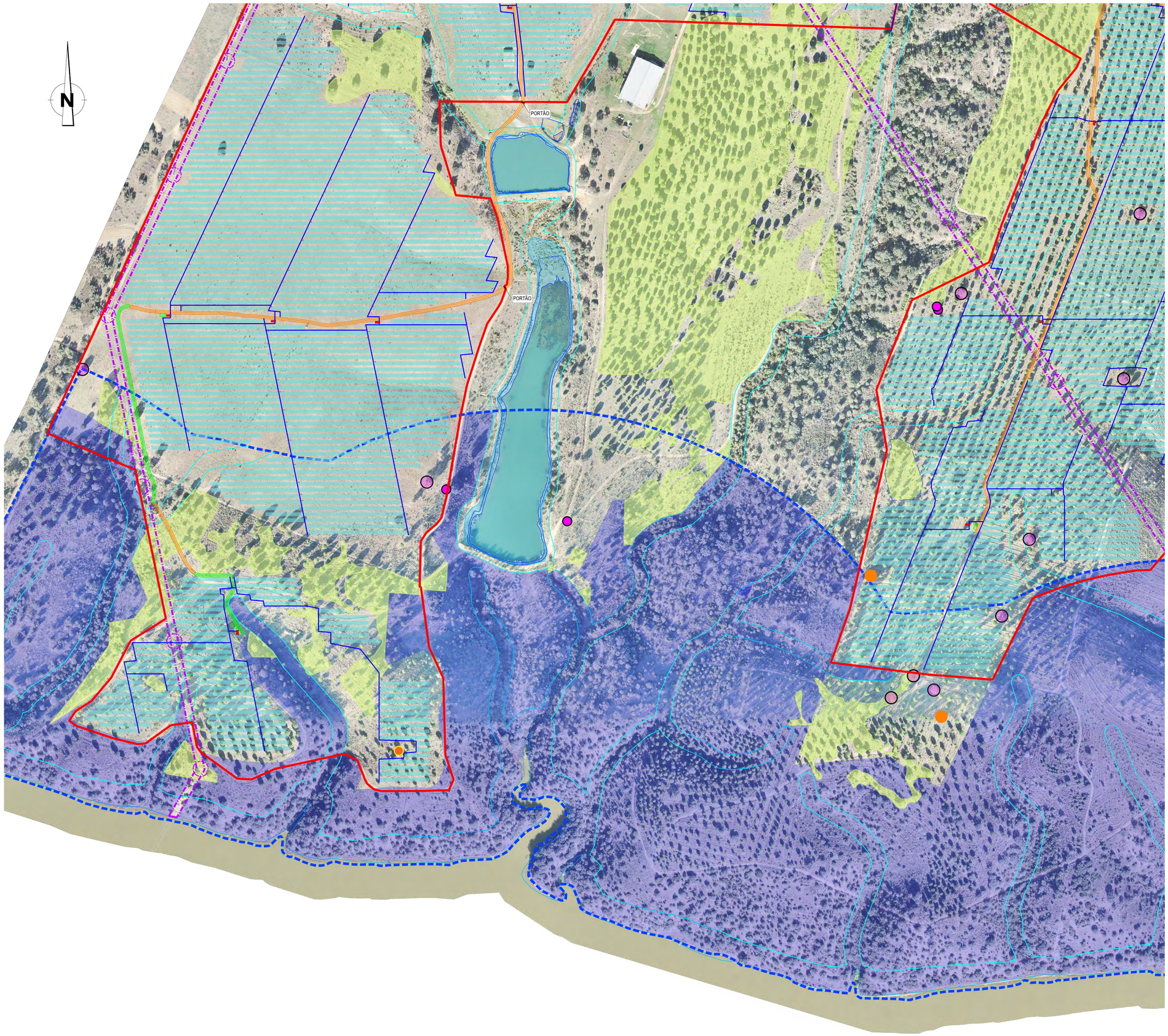
Escalas: 1:2.500

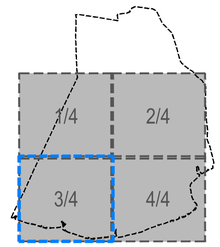
Substitui:

Substituído por:

Data:

A1





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	PB	DS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	PB	DS
Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Nº Desenho: 6.1.6.0.-.0.0.0.2.-.2.2

Revisão: D Folha 0.3 / 0.4

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA)

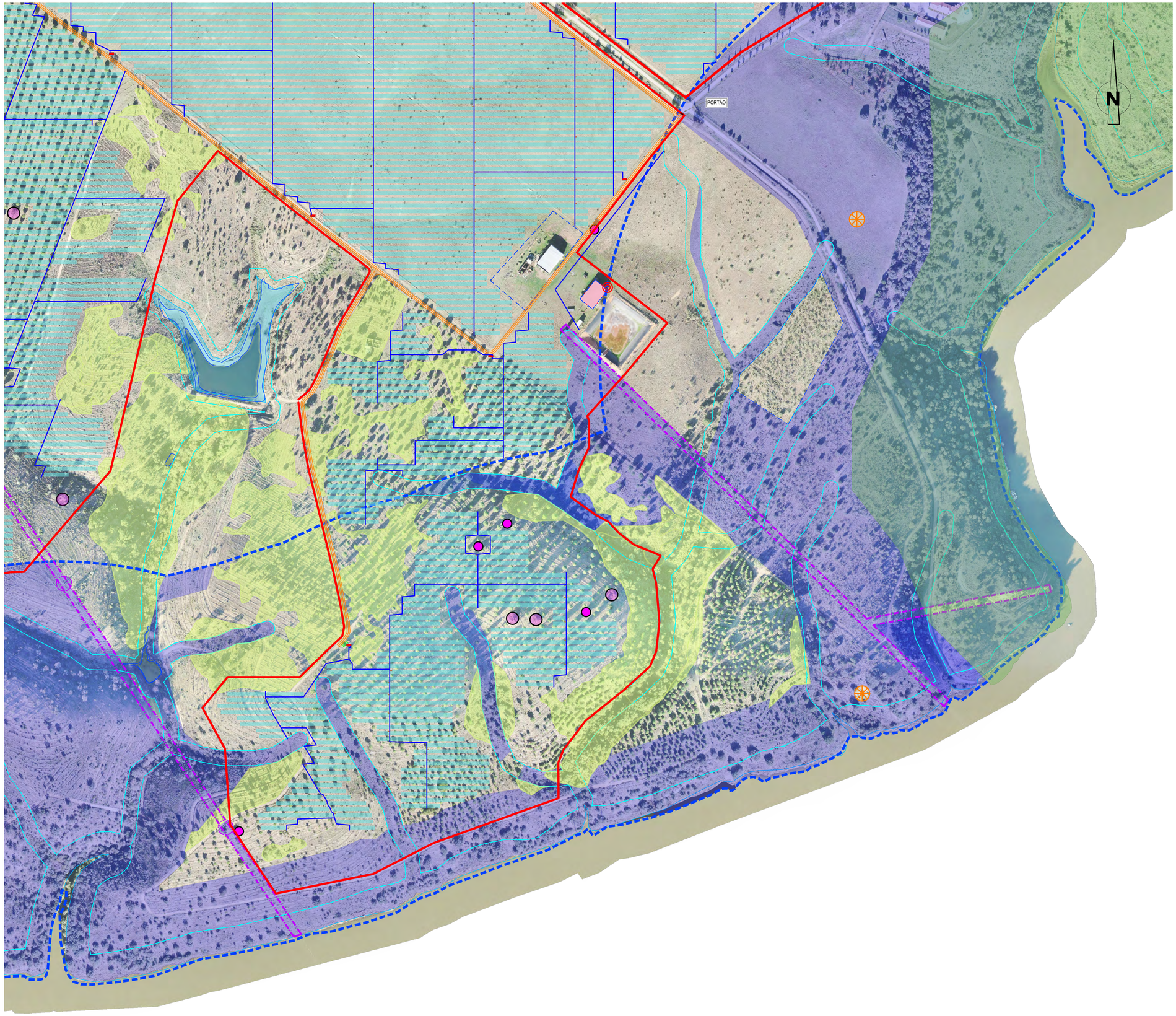
Escalas: 1:2.500

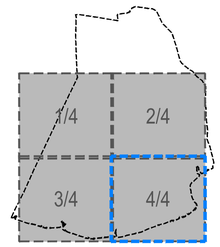
Substitui:

Substituído por:

Data:

A1





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

D	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS
C	13/08/24	ATUALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE 400KV	PB	DS
B	08/01/24	RELOCALIZAÇÃO DE MESAS	PB	DS
Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto: Empresa Hidroelétrica do Guadiana, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Nº Desenho: 6.1.6.0. - 0.0.0.2. - 2.2

Revisão : D Folha 0.4 / 0.4

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (ORTOFOTOMAPA)

Escalas: 1:2.500

Substitui:

Substituído por:

Data:

A1

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D			
C			
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE | SCALE 1/2500

04/23 | DRAWN HN

04/23 | CHECKED PM

04/23 | REVISED-EDPR IB

Format A1

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

PORTUGAL

ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: B

Name collection: Collection | Page: A0 | Cont: A0 de 00

CAD Nº: 6160-0003-22_B.dwg

Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE	Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE
A0	COVER	26/06/25	B				
B0	INDEX	26/06/25	B				
01	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA) - FOLHA: 01/05	26/06/25	B				
02	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA) - FOLHA: 02/05	26/06/25	B				
03	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA) - FOLHA: 03/05	26/06/25	B				
04	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA) - FOLHA: 04/05	26/06/25	B				
05	PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA) - FOLHA: 05/05	26/06/25	B				

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED
D			
C			
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	TODAS
A	10/04/23	EMISSÃO INICIAL	TODAS

DATE | SCALE 1/2500
04/23 | DRAWN HN
04/23 | CHECKED PM
04/23 | REVISED-EDPR IB
Format A1

edp Renewables

CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)
PORTUGAL

ENGINEERING

CAD Vers.: | Page Vers.: B

Name collection: Collection | Page: BO | Cont: BO de 00

CAD Nº: 6160-0003-22_B.dwg

P= -165030

M= 52590

PORTÃO

PORTÃO

PORTÃO

SUBESTAÇÃO

PORTÃO

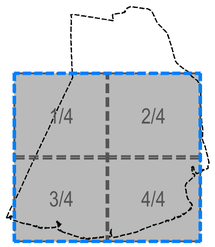
PORTÃO

PORTÃO

PORTÃO

M= 55390

P= -167430



LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento
- Inversor

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: EDPR PT - Promoção e Operação, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Nº Desenho: 6160-0003-22

Revisão: B Folha 01/05

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

Escalas: 1:5.000

Substitui:

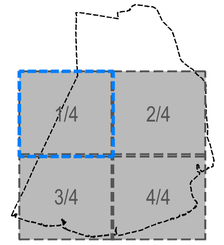
Substituído por:

Data: xx/xx/xxxx

A1

P= -165030

M= 52590



LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento
- Inversor

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

PORTÃO

PORTÃO

PORTÃO

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: EDPR PT - Promoção e Operação, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

Nº Desenho: 6160-0003-22

Revisão: B Folha 02 / 05

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

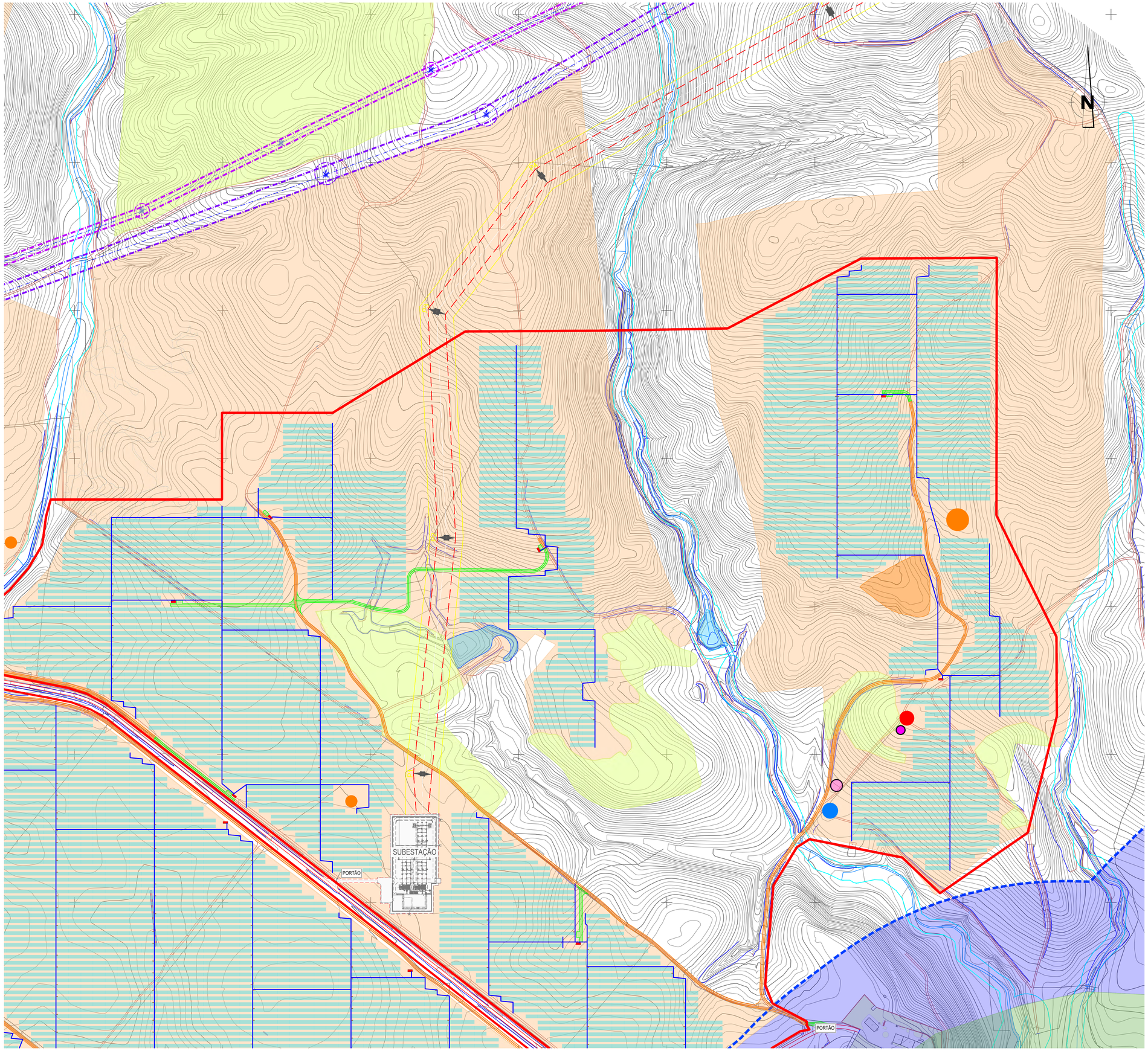
Escalas: 1:2.500

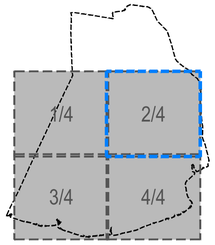
Substitui:

Substituído por:

Data: xx/xx/xxxx

A1





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento
- Inversor

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: EDPR PT - Promoção e Operação, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

Nº Desenho: 6160-0003-2.2

Revisão: B Folha: 03 / 05

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

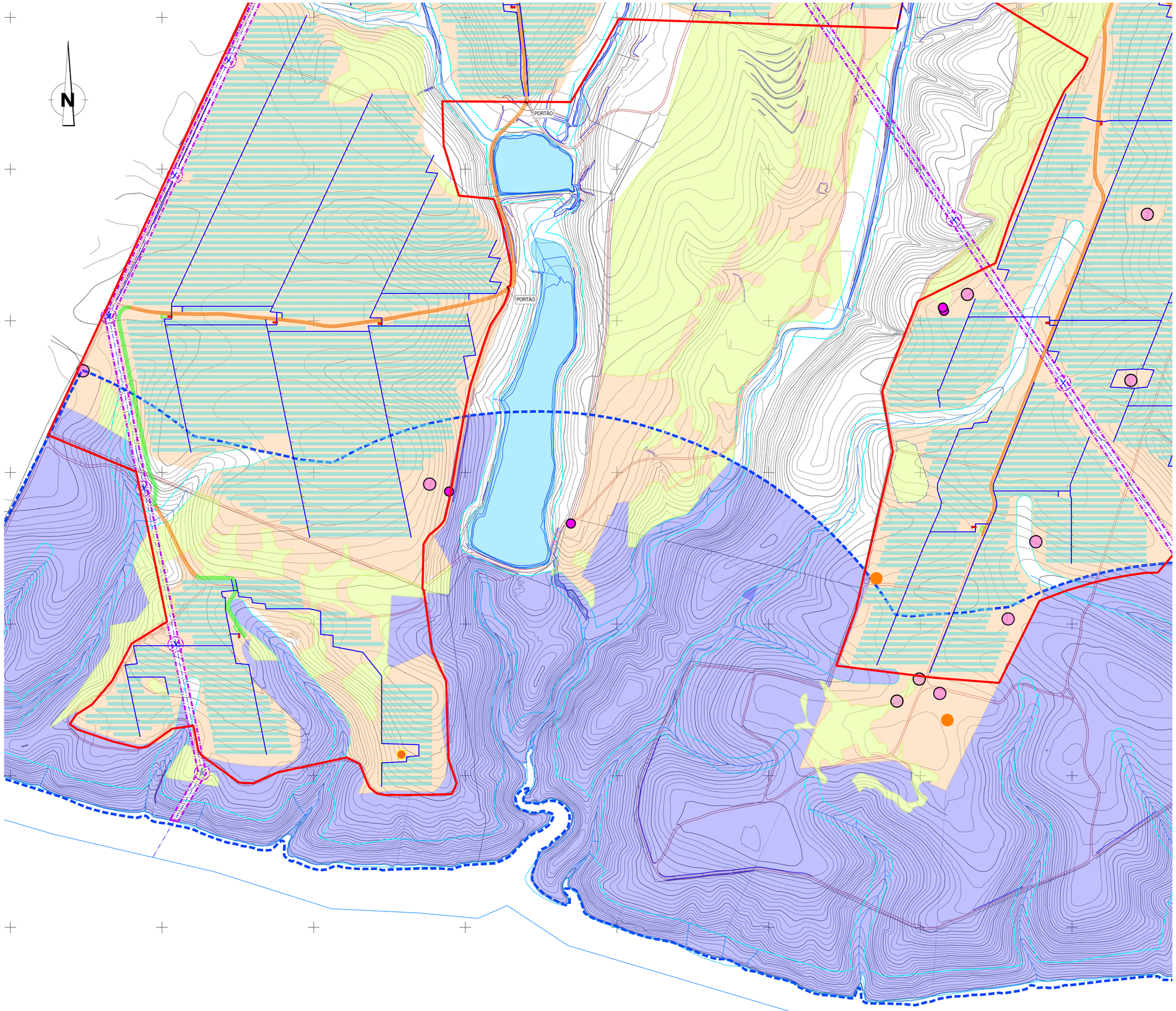
Escalas: 1:2.500

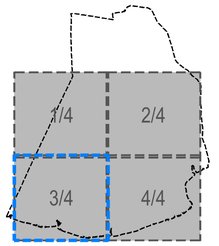
Substitui:

Substituído por:

Data: xx/xx/xxxx

A1





LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento
- Inversor

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renováveis

Promotor do Projeto: EDPR PT - Promoção e Operação, S.A.

Autor do Projeto: edp Renováveis

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

PROJETO

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

Nº Desenho: 6160.-.0003.-.2.2

Revisão: B Folha: 04 / 05

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Escalas: 1:2.500

Substitui:

Substituído por:

Data: xx/xx/xxxx

A1

PORTÃO

N

M= 55390

P= -167430

1/4 2/4 3/4 4/4

LEGENDA:

- Limite terreno
- Limite POAAP

ÁREAS INTERDITAS (Restrições)

- POAAP - Sensibilidade elevada
- Albufeiras e charcas
- Dominio Hídrico
- Poço
- RAN
- Núcleos Quercus
- Área Proteção Apoios MAT
- Área Proteção Apoios AT/MT
- Ocorrência Patrimonial
- Construções
- Ponto de Aviso do SAP do PEI
- Azinheira Classe 3
- Azinheira Classe 4
- Azinheira Classe 3 Adicional
- Azinheira Classe 4 Adicional
- Colmeias
- Ruínas Ocupadas por Coruja
- Áreas de Pastoreo

EQUIPAMENTO:

- Mesa de painéis fotovoltaicos
- Centro de transformação
- Estaleiro e área de armazenamento
- Inversor

ACESSOS:

- Acesso existente a reperfilar
- Acesso a construir
- Vedação
- Portão de acesso

VALAS DE CABOS:

- Vala de cabos de Baixa Tensão

Alt.	Data	Designação	Des.	Aprov.
B	26/06/25	ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA DO PROJETO E LAYOUT	NM	DS

Emissor do Projeto: edp Renewables

Promotor do Projeto: EDPR PT - Promoção e Operação, S.A.

Autor do Projeto: edp Renewables

Projeto: CENTRAL FOTOVOLTAICA DA SOBREIRA DE BAIXO

Nº Desenho: 6160.-0003 - 2.2

Revisão: B Folha 05 / 05

Aprov.: PM

Est./Proj.: DI

Des.: HN

Data: ABRIL 2023

Designação: CONFIGURAÇÃO GERAL

PLANTA GERAL E DE CONDICIONAMENTOS (TOPOGRAFIA)

Escalas: 1:2.500

Substitui:

Substituído por:

Data: xx/xx/xxxx

A1