

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – MEMÓRIA DESCRITIVA

OBRA: UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS E PALIATIVOS E
DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS DE SAÚDE
REQUERENTE: BEAUTIFUL ANGELS, LDA - PEDRO PARREIRA
LOCALIZAÇÃO: GRANJAL, SANTA CLARA - COIMBRA

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1 Promotor / Entidade Exploradora

Nome:	Beautiful Angels, Lda				
Telefone:	914035228	E-mail:	pedromiguel.parreira@gmail.com	NIF:	513421629
Morada:	Rua dos Depósitos, 87 - Ameal				
C. Postal:	3045-243 Coimbra				

2 Técnico responsável pelo projeto

Nome:	Nuno Miguel da Silva França				
N.º BI/CC:	10551845 0 ZY5				
Telefone:	910770177	E-mail:	nfranca.projectos@gmail.com	NIF:	207405328
N.º DGEG:	155909	N.º OE:	43562	N.º OET:	---
Morada:	Rua Principal, n.º523 - Pinheiro				
C. Postal:	3220-233 Miranda do Corvo				

3 Identificação do imóvel

Lugar/Rua:	Granjas, 3040-226 Coimbra				
Freguesia:	Santa Clara				
Concelho:	Coimbra		Distrito:	Coimbra	
Coordenadas GPS:	40.183945, -8.456420			NIP:	---
Tipo de estabelecimento:	Unidade de Cuidados Continuados				
Tensão da RESP [kV]:	15,00		Potência a alimentar pela RESP [kVA]:	630,00	

4 Identificação da instalação elétrica

Tipo de instalação	Instalação nova	Instalação existente	Observações
SE/PS/PTC	X		
Rede MT/AT			
Rede BT			
Instalação de utilização MT/AT			
Instalação de utilização BT	X		
Grupos geradores	X		

Declaro que a informação apresentada identifica a instalação elétrica.

25/02/2025

(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)

Código de verificação das competências: 5MMMNLW9

Legenda:

SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo.

RESP: Rede Elétrica de Serviço Público; MT/AT: Média e Alta Tensão; BT: Baixa Tensão.

FICHA ELETROTÉCNICA

DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(emitido nos termos do disposto no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1 - Requerente/Entidade Exploradora

Nome:	Beautiful Angels, Lda			NIF/NIPC:	513421629
Telefone:	914035228	E-Mail:	pedromiguel.parreira@gmail.com		
Morada:	Rua dos Depósitos, 87 - Ameal				
C. Postal:	3045-243 Coimbra				

2 - Técnico Responsável

Nome:	Nuno Miguel da Silva França			NIF:	207405328
Telefone:	910770177	E-Mail:	nfranca.projectos@gmail.com		
		N.º DGEG:	155909		

3 - Localização do imóvel

Freguesia:	Santa Clara		Concelho:	Coimbra	Distrito:	Coimbra
Entrada ⁽¹⁾ principal (Lugar/Rua):	E1	Granjias, 3040-226 Coimbra			Coordenadas GPS:	40.183945, -8.456420
Outra Entrada ⁽¹⁾ do imóvel:					Coordenadas GPS:	

Inserir linha

4 - Caracterização do imóvel

Descrição do Imóvel:	Outros	Instalação:	Nova
Classificação das instalações ⁽²⁾ :	Edifícios hospitalares	Total Ramais:	1

5 - Instalação Elétrica

Tipo da Instalação ⁽³⁾	Entrada do Imóvel	Ramal N.º	NIP ⁽⁴⁾ (existente)	CPE ⁽⁵⁾ (existente)	Andar	Fração	Tipo utilização individual ⁽⁶⁾	Entrada	Total Instalado (kVA)	Fator de Simultaneidade	Potência a Alimentar (kVA)
C	E1	1	---	---	RC	---	Lar	Trif	630	1,00	630,00
A	E1	---	---	---	RC	---	Gerador Segurança	Trif	100,00	1,00	100,00
A	E1	---	---	---	RC	---	Gerador Socorro	Trif	500,00	1,00	500,00
											0,00
											0,00

Inserir linha

Tipo de Instalação	Potência Total Instalada (kVA)
Tipo A: geradores de segurança e de socorro	600,00
Tipo B: instalações alimentadas em MT/AT/MAT	0,00
Tipo C: instalações alimentadas em BT	630,00

Declaro que a informação apresentada caracteriza a instalação elétrica.

2025/02/28

(Data e assinatura do técnico responsável)

FE_v.20190222

(1) Localização (Rua e numeração de porta ou Lugar) do(s) ponto(s) de entrega ao imóvel (ramais de alimentação).

Caso a instalação de utilização seja alimentada por um ramal próprio, deve mencionar a respetiva localização.

(2) Conforme Anexo I do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.

(3) Conforme art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 96/2017. Para instalações do "Tipo A", de socorro ou segurança, indicar a "Entrada", "Ramal N.º", "NIP" e "CPE" da instalação de utilização a que está associado.

(4) NIP - Número de Identificação do Prédio. Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".

(5) CPE - Código do Ponto de Entrega (conforme art.º 229º do RRC). Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".

(6) Conforme Anexo II do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA REDE MT/AT

(Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, na redação atual: RSLEAT)

1 Características da rede

Quadros elétricos (origem – destino)	Esquema de neutro	Tensão nominal [kV]	Tipo de linha (aérea/subterrânea)	Configuração (anel/radial)	Canalização	L [m]
P.S. – P.T.	Neutro Impedante	15	Subterrâneo	Radial	3x(LXHIOZ1 1x120 8,7/15kV)	266

Legenda:

MT/AT: Média e Alta Tensão.

L: Comprimento simples da canalização.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA

DAS SUBESTAÇÕES, POSTOS DE SECCIONAMENTO E POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CONSUMO

(Decreto n.º 42895, de 31 de Março de 1960, na redação atual: RSSPTS)

1a Subestação		
Nome da subestação:	...	Nível de tensão [kV/kV]: ...

1b Subestação, Transformadores				
Referência dos transformadores	Nível de tensão [kV/kV/(kV)]	S [kVA/(kVA)]	Ucc (%)	Esquema de neutro
...

2 Posto de seccionamento	
Referência do PS:	SMF-P-0704
	Nível de tensão [kV]: 15.0

3 Posto de Transformação de Consumo								
Referência do PTC	Referência dos transformadores	Nível de tensão [kV/kV]	S [kVA]	Ucc (%)	Esquema de neutro	Tipo de ventilação (ONAN/ONAF)	Tp [Ω]	Ts [Ω]
---	---	15kV/0.4kV	630	4	TN	ONAN	---	---
							187.50	...

4 Dimensionamento das canalizações										
Quadros elétricos (origem – destino)	Esquema de neutro	S [kVA]	Ib [A]	Tipo de proteção	In [A]	I2 [A]	Proteção defeitos à terra [A]/[V]	Canalização	L [m]	Regulação [kA]
Q.G.B.T. - Q.E.	TN	630,00	913,04	D	1000	1300	----	3(4(XV-R1x185))	80,00	---

5 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos																
Equipamentos elétricos		IP	IK	Código da influência externa												
				AA	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AN	AP	AR	CB	BB
Q.G.B.T.		40	7	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q.E.		40	7	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda:
SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo; Tp: Terra de proteção de média/alta tensão; Ts: Terra de serviço; Ucc: Tensão de curto-circuito; Scc máx: Potência de curto-circuito máxima; Scc min: Potência de curto-circuito mínima.
S: Potência aparente; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; ΔU': Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; lcc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; lcc min: Corrente de curto-circuito mínima.

Notas:
Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.
Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, dispositivos de medição, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.
Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
DOS GRUPOS GERADORES

(Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, na redação atual: RTIEBT)

1	Características do grupo gerador						Quadros elétricos (destino)		
	Tipo de produção	S [kVA]	Esquema de neutro	Tp [Ω]	Ts [Ω]	Tgeral [Ω]			
	Segurança GG(S)	100	TT	---	---	---	Q.SEG.		
	Emergência GG(E)	500	TT	---	---	---	Q.E.		

2	Dimensionamento das canalizações – do gerador até inversor rede/grupo												
	Quadros elétricos (destino)	Esque- ma de neutro	S [kVA]	Ib [A]	Tipo de proteção	In [A]	I2 [A]	Proteção defeitos à terra [A]/[V]	Canalização	L [m]	ΔU [%]	Icc máx [kA]	Pdc [kA]
	G.E.(S) - Q.SEG	TT	80,00	115,94	D	125	181	---	4(XZ1(frs,zh)-R1x35)+XZ1(frs,zh)-R1G16	60,00	1,70	---	---
	G.E.(E) - Q.E.	TT	500,00	724,64	D	1000	1300	---	3(4(XZ1(frt,zh)-R1x185)+XZ1(frt,zh)-R1G95)	65,00	1,65	---	---

3 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos																						
Equipamentos elétricos			IP	IK	Código da influência externa																	
			AA	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AN	AP	AR	CB	BB	BC	BD	BE	CA		
	Q.E.		4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Q.SEG.		4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Legenda:
MT/AT: Média e Alta Tensão; Tp: Terra de proteção; Ts: Terra de serviço; S: Potência aparente; QE: Quadro de Entrada; QP: Quadro Parcial; Ib: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; Iz: Corrente admissível na canalização; iz': Corrente admissível na canalização, corrigida; Met. Ref.: Método de Referência; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; ΔU': Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

Notas:
O tipo de produção deve indicar se a instalação é de caráter temporário ou itinerante, de segurança ou de socorro.
Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.
Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.
Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta, incluindo as instalações coletivas e entradas, as instalações elétricas em condomínios fechados e as instalações elétricas temporárias (exemplos: estaleiros, feiras, exposições, recintos de espetáculos, etc.).

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
DA INSTALAÇÃO DE UTILIZAÇÃO BT

(Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, na redação atual: RTIEBT)

1 Características da instalação		Instalação de utilização		Tensão nominal [kV]	Nome do QE	S do QE [kVA]	Nome dos QP	S dos QP [kVA]
Tipo de estabelecimento								
Edifícios hospitalares		Lar		0,40/0,23	Q.G.B.T.	630,00	Q.E.	630,00

2 Dimensionamento das canalizações																		
Quadros elétricos (origem – destino)	Esque- ma de neutro	S [kVA]	Ib [A]	Tipo de proteç ão	In [A]	I2 [A]	Mét. Ref.	Modo de instala ção	Iz [A]	1,45 Iz' [A]	Canalização	L [m]	ΔU [%]	ΔU' [%]	Icc máx [kA]	Pdc [kA]	Icc min [kA]	Regu- lação [kA]
Q.E.-Q.Portão	TT	3,45	15,00	D	20	29	52-C30	61	166,4	241,28	XV-R3G35	306,00	2,24	4,80	0,65	10	0,54	---
Q.E.-Q.P.1.A	TT	45,00	65,22	D	80	116	52-C11-E	13	113,76	164,95	XZ1(frt,zh)-R5G35	59,00	0,94	3,50	5,03	6	4,30	---
Q.E.-Q.P.1.B	TT	45,00	65,22	D	80	116	52-C11-E	13	113,76	164,95	XZ1(frt,zh)-R5G35	47,00	0,75	3,30	5,99	6	5,16	---
Q.E.-Q.P.1.C	TT	45,00	65,22	D	80	116	52-C11-E	13	113,76	164,95	XZ1(frt,zh)-R5G35	59,00	0,94	3,50	5,03	6	4,30	---
Q.E.-Q.P.0	TT	185,00	268,12	D	400	520	52-C11-F	13	492,48	714,10	2(4)(XZ1(frt,zh)- R1x95)+XZ1(frt,zh)- R1G50)	43,00	0,72	3,27	12,7 9	13	12,1 1	---
Q.P.0-Q.COZ	TT	70,00	101,45	D	125	181	52-C11-F	13	155,52	225,50	4(XZ1(frt,zh)- R1x50)+XZ1(frt,zh)- R1G25	21,00	1,09	4,36	9,10	10	8,18	---
Q.P.0-Q.SECRET	TT	50,00	72,46	D	100	145	52-C11-E	13	113,76	164,95	XZ1(frt,zh)-R5G35	32,00	1,28	4,55	6,63	10	5,77	---
Q.P.0-Q.ARMZÉM	TT	20,00	28,99	D	40	58	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	42,00	1,34	4,61	3,26	6	2,75	---
Q.P.0-Q.GABINETES	TT	30,00	43,48	D	63	91	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frt,zh)-R5G25	32,00	1,18	4,45	5,49	6	4,71	---
Q.SECRET-Q.S.MULT	TT	15,00	21,74	D	32	46	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	23,00	1,54	6,09	3,54	6	2,99	---
Q.E.-Q.PCVE	TT	132,00	191,30	D	250	325	52-C11-F	13	492,48	714,10	2(4)(XZ1(frt,zh)- R1x95)+XZ1(frt,zh)- R1G50)	47,00	0,56	3,11	12,5 2	13	11,8 3	---
Q.E.-Q.GARAGEM	TT	20,00	28,99	D	63	91	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	47,00	0,69	3,25	3,19	6	2,68	---
Q.E.-Q.FORM	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	47,00	0,35	2,90	3,19	6	2,68	---
Q.E.-Q.BAR	TT	20,00	28,99	D	50	72	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	42,00	0,62	3,18	3,53	6	2,97	---
Q.E.-Q.INVEST	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	47,00	0,55	3,10	2,08	6	1,74	---
Q.E.-Q.OFICINA	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	37,00	0,43	2,99	2,60	6	2,18	---
Q.E.-Q.Z.TEC.	TT	160,00	231,88	D	250	325	52-C11-F	13	492,48	714,10	2(4)(XZ1(frt,zh)- R1x95)+XZ1(frt,zh)- R1G50)	20,00	0,29	2,84	14,4 4	15	13,9 5	---

Anexo 1.6

Q.E.-Q.S.G.T.	TT	15,00	21,74	D	32	46	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	28,00	0,49	3,04	3,35	6	2,81	---
Q.E.-Q.LAVANDARIA	TT	110,00	159,42	D	160	208	52-C11-F	13	246,24	357,05	4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50	45,00	0,74	3,30	10,1	10	9,29	---
															1			
Q.E.-QE.UPAC	TT	360,00	521,74	D	567	737	52-C11-F	13	576	835,20	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x120)+XZ1(frt,zh)-R1G70)	20,00	0,56	3,11	14,6	15	14,1	---
															2		8	
Q.SEG-Q.DESENF.	TT	30,00	43,48	D	63	91	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frs,zh)-R5G25	10,00	0,85	4,12	6,88	10	5,96	---
Q.E.-Q.AVAC.1	TT	130,00	188,41	D	250	325	52-C11-F	13	492,48	714,10	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	20,00	0,23	2,79	14,4	15	13,9	---
															4		5	
Q.E.-Q.AVAC.2	TT	36,00	52,17	D	80	116	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frs,zh)-R5G25	42,00	0,73	3,29	5,10	6	4,34	---
Q.E.-Q.AVAC.3	TT	270,00	391,30	D	400	520	52-C11-F	13	492,48	714,10	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	35,00	0,85	3,40	13,3	14	12,7	---
															4		2	
Q.E.-Q.SEG	TT	80,00	115,94	D	125	181	52-C11-F	13	126,72	183,74	4(XZ1(frs,zh)-R1x35)+XZ1(frs,zh)-R1G16	25,00	0,71	3,26	9,00	10	7,98	---
Q.E.-Q.UPS	TT	40,00	57,97	D	80	116	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frt,zh)-R5G25	15,00	0,29	2,84	9,98	10	8,91	---
Q.UPS-Q.UPS.S.G.T.	TT	10,00	14,49	D	25	36	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	28,00	0,62	3,46	2,80	6	2,35	---
Q.UPS-Q.UPS.SECRET	TT	10,00	14,49	D	40	58	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frt,zh)-R5G25	75,00	0,65	3,50	2,63	6	2,21	---
Q.UPS-Q.UPS.GAB.	TT	10,00	14,49	D	40	58	52-C11-E	13	91,44	132,59	XZ1(frt,zh)-R5G25	52,00	0,54	3,39	3,44	6	2,90	---
Q.UPS-Q.UPS.P.1.A	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	59,00	0,73	3,57	2,25	6	1,89	---
Q.UPS-Q.UPS.P.1.B	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	47,00	0,64	3,48	2,69	6	2,26	---
Q.UPS-Q.UPS.P.1.C	TT	10,00	14,49	D	32	46	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frt,zh)-R5G16	59,00	0,73	3,57	2,25	6	1,89	---
															4,04	2,50	6	2,12
Q.E.-Q.S.P.C.	TT	10,00	43,48	D	63	91	52-C11-E	13	107,28	155,56	XZ1(frt,zh)-R3G25	51,00	1,48	4,04	2,50	6	2,12	---
Q.Z.TEC.-B.ABAST.1	TT	3,75	5,43	D	32	46	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	38,00	0,45	3,30	2,47	6	2,07	---
Q.Z.TEC.-B.ABAST.2	TT	3,75	5,43	D	32	46	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	38,00	0,45	3,30	2,47	6	2,07	---
															0,49	6	0,41	---
Q.E.-B.ESG.1	TT	3,50	5,07	D	20	29	52-C11-E	13	38,88	56,38	XZ1(frt,zh)-U5G6	125,00	0,84	3,39	0,49	6	0,41	---
Q.E.-B.ESG.2	TT	3,50	5,07	D	20	29	52-C11-E	13	38,88	56,38	XZ1(frt,zh)-U5G6	125,00	0,84	3,39	0,49	6	0,41	---
Q.SEG-B.UNC.1	TT	6,88	9,96	D	63	91	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frs,zh)-R5G16	46,00	0,94	4,21	2,65	6	2,23	---
Q.SEG-B.UNC.2	TT	0,46	0,67	D	63	91	52-C11-E	13	72	104,40	XZ1(frs,zh)-R5G16	46,00	0,72	3,99	2,65	6	2,23	---
Q.Z.TEC.-Q.PISCINA	TT	50,00	72,46	D	125	181	52-C11-F	13	155,52	225,50	4(XZ1(frt,zh)-R1x50)+XZ1(frt,zh)-R1G25	32,00	0,70	3,54	8,54	10	7,60	---
Q.E.-Q.GG.S	TT	4,00	5,80	D	25	36	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	67,00	0,31	2,87	1,48	6	1,24	---
Q.E.-Q.GG.E	TT	4,00	5,80	D	25	36	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	66,00	0,31	2,86	1,50	6	1,25	---
Q.E.-Q.ELEV.1	TT	20,00	28,99	D	40	58	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	65,00	1,51	4,07	1,52	6	1,27	---
Q.E.-Q.ELEV.2	TT	20,00	28,99	D	40	58	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	42,00	0,98	3,53	2,31	6	1,93	---
Q.E.-Q.ELEV.3	TT	20,00	28,99	D	40	58	52-C11-E	13	54	78,30	XZ1(frt,zh)-R5G10	65,00	1,51	4,07	1,52	6	1,27	---

Q.Portão-Q.PS	TT	2,00	8,70	D	16	23	52-C30	61	64	92,80	XV-U3G6	55,00	3,51	8,31	0,32	6	0,27	---

3 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos																						
Equipamentos elétricos			IP	IK	Código da influência externa																	
					AA	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AN	AP	AR	CB	BB	BC	BD	BE	CA
Zonas técnicas (BA4) Armazéns / Nave P.S.T.			55	08	4	5	5	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	
			53	07	4	3	5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
			40	07	4	1	1	1	2	1	--	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
			40	04	4	2	1	1	1	1	---	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
Arquivo / Arrumos / Oficina Restantes Espaços Espaços Exteriores Cobertos Espaços Exteriores Descobertos Vestuários / Banheiros com Duche			20	04	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
			44	08	7	3	1	1	1	1	---	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
			55	08	8	4	3	1	2	1	---	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
Volume 0 Volume 1 Volume 2 Volume 3 Vestiários coletivos			27	04	4	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	
			25	04	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
			24	04	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1
			21	04	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1
Volume 1 Volume 2 Volume 3																						
			27	04	4	7	1	1	1	1	---	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
			25	04	4	5 (h≤1.1m)	1	1	1	1	---	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
			25	04	4	4 (h≤2.25m)	1	1	1	1	---	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
Volume 3			25	04	3		1	1	1	1	1	---	1	1	1	2	3	1	1	1		

Legenda:
S: Potência aparente; QE: Quadro de Entrada; QP: Quadro Parcial; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; Iz: Corrente admissível na canalização; Iz': Corrente admissível na canalização, corrigida; Met. Ref.: Método de Referência; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; ΔU': Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

Notas:
Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.
Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhos de medição, dispositivos de proteção, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.
Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta, incluindo as instalações coletivas e entradas, as instalações elétricas em condomínios fechados e as instalações elétricas temporárias (exemplos: estaleiros, feiras, exposições, recintos de espetáculos, etc.).

ÍNDICE

I – MEMÓRIA DESCRITIVA	4
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. ESTIMATIVA DA POTÊNCIA	4
3. ALIMENTAÇÃO EM MÉDIA TENSÃO	5
4. POSTO DE seccionamento	5
4.1. Descrição do Posto de Seccionamento	5
4.2. Construção civil	5
4.3. Instalação elétrica	6
e) Terras interiores	8
f) Iluminação e Tomadas	8
4.4. Segurança	8
4.5. Fornecimentos complementares	8
4.6. Normas e regras	8
5. ESTABELECIMENTO DA ALIMENTAÇÃO DO P.S. AO P.T.	8
6. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO (P.T.)	9
6.1. Descrição do Posto de Transformação	9
6.2. Construção civil	9
6.3. Instalação elétrica	10
n) Terras interiores	12
o) Iluminação e Tomadas	12
6.4. Ventilação	12
6.5. Segurança	13
6.6. Fornecimentos complementares	13
6.7. Normas e regras	13
7. Alimentação Socorrida	13
7.1. Unidade de Alimentação Ininterrupta (UPS)	13
7.2. Unidade de Alimentação Ininterrupta (UPS) – Alimentação Médica.....	13
7.1. Grupo Gerador de Segurança	14
7.1. Grupo Gerador de Emergência	14
8. DISTRIBUIÇÃO	14
8.1. Quadros Gerais	14
8.2. Infraestruturas	14
9. TERRA DE PROTECÇÃO DA BAIXA TENSÃO	15
9.1. Eléktrods de Terra.....	15
10. PROTECÇÃO DE PESSOAS.....	15
10.1. Protecção contra contactos directos:.....	15
10.2. Protecção contra contactos indirectos:.....	15
11. QUADROS ELÉCTRICOS	15
12. INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	16
12.1. Alimentações	16
12.2. Quadros eléctricos.....	16
12.3. Quadro eléctrico (Q.S.P.C.)	16
12.4. Iluminação.....	17
12.5. Canalizações eléctricas	18
12.6. Tomadas.....	18
12.7. Classificação dos locais	19
12.8. Instalações em locais especiais	19
13. Sistema de Gestão KNX/BUS DALI	19
13.1. Conceção Geral do Sistema.....	19
13.1. Cablagem da Instalação	19
13.1. Funcionalidades do Edifício.....	20
14. Cortes Gerais de Segurança	20
15. CONFORMIDADE DO MATERIAL	20
16. ENSAIOS FINAIS.....	20
III – CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	20
1. PROTECÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES	20
2. QUEDA DE TENSÃO.....	21
3. INTENSIDADE DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO NO Q.G.B.T.	21
IV – Sistema de Chamada de enfermeiro.....	22

V – Carregadores de Veículos Eléctricos.....	22
VI – Sistema Automático de Detecção de Incêndios (SADI)	25
VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS	25

I – MEMÓRIA DESCRITIVA

1. INTRODUÇÃO

Refere-se o presente projeto às instalações elétricas da obra de construção de uma unidade de cuidados continuados e paliativos e desenvolvimento de tecnologias de saúde, que a entidade Beautiful Angels, Lda, pretende levar a efeito na Granjas, 3040-226 Coimbra, freguesia de Santa Clara e concelho de Coimbra

Esta unidade disporá de um Posto de Transformação Privativo, localizado em espaço próprio, conforme peças desenhadas anexas, alimentado a partir da rede de distribuição pública local, em média tensão.

Na elaboração do presente projeto foram levadas em consideração as boas regras técnicas e os regulamentos e normas aplicáveis, em vigor, nomeadamente:

- D.L. n.º 96/2017 de 10 de agosto e Lei n.º 61/2018 de 21 de agosto
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento (dl nº 42895 de 31 de Março de 1960, alterado pelos DR 14/77 de 18 de Fevereiro e 56/85 de 6 de Setembro)
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (dl nº 226/2005 de 28 de Dezembro, Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro) – RTIEBT
- Determinações da Empresa Fornecedora de energia elétrica e respetivas DRIE's
- Diretivas de conceção emitidas pelo Dono da Obra

Em termos de utilização e de acordo com as RTIEBT, esta instalação é classificada como “Estabelecimento Industrial”.

2. ESTIMATIVA DA POTÊNCIA

Atendendo às necessidades de energia para os diferentes equipamentos elétricos usados na exploração do edifício, prevê-se a instalação de uma potência total de 630kVA:

Q.E.(Geral)	Q.E.(Parcial)	S(kVA)	c.s.	S(kVA)
Q.E.	Q.Portão	3,45	0,20	0,69
Q.E.	Q.P.1.A	45,00	0,60	27,00
Q.E.	Q.P.1.B	45,00	0,60	27,00
Q.E.	Q.P.1.C	45,00	0,60	27,00
Q.E.	Q.P.0	185,00	0,80	148,00
Q.E.	Q.PCVE	132,00	0,60	79,20
Q.E.	Q.GARAGEM	20,00	0,50	10,00
Q.E.	Q.FORM	10,00	0,50	5,00
Q.E.	Q.BAR	20,00	0,50	10,00
Q.E.	Q.INVEST	10,00	0,50	5,00
Q.E.	Q.OFICINA	10,00	0,50	5,00
Q.E.	Q.Z.TEC.	160,00	0,50	80,00
Q.E.	Q.S.G.T.	15,00	0,50	7,50
Q.E.	Q.LAVANDARIA	110,00	0,80	88,00
Q.E.	Q.UPS	44,00	0,80	35,20
Q.E.	Q.S.P.C.	10,00	1,00	10,00
Q.E.	Q.GG.S	4,00	0,20	0,80
Q.E.	Q.GG.E	4,00	0,20	0,80

Total 566,19

Coeficiente de simultaneidade utilizados pelo projetista de acordo com critérios objetivos de dimensionamento:

- O tipo e características das instalações
- A utilização e o fator de utilização das instalações
- O conhecimento e a experiência do projetista neste tipo de instalações

3. ALIMENTAÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

A instalação de utilização será servida por uma fonte de alimentação, designada por "tensão de rede", através de um Posto de Transformação Privativo junto ao edifício e um Posto de Seccionamento (P.S.) junto à entrada da propriedade. A alimentação ao P.S., será efetuada a partir da rede de distribuição pública local, em média tensão, com uma tensão de 15kV, nas condições a acordar com o Distribuidor local.

4. POSTO DE SECCIONAMENTO

4.1. Descrição do Posto de Seccionamento

O P.S. será do tipo cabine baixa do tipo "Sistema cgmcosmos" da Ormazabal, com celas de entrada e saída, proteção e contagem, constituído por um transformador de 630kVA, à tensão primária de 15kV, ligado à rede de alta tensão, através de celas pré-fabricadas em invólucro metálico.

No interior do P.S. será instalado um quadro elétrico para os circuitos de iluminação e tomadas de usos gerais. O Q.PS será alimentado do Q.Portão a instalar junto ao portão de entrada.

O número e a designação das celas que o compõem é a que consta no desenho esquemático apresentado anexo. Serão previstos um conjunto de enclavamentos mecânicos e elétricos, entre os diversos equipamentos que constituem o P.T., por forma a evitar falsas manobras, que ponham em risco a segurança dos operadores e dos equipamentos.

4.2. Construção civil

O Posto de Transformação será instalado numa cabina monobloco, de dimensões 5400 x 2600 mm, em betão armado e moldado, utilizando o betão B30 e o aço A500 e será destinada unicamente a esta finalidade.

A referida cabina será de construção pré-fabricada com uma porta de acesso para exploração com as dimensões 900x2200 ou 1200x2200 mm e uma porta de acesso ao transformador 1200x2200 mm, conforme desenho anexo. Ambas as portas são munidas de fechadura de segurança.

O PT está homologado pela Direção Geral de Energia.

O acesso ao PT será restrito ao pessoal da Empresa Distribuidora e ao pessoal de manutenção especialmente autorizado. Dispor-se-á de uma porta cujo sistema de fechadura permitirá o acesso ao pessoal descrito.

Implantação

Execução de fosso c/ profundidade 575 mm, e dimensões (largura x comprimento) a exceder em cada lado 500 mm o edifício.

Aperto e alisamento do solo de forma a garantir uma carga de 1800 Kg/m² evitando afundamento do edifício.

Aplicação de uma camada de areia fina, com espessura 100 mm, para garantir o perfeito assentamento do edifício e uma melhor distribuição da carga.

Equipotencialidade

A própria armadura da malha eletrosoldada do edifício em betão garantirá a perfeita equipotencialidade de todo o conjunto. Seguindo a regulamentação, todas as portas e grelhas de ventilação estarão ligadas ao sistema equipotencial.

Impermeabilidade

A estrutura monobloco de grande resistência, que inclui o piso e as paredes, não utiliza juntas garantindo assim uma elevada robustez e a total ausência de infiltrações.

Os tetos serão concebidos para impedir a acumulação de água e quaisquer infiltrações, escoando-se a água diretamente para o exterior.

Índice de Proteção

O índice de proteção do envolvente exterior do edifício pré-fabricado será o IP44D, exceto as grelhas de ventilação cujo índice de proteção será o IP43D, de acordo com a recomendação CEI 529.

Os principais componentes que formarão o PUCBET serão:

- Base e paredes
- Teto
- Pavimento
- Cuba de recolha de óleo
- Portas e grelhas de ventilação

Base e Paredes

A base e as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha eletrosoldada de aço, montada em mesa vibratória.

Esta base irá dispor de orifícios para a entrada e saída de cabos de AT e BT, e na zona imediatamente inferior da posição do transformador colocar-se-á uma cuba de recolha de óleo.

Tetos

Os tetos, cujas características serão semelhantes às das paredes. Este sistema, complementado pela conceção do teto dotado de abas, garante a estanquidade da união entre as paredes e teto.

Pavimento

O pavimento será constituído por um elemento plano pré-fabricado de betão armado, montado em mesa vibratória e colocado sobre a base por gravidade. Sobre este elemento colocar-se-ão as celas de AT, quadros de BT e restantes elementos do PT. Neste pavimento existem orifícios que permitem a passagem de cabos para as celas e para os quadros elétricos. Na parte central dispõem-se tampas que permitem o acesso à galeria de cabos.

Depósito de Recolha de Óleo

O depósito de recolha de óleo fará parte da própria conceção do posto, estando dimensionado para recolher no seu interior todo o óleo do transformador sem que este se derrame.

Um par de carris situado sobre o depósito permitirá uma fácil instalação do transformador no interior do PUCBET, que se realizará ao nível do solo por deslizamento.

Portas e Grelhas de Ventilação

As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizada de 2 mm de espessura, pintada por eletrolisação com epoxy polimerizada a quente. Esta dupla proteção, galvanização e pintura, torna-as muito resistentes à corrosão causada pelos agentes atmosféricos.

Finas malhas metálicas impedem a penetração de pequenos insetos ou outros animais de pequeno porte, sem diminuir a capacidade de ventilação.

4.3. Instalação elétrica

a) Características da Rede de Alimentação

A rede de alimentação do PT será subterrânea a uma tensão de 15 KV e à frequência de 50 Hz.

Para o ponto de entrega, está prevista a instalação:

- 3 Tubos de PVCØ160 até ao exterior do monobloco, junto da via pública, para futura passagem dos cabos do ramal MT

O operador de rede terá livre acesso através da via pública, para efetuar manobras de ligação ou desligação da instalação.

b) Características da aparelhagem de Alta Tensão

As celas a usar no posto de Transformação serão da Siemens ou equivalente, homologada pela Direção Geral de Energia, é constituída por celas de isolamento no ar, sendo o corte e extinção do arco feito em hexafluoreto de enxofre - SF₆, ou em vácuo no caso do disjuntor DIVAC.

As celas serão construídas em chapa de aço revestida de alumínio e zinco (Aluzinc) e serão revestidas por uma pintura eletrostática de epoxy-poliéster, na cor standard RAL 7032 (cinzento claro).

As celas respeitarão, na sua conceção e fabrico, a definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada de acordo com as Normas CEI: 298; 265; 129; 694; 420; 56; 185 e 186.

As Celas serão divididas em três compartimentos separados, da seguinte forma:

- Compartimento do Barramento.
- Compartimento de Disjuntor, Seccionador, Transformadores de Medida e Cabos.
- Compartimento de Baixa Tensão

Caraterísticas Técnicas das Celas

- Tensão estipulada: 17,5 kV
- Tensão de isolamento:
 - de curta duração a 50 Hz/1 minuto : 38 kV eff.
 - à onda de choque (1,2/50 µs) : 95 kV crista
- Intensidade estipulada da entrada: 400 A
- Intensidade estipulada para cela fusível : 200 A
- Intensidade estipulada de curta duração admissível : durante 1segundo, 16kA eff.
- Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível: 50 kA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível

- Índice de proteção segundo IEC 259: Partes ativas IP 3X; Comando IP 2XC
- Coletor de terra.

O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.

O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar, o que se detalha no capítulo 'Cálculos Justificativos'.

Cela Interruptor Seccionador tipo cgmcosmos-3I – cela(s) nº 1, 2 e 3

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 400 A, tripolar, com comando manual e motorizado. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon
- Seccionador de terra integrado no ISF, com poder de fecho
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela
- Cella preparada para receber 3 cabos até 240 mm²

Equipamento especial incluído:

- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição aberto (par não incluído)

Cela de seccionamento geral de barras e medida tipo cgmcosmos-m – cela(s) nº 4

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 400 A, tripolar, com comando manual. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela

Equipamento especial incluído:

- Cella preparada para alojar 2 / 3 TI's e/ou 2 / 3 TT's

Cela de proteção de saída com disparo por fusão fusível tipo “cgmcosmos-rc/cgmcosmos-p” – cela(s) nº 5

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 200 A, tripolar, com comando manual tipo CI2. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior. O interruptor abre automaticamente por atuação de um percutor, em caso de fusão de um ou mais fusíveis.
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon
- Seccionador de terra, com poder de fecho. Seccionador de terra adicional na extremidade do fusível junto ao cabo.
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre a cela de proteção e a porta da cela do transformador
- Cella preparada para receber 3 cabos até 120 mm²

Equipamento especial incluído:

- Conjunto de 3 fusíveis de 24 kV, com dimensões definidas pela norma DIN 43625
- Bobina de disparo com 1 contacto auxiliar
- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição fechado e fechadura para porta de acesso ao P.T.

c) Aparelhagem de Baixa Tensão

Quadro geral de baixa tensão do tipo capsulado (fechado).

Armário de telecontagem EDP, do tipo A, sem descarregadores de sobretensão (s/DST), e em conformidade com DMA C17-510-N.

d) Terra de Proteção

Serão ligados à terra de proteção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).

As celas disporão de uma barra de cobre que as interligará, constituindo o coletor de terra de proteção.

O circuito de terra de proteção será constituído por uma barra de cobre á qual todos os elementos metálicos serão ligados.

e) Terras interiores

A terra no interior do PT terá como missão pôr em continuidade elétrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior de proteção.

Próximo da saída do edifício e dentro deste existirá uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos eletrodos.

f) Iluminação e Tomadas

No interior do Posto serão instaladas duas luminárias Led posicionadas de forma a proporcionar um nível de iluminação suficiente para verificação e manobras dos elementos do mesmo e uma tomada para usos gerais.

4.4. SegurançaSegurança nas Celas

As celas tipo terão de dispor de uma série de enclavamentos funcionais que respondem às recomendações CEI 298 que descrevem da seguinte forma:

- Só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar
- O fecho do seccionador de ligação à terra só é possível se o interruptor estiver aberto
- A abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado
- Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor

Dos enclavamentos funcionais também está previsto que algumas das diferentes funções se enclavarão entre elas mediante fechadura.

As celas terão de dispor de reforços estruturais quer nos painéis quer na porta de acesso ao compartimento de cabos que lhes permite resistir em caso de arco interno. Para além deste reforço, estas celas possuem dispositivos de escape de sobrepressões situados na retaguarda das celas de modo a proteger os operadores dos fumos e gases quentes.

4.5. Fornecimentos complementares

Serão fornecidos pelo adjudicatário os seguintes acessórios complementares, normalizados, para o P.T.:

- Letreiros em chapa metálica c/ numeração do P.T. e de "perigo de morte" nas portas exteriores.
- Letreiros em chapa metálica c/ a indicação de "perigo de morte" aplicados nas portas das celas.
- Lanterna elétrica alimentada por bateria recarregável e suporte mural do tipo Legrand, refª.60793 ou Beghelli refª 2110hpl3-g.
- Quadro para registo das resistências de terra.
- Um par de luvas isolantes.
- Tapete isolante (36kV) com 10mm de espessura e 1m de largura a todo o comprimento das celas.
- Modelo oficial das instruções para os primeiros socorros no caso de acidentes pessoais produzidos pela corrente elétrica.
- Estrado isolante (3kV).

4.6. Normas e regras

Deverão observar-se rigorosamente, em todos os pormenores de execução todas as Normas Regulamentares em vigor, e o que for determinado pelo distribuidor local E-Redes e DGEG.

5. ESTABELECIMENTO DA ALIMENTAÇÃO DO P.S. AO P.T.

A alimentação do P.S. ao Posto de Transformação novo (P.T.), será estabelecida através de canalização Subterrânea, em Média Tensão, com três cabos monopulares do tipo [LXHIOZ1 – 8,7/15 (17,5) kV (1x120mm²)], a seguir dimensionados, com proteção mecânica garantida por tubos PEADØ160, e cujo traçado se apresenta na respetiva peça desenhada.

	Origem – Destino
	P.S. – P.T.
Tensão de transmissão – Un (kV)	15
Fator de potência – cos ϕ	0,8
Potência a transportar – S (kVA)	1000

Comprimento da linha subterrânea – L (km)	0,287
Intensidade de corrente elétrica máxima por fase – Is (A)	24,25
Material constituinte da linha	Alumínio
Secção normalizada a adotar para os cabos condutores (mm ²)	120
Intensidade de corr. eléct. admissível nos cabos condutores – Iz (A)	266

6. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO (P.T.)

6.1. Descrição do Posto de Transformação

O P.T. será do tipo cabine baixa do tipo “Sistema cgmcosmos” da Ormazabal, com celas de entrada e saída, proteção e contagem, constituído por um transformador de 630kVA, à tensão primária de 15kV, ligado à rede de alta tensão, através de celas pré-fabricadas em invólucro metálico.

O Quadro Geral de Baixa Tensão (Q.G.B.T.) será instalado conforme peças desenhadas, em local próprio.

A potência total instalada para o presente Posto de Transformação é de 630kVA, constituído por um transformador de potência do tipo refrigeração natural em banho de óleo, alojado no interior de cela com parede lateral e acesso frontal em rede.

O número e a designação das celas que o compõem é a que consta no desenho esquemático apresentado anexo.

Serão previstos um conjunto de enclavamentos mecânicos e elétricos, entre os diversos equipamentos que constituem o P.T., por forma a evitar falsas manobras, que ponham em risco a segurança dos operadores e dos equipamentos.

6.2. Construção civil

O Posto de Transformação será instalado numa cabina monobloco, de dimensões 5400 x 2600 mm, em betão armado e moldado, utilizando o betão B30 e o aço A500 e será destinada unicamente a esta finalidade.

A referida cabina será de construção pré-fabricada com uma porta de acesso para exploração com as dimensões 900x2200 ou 1200x2200 mm e uma porta de acesso ao transformador 1200x2200 mm, conforme desenho anexo. Ambas as portas são munidas de fechadura de segurança.

O PT está homologado pela Direção Geral de Energia.

O acesso ao PT será restrito ao pessoal da Empresa Distribuidora e ao pessoal de manutenção especialmente autorizado. Dispor-se-á de uma porta cujo sistema de fechadura permitirá o acesso ao pessoal descrito.

Implantação

Execução de fosso c/ profundidade 575 mm, e dimensões (largura x comprimento) a exceder em cada lado 500 mm o edifício.

Aperto e alisamento do solo de forma a garantir uma carga de 1800 Kg/m² evitando afundamento do edifício.

Aplicação de uma camada de areia fina, com espessura 100 mm, para garantir o perfeito assentamento do edifício e uma melhor distribuição da carga.

Equipotencialidade

A própria armadura da malha eletrosoldada do edifício em betão garantirá a perfeita equipotencialidade de todo o conjunto. Seguindo a regulamentação, todas as portas e grelhas de ventilação estarão ligadas ao sistema equipotencial.

Impermeabilidade

A estrutura monobloco de grande resistência, que inclui o piso e as paredes, não utiliza juntas garantindo assim uma elevada robustez e a total ausência de infiltrações.

Os tetos serão concebidos para impedir a acumulação de água e quaisquer infiltrações, escoando-se a água diretamente para o exterior.

Índice de Proteção

O índice de proteção do envolvente exterior do edifício pré-fabricado será o IP44D, exceto as grelhas de ventilação cujo índice de proteção será o IP43D, de acordo com a recomendação CEI 529.

Os principais componentes que formarão o PUCBET serão:

- Base e paredes
- Teto
- Pavimento
- Cuba de recolha de óleo

- Portas e grelhas de ventilação

Base e Paredes

A base e as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha eletrosoldada de aço, montada em mesa vibratória.

Esta base irá dispor de orifícios para a entrada e saída de cabos de AT e BT, e na zona imediatamente inferior da posição do transformador colocar-se-á uma cuba de recolha de óleo.

Tetos

Os tetos, cujas características serão semelhantes às das paredes. Este sistema, complementado pela conceção do teto dotado de abas, garante a estanquidade da união entre as paredes e teto.

Pavimento

O pavimento será constituído por um elemento plano pré-fabricado de betão armado, montado em mesa vibratória e colocado sobre a base por gravidade. Sobre este elemento colocar-se-ão as celas de AT, quadros de BT e restantes elementos do PT. Neste pavimento existem orifícios que permitem a passagem de cabos para as celas e para os quadros elétricos. Na parte central dispõem-se tampas que permitem o acesso à galeria de cabos.

Depósito de Recolha de Óleo

O depósito de recolha de óleo fará parte da própria conceção do posto, estando dimensionado para recolher no seu interior todo o óleo do transformador sem que este se derrame.

Um par de carris situado sobre o depósito permitirá uma fácil instalação do transformador no interior do PUCBET, que se realizará ao nível do solo por deslizamento.

Portas e Grelhas de Ventilação

As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizada de 2 mm de espessura, pintada por eletrolisação com epoxy polimerizada a quente. Esta dupla proteção, galvanização e pintura, torna-as muito resistentes à corrosão causada pelos agentes atmosféricos.

Finas malhas metálicas impedem a penetração de pequenos insetos ou outros animais de pequeno porte, sem diminuir a capacidade de ventilação.

6.3. Instalação elétrica

g) Características da Rede de Alimentação

A rede de alimentação do PT será subterrânea a uma tensão de 15 kV e à frequência de 50 Hz.

Para o ponto de entrega, está prevista a instalação:

- 3 Tubos de PVC Ø160 até ao exterior do monobloco, junto da via pública, para futura passagem dos cabos do ramal MT

O operador de rede terá livre acesso através da via pública, para efetuar manobras de ligação ou desligação da instalação.

h) Características da aparelhagem de Alta Tensão

As celas a usar no posto de Transformação serão da Siemens ou equivalente, homologada pela Direção Geral de Energia, é constituída por celas de isolamento no ar, sendo o corte e extinção do arco feito em hexafluoreto de enxofre - SF₆, ou em vácuo no caso do disjuntor DIVAC.

As celas serão construídas em chapa de aço revestida de alumínio e zinco (Aluzinc) e serão revestidas por uma pintura eletrostática de epoxy-poliéster, na cor standard RAL 7032 (cinzento claro).

As celas respeitarão, na sua conceção e fabrico, a definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada de acordo com as Normas CEI: 298; 265; 129; 694; 420; 56; 185 e 186.

As Celas serão divididas em três compartimentos separados, da seguinte forma:

- Compartimento do Barramento.
- Compartimento de Disjuntor, Seccionador, Transformadores de Medida e Cabos.
- Compartimento de Baixa Tensão

Caraterísticas Técnicas das Celas

- Tensão estipulada: 17,5 kV
- Tensão de isolamento:
 - de curta duração a 50 Hz/1 minuto : 38 kV eff.
 - à onda de choque (1,2/50 µs) : 95 kV crista
- Intensidade estipulada da entrada: 400 A
- Intensidade estipulada para cela fusível : 200 A

- Intensidade estipulada de curta duração admissível : durante 1segundo, 16kA eff.
- Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível: 50 kA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
- Índice de proteção segundo IEC 259: Partes ativas IP 3X; Comando IP 2XC
- Coletor de terra.

O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.

O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar, o que se detalha no capítulo 'Cálculos Justificativos'.

Cela Interruptor Seccionador tipo cgmcosmos-3I – cela(s) nº 1, 2 e 3

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 400 A, tripolar, com comando manual e motorizado. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon
- Seccionador de terra integrado no ISF, com poder de fecho
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela
- Cela preparada para receber 3 cabos até 240 mm²

Equipamento especial incluído:

- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição aberto (par não incluído)

Cela de seccionamento geral de barras e medida tipo cgmcosmos-m – cela(s) nº 4

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 400 A, tripolar, com comando manual. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela

Equipamento especial incluído:

- Cela preparada para alojar 2 / 3 TI's e/ou 2 / 3 TT's

Cela de proteção transformador com disparo por fusão fusível tipo “cgmcosmos-rc/cgmcosmos-p” – cela(s) nº 5

As celas tipo terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 400 A
- Um interruptor-seccionador de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 200 A, tripolar, com comando manual tipo CI2. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior. O interruptor abre automaticamente por atuação de um percutor, em caso de fusão de um ou mais fusíveis.
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon
- Seccionador de terra, com poder de fecho. Seccionador de terra adicional na extremidade do fusível junto ao cabo.
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre a cela de proteção e a porta da cela do transformador
- Cela preparada para receber 3 cabos até 120 mm²

Equipamento especial incluído:

- Conjunto de 3 fusíveis de 24 kV, com dimensões definidas pela norma DIN 43625
- Bobina de disparo com 1 contacto auxiliar
- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição fechado e fechadura para porta de acesso ao transformador

Transformador

O transformador a instalar, de fabrico Ormazabal, empregará a tecnologia de enchimento integral em banho de óleo mineral e terá arrefecimento natural.

As suas características mecânicas e elétricas estarão de acordo com a recomendação internacional, Norma CEI 60076 e ECODESIGN e apresentam-se de seguida:

- | | |
|-------------------------------|---------|
| - Potência estipulada: | 630 kVA |
| - Tensão estipulada primária: | 15000 V |

- Regulação no primário:	+ - 2x2.5%
- Tensão estipulada secundária em vazio:	420 V
- Tensão de curto-circuito:	4 %
- Grupo de ligação:	Dyn5
- Tensão de ensaio à onda de choque (1,2/50 µs) :	95 kV crista
- Tensão de ensaio a 50 Hz 1 min	38 kV

Acessório: Termómetro com 2 contactos NA (alarme e disparo)

i) Ligação no Lado Primário

A ligação no lado primário será feita por três cabos monocondutores do tipo LXHIOZ(BE) – 8,7 / 15 kV, 1 x 120 mm² e sua ligação através de extremidades termorretráteis de 17,5 kV e de terminais bimetalicos de 120 mm² ao transformador de potência (lado de AT) e à cela de proteção respetiva.

j) Ligação no lado Secundário (BT)

A ligação no lado secundário será feita por cabos LSVV 1x380mm² 0,6/1kV entre o TRF e o QGBT, sendo 2 cabos para cada fase e 2 cabos para o neutro incluindo terminais AL e mangas termorretráteis. e sua ligação através de terminais bimetalicos ao transformador de potência (lado de BT) e ao Quadro Geral de Baixa Tensão.

k) Aparelhagem de Baixa Tensão

Quadro geral de baixa tensão do tipo capsulado (fechado).

Armário de telecontagem EDP, do tipo A, sem descarregadores de sobretensão (s/DST), e em conformidade com DMA C17-510-N.

l) Terra de Proteção

Serão ligados à terra de proteção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).

As celas disporão de uma barra de cobre que as interligará, constituindo o coletor de terra de proteção.

O circuito de terra de proteção será constituído por uma barra de cobre á qual todos os elementos metálicos serão ligados.

m) Terra de Serviço

Ligar-se-á à terra de serviço o neutro do transformador, com cabo XV-R1G50(AZUL)

n) Terras interiores

A terra no interior do PT terá como missão pôr em continuidade elétrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior de proteção.

Próximo da saída do edifício e dentro deste existirá uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos eléctrodos.

Regime do Neutro de Baixa Tensão

Regime de neutro em BT tipo TN.

Neutro ligado diretamente à terra. Massas de utilização interligadas à terra num ponto. O dispositivo de proteção deve assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

o) Iluminação e Tomadas

No interior do Posto serão instaladas duas luminárias Led posicionadas de forma a proporcionar um nível de iluminação suficiente para verificação e manobras dos elementos do mesmo e uma tomada para usos gerais.

6.4. Ventilação

A ventilação do Posto será feita de modo natural mediante as grelhas de entrada e saída de ar, sendo a superfície mínima da grelha de entrada de ar uma função da potência do transformador.

Estas grelhas são feitas de modo a impedirem a entrada de pequenos animais, a entrada de águas pluviais e os contactos acidentais com as partes sobre tensão pela introdução de elementos metálicos pelas mesmas.

Potência do transformador (KVA)	Superfície mínima da grelha(m ²)
630	0.63

6.5. Segurança

Segurança nas Celas

As celas tipo terão de dispor de uma série de encravamentos funcionais que respondem às recomendações CEI 298 que descrevem da seguinte forma:

- Só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar
- O fecho do seccionador de ligação à terra só é possível se o interruptor estiver aberto
- A abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado
- Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor

Dos encravamentos funcionais também está previsto que algumas das diferentes funções se encravarão entre elas mediante fechadura.

As celas terão de dispor de reforços estruturais quer nos painéis quer na porta de acesso ao compartimento de cabos que lhes permite resistir em caso de arco interno. Para além deste reforço, estas celas possuem dispositivos de escape de sobrepressões situados na retaguarda das celas de modo a proteger os operadores dos fumos e gases quentes.

6.6. Fornecimentos complementares

Serão fornecidos pelo adjudicatário os seguintes acessórios complementares, normalizados, para o P.T.:

- Letreiros em chapa metálica c/ numeração do P.T. e de "perigo de morte" nas portas exteriores.
- Letreiros em chapa metálica c/ a indicação de "perigo de morte" aplicados nas portas das celas.
- Lanterna elétrica alimentada por bateria recarregável e suporte mural do tipo Legrand, refª.60793 ou Beghelli refª 2110hpl3-g.
- Quadro para registo das resistências de terra.
- Um par de luvas isolantes.
- Tapete isolante (36kV) com 10mm de espessura e 1m de largura a todo o comprimento das celas.
- Modelo oficial das instruções para os primeiros socorros no caso de acidentes pessoais produzidos pela corrente elétrica.
- Estrado isolante (3kV).

6.7. Normas e regras

Deverão observar-se rigorosamente, em todos os pormenores de execução todas as Normas Regulamentares em vigor, e o que for determinado pelo distribuidor local E-Redes e DGEG.

7. ALIMENTAÇÃO SOCORRIDA

7.1. Unidade de Alimentação Ininterrupta (UPS)

Prevê-se que a instalação elétrica seja dotada de uma UPS de 40kVA do tipo Mono/Mono, a trabalhar em regime online, para fazer face as necessidades da operação, especialmente ter a função de anular perturbações da rede de tempo reduzido.

Terá a capacidade de fornecer avisos antecipados de previsão de falhas em baterias possibilitando a manutenção preventiva atempada. Protege as cargas ligadas contra picos de tensão, descargas elétricas de relâmpagos e outras perturbações. Proporciona uma maior disponibilidade da aplicação através da correção de condições de frequência e tensão fracas sem utilização da bateria.

O condicionamento de potência da rede protege contra sobretensões prejudiciais e ruído perturbador. A arquitetura de conversão dupla fornece à bateria regulação rigorosa da tensão, regulação da frequência e tempo de transferência zero durante os eventos de energia.

Equipamento de referência: Socomec MASTERYSGP4.

7.2. Unidade de Alimentação Ininterrupta (UPS) – Alimentação Médica

Para a alimentação dos equipamentos de segurança e desenfumagem do edifício principal, prevê-se a instalação de uma UPS de 6kVA do tipo Mon/Mon, com autonomia de 60 minutos, equipada com controlador de isolamento, a trabalhar em regime online, para fazer face as necessidades da operação, especialmente ter a função de anular perturbações da rede de tempo reduzido.

Terá a capacidade de fornecer avisos antecipados de previsão de falhas em baterias possibilitando a manutenção preventiva atempada. Protege as cargas ligadas contra picos de tensão, descargas elétricas de relâmpagos e outras

perturbações. Proporciona uma maior disponibilidade da aplicação através da correção de condições de frequência e tensão fracas sem utilização da bateria.

O condicionamento de potência da rede protege contra sobretensões prejudiciais e ruído perturbador. A arquitetura de conversão dupla fornece à bateria regulação rigorosa da tensão, regulação da frequência e tempo de transferência zero durante os eventos de energia.

Equipamento de referência: Socomec ITYS 6kVA @60 minutos com uma carga de 3kW.

7.1. Grupo Gerador de Segurança

Para a alimentação dos equipamentos de segurança e desenfumagem do edifício das oficinas, prevê-se a instalação de um grupo eletrogéneo do tipo gerador insonorizado da marca Grupel, de tensão nominal de 400V trifásicos e frequência igual a 50Hz, disponibilizando 110kVA de potência em serviço de emergência e 100kVA em serviço contínuo, consoante o regime de funcionamento.

<i>Potência em contínuo (PRP): 100kVA</i>	Potência em emergência (STP): 110kVA
Tensão de funcionamento: 400V	Frequência de funcionamento: 50Hz
Tipo de encapsulamento: insonorizado	Capacidade do depósito: 200L

7.1. Grupo Gerador de Emergência

Para a alimentação dos equipamentos de segurança e desenfumagem do edifício das oficinas, prevê-se a instalação de um grupo eletrogéneo do tipo gerador insonorizado da marca Grupel, de tensão nominal de 400V trifásicos e frequência igual a 50Hz, disponibilizando 550kVA de potência em serviço de emergência e 500kVA em serviço contínuo, consoante o regime de funcionamento.

<i>Potência em contínuo (PRP): 500kVA</i>	Potência em emergência (STP): 550kVA
Tensão de funcionamento: 400V	Frequência de funcionamento: 50Hz
Tipo de encapsulamento: insonorizado	Capacidade do depósito: 1000L

8. DISTRIBUIÇÃO

O PT Privativo destina-se a alimentar em BT as instalações de utilização do edifício.

8.1. Quadros Gerais

a) Quadro Geral de Baixa Tensão (Q.G.B.T.)

A instalar no interior do PT, e destinado a alimentar em tensão de rede o Q.E. através de uma canalização composta por um cabos XV enfiado em tudo PVC, devidamente enterrado em vala.

Quadro de Entrada (Q.E.)

Instalado em local preparado para o efeito, conforme peças desenhadas anexas. Será a partir do Q.E. que serão executados ramais de alimentação aos diferentes quadros de equipamento e circuitos de utilização de energia em baixa tensão, com canalizações compostas por cabos do tipo XG enfiados em tubagem do tipo PVC, conforme peças desenhadas anexas.

Em qualquer das situações os quadros elétricos acima referidos possuem reserva de potência nos seus alimentadores (da ordem dos 30%).

8.2. Infraestruturas

Interiores

Para o estabelecimento das cablagens interiores serão executadas canalizações do tipo embebida e à vista fixas por abraçadeiras, com cabos do tipo XV enfiados em tubos do tipo VD.

Exteriores

- Para o estabelecimento das cablagens exteriores enterradas serão executadas valas, que terão a largura necessária ao estabelecimento das canalizações, com um mínimo de 0,40m. As canalizações em vala ficarão a uma profundidade mínima de 0,80m, entre duas camadas de areia fina de 15cm cada uma, sinalizadas em

toda a sua extensão por rede de PVC. Sobre a rede de PVC será colocada uma camada de terra cirandada com uma espessura não inferior a 0,15m.

- Para o estabelecimento das cablagens exteriores à vista serão instaladas em postes de betão.

9. TERRA DE PROTECÇÃO DA BAIXA TENSÃO

A terra de protecção será executada de acordo com a secção 442 das RTIEBT em vigor

Esta terra ligará diretamente aos barramentos dos quadros de distribuição de energia, de onde partirão todos os condutores de protecção que acompanham os condutores ativos dos vários circuitos a estabelecer.

Para a realização da terra de protecção serão implantados elétrodos de terra, interligados com condutor do tipo XV-R. Da rede de terras sairá um condutor do tipo XV-R em tubo VD para o Q.E., conforme peças desenhadas anexas. De acordo com a secção 413.1.2 das RTIEBT, a rede de terras acompanhará a instalação elétrica de utilização, para ligação de todas as massas metálicas dos equipamentos a instalar, caminhos de cabos, etc.

9.1. Eléttodos de Terra

Os eléttodos de terra, serão constituídos por varetas de aço revestidas a cobre, de pelo menos 0,7mm de espessura, com 15mm de diâmetro exterior e 2m de comprimento, ou de outro tipo, de acordo com o preceituado secções 541 a 547 e no Anexo IV das RTIEBT.

Estes eléttodos deverão localizar-se em terreno tão húmido quanto possível, de preferência terra vegetal, fora das zonas de passagem e serem enterrados a distâncias convenientes de depósitos de substâncias corrosivas que possam infiltrar-se no terreno.

As varetas serão enterradas de modo a que a sua extremidade superior não fique a menos de 0,8m da superfície do solo.

A resistência de terra deveria ser inferior a 50Ω , já que se utilizam interruptores diferenciais de alta e média sensibilidade (30mA e 300mA), dado que:

$$U < R \cdot I \quad R < (U/I) \quad R < (25/0,3) \quad R < 83,3\Omega$$

10. PROTECÇÃO DE PESSOAS

De acordo com as secções 410 a 413 das RTIEBT a protecção de pessoas reveste-se de dois aspetos:

- Protecção contra contactos directos;
- Protecção contra contactos indirectos;

10.1. Protecção contra contactos directos:

É feita por isolamento das partes elétricas ativas por meio de invólucros ou barreiras que tenham pelo menos um código IP2X.

10.2. Protecção contra contactos indirectos:

É feita através de dispositivos de corte automático, interruptores diferenciais, instalados nos diferentes quadros elétricos, para separar automaticamente da alimentação o circuito ou o equipamento quando surgir um defeito entre uma parte ativa e uma massa.

Também pela instalação de equipamentos de classe II de isolamento.

Deve ser feita ligação equipotencial ao circuito de terras de protecção:

- Os elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas.
- As bainhas metálicas dos cabos de telecomunicações, desde que os proprietários e os utilizadores destes cabos o autorizem.

As ligações equipotenciais terão de ser executadas com condutores de secção superior a 2.5mm², se de cobre e com protecção mecânica e 4mm², se de cobre e sem protecção mecânica.

Sempre que um condutor de protecção for comum a mais do que um circuito, a sua secção deve ser dimensionada para a maior das secções dos condutores de fase.

11. QUADROS ELÉTRICOS

De uma maneira geral os quadros elétricos devem satisfazer o disposto na norma EN60439-3, e ao Anexo V da parte 4 das RTIEBT, quanto à classe de protecção, e serão executados em chapa eletrozincada, de 10/10 de espessura, do tipo capsulado, com protecção anticorrosiva mediante pintura com tinta epoxy polyester, com as dimensões adequadas ao

número de circuitos previstos nos esquemas unifilares dos quadros, anexos, incluindo as necessárias reservas de espaço, para eventuais futuros aumentos do número de circuitos agora previstos.

Todos os quadros elétricos da instalação serão da Classe II (Anexo V da parte 4 das RTIEBT)

Os quadros elétricos principais serão do modelo prisma, (tipo "G" ou "P"), ou equivalente.

Os quadros serão de montagem saliente, dotados de portas metálicas, com chave e fechadura.

Nas ligações internas dos quadros deverão utilizar-se condutores do tipo H07V-U (ou R) ou H07V-K, com as secções indicadas nas peças desenhadas e que nunca serão inferiores a 2,5mm², nas cores normalizadas, exceto para circuitos de sinalização, onde poderão ser de 1,5 mm² para uma corrente máxima de 6A.

Os barramentos serão em barras de cobre eletrolítico, para uma densidade máxima de 2A/mm², com as dimensões indicadas nas peças desenhadas, sendo montados em escada sobre isoladores de porcelana ou resina epoxy, próprios para montagem interior, e para a tensão nominal de 500V.

Os quadros terão barramento para ligação de terra, de onde partirão todos os condutores de proteção, sendo as barras pintadas ou sinalizadas com as cores normalizadas.

Todos os circuitos de saída serão protegidos por disjuntores magnetotérmicos das curvas "B", "C" ou "D", ou fusíveis apc, conforme indicado nos esquemas unifilares e nas condições técnicas especiais.

Todos os circuitos de saída serão devidamente identificados através de etiquetas sinaléticas de trafolite.

Os quadros serão montados de tal forma que a aparelhagem neles contida fique em posição de fácil acesso em relação ao pavimento, devendo ter as dimensões convenientes a fim de conter folgadoamente os aparelhos nele instalados, dispondo de rasgos contínuos e de máscaras plásticas, ocupando cerca de 30% dos espaços, destinados às reservas.

Na conceção do quadro deverá atender-se a uma racional disposição dos órgãos de proteção e comando, de modo a que cada diferencial seja posicionado em orientação com os respetivos disjuntores e interruptores a ele associados, permitindo uma fácil leitura do painel.

Todas as entradas e saídas dos quadros, serão protegidas por buçins adequados ao diâmetro exterior dos cabos ou tubos, com furações suplementares tamponadas para futura utilização das reservas previstas.

12. INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO EM BAIXA TENSÃO

12.1. Alimentações

No diagrama geral de alimentadores anexo, apresentam-se as interligações de todos os quadros elétricos, em tensão de Rede.

Os dimensionamentos e características das alimentações encontram-se indicados nos esquemas unifilares dos quadros elétricos respetivos.

12.2. Quadros elétricos

Os quadros elétricos indicados no diagrama geral de alimentadores, serão dotados de um painel, denominado por "painel de Rede", com barramentos e cortes gerais, bem como de sinalizadores de presença de fases e serão instalados nos locais assinalados nas peças desenhadas e de tal forma que permitam um acesso fácil ao pessoal de serviço e manutenção.

12.3. Quadro elétrico (Q.S.P.C.)

Quadro elétrico do tipo Fonte de Alimentação Médica Isolada MEDSYS 30 SLIM

A cabine de Fonte de Alimentação Médica Isolada (IPS) garante alta disponibilidade e qualidade para a distribuição elétrica em locais médicos e mais especificamente em locais do grupo 2. Esta ficha de especificações se refere a aplicações com duas linhas de alimentação.

Características Gerais

A IPS é fabricada com:

- Painel em chapa de aço soldada,
- Um Comutador Automático de Transferência (ATS) monofásico,
- Um dispositivo de proteção contra sobretensões (SPD),
- Um disjuntor principal,
- Um transformador isolador 3,15kVA
- Um dispositivo de monitorização de isolamento (IMD) com função de injeção de sinal para deteção de falha à terra,
- Um painel remoto de alarme para sala de cirurgia,
- Um sistema de deteção de falha à terra com 10 saídas do tipo IT.
- Dimensões: 1800 x 600 x 220 mm

Detalhes do IPS

O IPS deve ter as seguintes características:

- As conexões dos cabos de entrada e saída (seja pela parte superior ou inferior) devem ser feitas em uma caixa dedicada e independente, em blocos de terminais específicos (para saídas em blocos de terminais de mola).
- O sistema não deve ter ventilação forçada, uma vez que a dissipação de calor dos dispositivos dentro do painel será realizada de forma natural, com uma temperatura ambiente média de trabalho de 35°C.
- O gabinete dos dispositivos deve ser acessível por meio de um painel giratório fechado por uma chave e facilmente removível.
- O grau mínimo de proteção deve ser IP21, com a possibilidade de alcançar o IP54 adicionando uma porta frontal.

Um Comutador Automático de Transferência (ATS) monofásico tipo PC, em conformidade com a IEC 60947-6-1, deve ser instalado para as duas linhas de alimentação, com os seguintes requisitos:

- Possibilidade de montagem em trilho DIN.
- Permitir a transferência da linha normal para a linha secundária.
- Ser imune a variações de tensão.
- Uma alavanca de emergência deve ser fornecida para operações manuais.
- A medição de tensão e frequência deve ser feita diretamente nos terminais do ATS, e o controlador deve estar totalmente integrado ao ATS.

A proteção contra sobretensões deve ser feita com um SPD tipo 2 retrátil a jusante do disjuntor principal e deve estar em conformidade com a IEC 61643-11. Além disso, um contato de sinalização de vida útil de serviço deve estar conectado ao circuito geral de falha.

Um disjuntor principal, em conformidade com a IEC 60947-3, deve ser instalado a jusante do ATS para desligar todas as saídas, incluindo um contato auxiliar para sinalização de posição conectado aos blocos de terminais.

Um transformador isolador deve garantir o isolamento elétrico entre a linha de entrada e a distribuição IT-M com os seguintes requisitos:

- Em conformidade com a IEC 61558-2-15.
- Integrar um sensor de temperatura conectado ao IMD.

O dispositivo de monitorização de isolamento (IMD) deve incluir uma função de injeção de sinal para deteção de falha à terra, com os seguintes requisitos:

- Em conformidade com os requisitos da IEC 60364-7-710 e em conformidade com a IEC 61557-8 e IEC 61557-9.
- Injetar um sinal codificado que permanece imune a perturbações de equipamentos eletromédicos.
- Trabalhar com fuga capacitiva de até 5µF.
- Integrar a monitorização da temperatura e da corrente de carga do transformador.
- Limitar o sinal de deteção a 1mA.
- Detetar todas as falhas em menos de 10s.
- Os contatos de falha do IMD devem estar conectados ao circuito geral de falha.

Vinculado ao IMD, o sistema de deteção de falha à terra deve cumprir os seguintes requisitos:

- Em conformidade com o anexo A da IEC 61557-9.
- Permitir a monitorização simultânea de pelo menos 6 toros pelo sistema de deteção.
- Sincronizar com o injetor por meio de um barramento de comunicação proprietário.

O indicador remoto de alarme deve cumprir os seguintes requisitos:

- Em conformidade com o anexo A da IEC 61557-8.
- Indicar o nível de isolamento da rede IT.
- Indicar a presença de um alarme.
- Indicar a saída defeituosa e seu valor.
- Indicar a presença de um alarme com sinal visível e sonoro.
- Integrar um display LCD.

O IPS integrará disjuntores para proteção das saídas do tipo IT (a jusante do transformador isolador) e TN-S (a montante do transformador isolador), até 32 saídas IT e 3 saídas TN-S. Esses disjuntores devem incluir um contato de sinalização conectado ao circuito geral de falha.

Normas

- O IPS deve estar em conformidade com os requisitos da IEC 60364-7-710.
- O fabricante do IPS deve justificar a conformidade com a IEC 61439.

A solução deve ser similar à cabine médica SOCOMEC MEDSYS 30

12.4. Iluminação

O tipo de iluminação e as respetivas armaduras foram escolhidos de modo a obter-se um nível de iluminação adequado aos locais em estudo.

Todos os circuitos têm proteção sensível às correntes diferenciais por intermédio de interruptores diferenciais, com uma sensibilidade de 300mA ou 30mA, conforme peças desenhadas anexas.

Consideram-se os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação normal
- Iluminação de segurança

Iluminação normal

A iluminação será constituída por aparelhos de iluminação com tecnologia LED, consoante os espaços a iluminar. Os aparelhos de iluminação poderão ser de instalação saliente no teto ou paredes, embebidos nos tetos falsos.

Consoante os espaços, a iluminação será comandada localmente por aparelhagem de manobra (interruptores, comutadores ou detetores de movimento), diretamente no quadro elétrico através de interruptores seccionadores modelares ou mesmo com interruptores horários, ou com sistema de gestão KNX.

Iluminação de segurança

A iluminação de segurança deverá assegurar em caso de avaria da iluminação normal, a evacuação segura e fácil do público para o exterior e a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos socorros. Esta iluminação incluirá a iluminação de ambiente (antipânico) e a iluminação de circulação (evacuação).

De acordo com o tipo de edifício, apenas se prevê a instalação do sistema de iluminação de circulação.

Iluminação de circulação

A iluminação de circulação (evacuação) deve estar permanentemente acesa durante o tempo em que o estabelecimento estiver franqueado ao público.

Na iluminação de circulação serão instaladas armaduras do tipo bloco autónomo (“letreiros de saída”), com tecnologia LED, com autonomia até 1 hora. Todos os letreiros de saída serão equipados com pictogramas de acordo com as normas em vigor, do tipo fotoluminescentes, instalados abaixo do bloco.

Todos os blocos autónomos e “kits de conversão” a utilizar na iluminação de segurança devem estar colocados no estado de “vigilância” sempre que o estabelecimento esteja franqueado ao público, fora deste período, os blocos autónomos possuem um dispositivo que os coloca em estado de “repouso”, isto é, um telecomando localizado junto ao Q.E..

Os equipamentos para a iluminação de segurança, serão fornecidos pela empreitada referente ao Sistema de Combate de Incêndios e Emergência (SCIE).

12.5. Canalizações elétricas

As canalizações elétricas deverão observar as secções 520 a 528 das RTIEBT e de modo geral as instalações serão constituídas por:

- Canalizações fixas, ocultas, constituídas por condutores tipo XV ou XG, protegidos por tubos VD embebidos nos elementos da construção
- À vista e fixas nas calhas técnicas ou caminhos de cabos, constituídas por cabos do tipo XV ou XG. Estas canalizações estão fixadas às superfícies de apoio por meio de abraçadeiras colocadas às distâncias regulamentares
- À vista e fixas nas calhas técnicas ou caminhos de cabos, constituídas por cabos do tipo XV ou XG. Estas canalizações estão fixadas às superfícies de apoio por meio de abraçadeiras colocadas às distâncias regulamentares

Ainda no capítulo das canalizações convém referir que a secção do neutro é igual à secção das fases para os circuitos polifásicos com condutores de fase de secção igual ou inferior a 16mm². Para os circuitos polifásicos com condutores de fase de secção superior a 16 mm² adotou-se secções de neutro inferior aos das fases, dado que são verificadas as condições da secção 524.3 das RTIEBT, designadamente a proteção contra sobreintensidades (secção 473.3.2 das RTIEBT) do neutro, através de disjuntores tetrapolares que garantem a proteção do neutro, sendo a sua proteção assegurada por aparelhos do tipo 3D+N/2.

12.6. Tomadas

Serão instaladas tomadas de usos gerais e tomadas para equipamentos específicos nos pontos assinalados nas peças desenhadas, e alimentadas a partir dos respetivos quadros elétricos de tal forma que o seu número e localização satisfaçam as condições de exploração da instalação.

Serão executados vários circuitos de tomadas, com os traçados indicados nas peças desenhadas e com as características indicadas nos esquemas unifilares dos quadros elétricos respetivos.

Os circuitos de tomadas serão constituídos por canalizações do mesmo tipo que as indicadas para iluminação, para os respetivos locais e com condutores de secção não inferiores a 2,5 mm².

As tomadas a instalar serão monofásicas, para 16A/250V(F+N+PE) e trifásicas, de 16A/400V(3F+N+PE) e 32A/400V(3F+N+PE) para alimentar alguns equipamentos.

Com a exceção das tomadas do tipo estanque com tampa e do tipo industrial, todas as tomadas deverão possuir obturadores (secção 801.2.1.6 das RTIEBT)

12.7. Classificação dos locais

Segundo as Secções 320 a 323 das R.T.I.E.B.T., classificamos os locais quanto às influências externas do seguinte modo: Cada condição de influência externa é designada por um código constituído sempre por um grupo de duas letras maiúsculas e de um algarismo, colocado pela ordem seguinte:

A primeira letra caracteriza a categoria geral das influências externas:

A— Ambientes.

B— Utilizações.

C— Construção dos edifícios.

A segunda letra caracteriza a natureza da influência externa:

A; B; C; ...

O algarismo caracteriza a classe de cada uma das influências externas:

1; 2; 3; ...

Nas peças desenhadas anexas, está representada a classificação e os índices de proteção “IP” e “IK” mínimos para cada local, que são definidos nas normas EN60529 e EN50102.

12.8. Instalações em locais especiais

As características dos equipamentos elétricos utilizados nos Balneários e Sanitários deverão satisfazer a secção 701.5 das R.T.I.E.B.T. Quanto à segurança neste tipo de locais, devem ser adotadas todas as medidas consideradas na secção 701.4 do R.T.I.E.B.T., nomeadamente no que se refere às ligações equipotenciais suplementares.

13. SISTEMA DE GESTÃO KNX/BUS DALI

O edifício será dotado de um sistema de gestão técnica baseado na tecnologia KNX. Este é um sistema aberto e obedece à norma EN50090-EN13321-1 e ISO/IEC 14543.

O sistema proposto para o complexo é suportado por diversos fabricantes de equipamentos elétricos, podendo ser adotados quaisquer equipamentos, de qualquer fabricante desde que obedeçam à norma KNX.

Com a adoção da gestão técnica pretende-se por um lado tornar mais eficiente a gestão do complexo, baixando os custos de exploração, através da poupança energética na iluminação e do aquecimento e ainda através de um controlo mais eficaz na utilização do edifício, uma vez que os mesmos sensores e interfaces podem ser utilizados não só para o controlo da iluminação e aquecimento, mas também para controlo de sistemas de alarme.

13.1. Conceção Geral do Sistema

O sistema proposto destina-se ao comando, controlo e gestão otimizada da instalação elétrica do edifício e da própria segurança do mesmo.

Pretende-se que o sistema a implementar cumpra as seguintes condições principais:

- Comandar equipamentos elétricos da instalação, nomeadamente circuitos de iluminação;
- Instalação em Muito Baixa Tensão de Segurança (MBTS), usando uma tensão de trabalho de 29V DC, fornecida por uma fonte de alimentação dedicada;
- Transmissão dos sinais de comando por meio de um único cabo, o qual constitui o meio de comunicação para todos os elementos do sistema, de acordo com o standard EIB/KNX;
- Programação da instalação rápida e acessível, recorrendo ao uso de um PC;
- Criar comandos multi-acções, que possibilitem controlar vários equipamentos através de uma única ordem;
- Permitir a modificação da programação sempre que desejado, rápida e facilmente.

Para a obtenção destas condições, projetou-se um sistema de instalação comunicante, a seguir apresentado.

13.1. Cablagem da Instalação

Para além dos circuitos de potência para alimentação deverá ser instalada uma segunda rede de cablagem. A instalação de comando (29V DC) – usada para a transmissão de informações necessárias ao comando do sistema – e a instalação de deteção (12VDC).

A separação entre a potência e o comando torna a instalação mais segura, eliminando consideravelmente os riscos de electrocução, visto que a maioria dos equipamentos do sistema serão alimentados através da rede de comando em MBTS (Muito Baixa Tensão de Segurança). Esta separação também permite simplificar e reduzir a cablagem.

A rede de comando e deteção deverá ser composta por um cabo, que irá interligar todos os equipamentos da instalação: teclas, botões de pressão, sensores, detetores, atuadores, etc.

Os cabos que serão o suporte físico da rede de comunicação deverão ser do tipo JY (ST) Y 2x2x0,8, conforme o tipo de aparelho e de acordo com as peças desenhadas correspondentes.

A arquitetura da rede poderá ser do tipo estrela, barramento e arborescente. No caso da rede de comando, as informações de comando são moduladas simetricamente, sobrepostas à tensão do sistema (29V DC).

13.1. Funcionalidades do Edifício

O sistema de gestão técnica adotado torna o funcionamento do espaço mais flexível. A programação inicial, sem prejuízo de alteração no futuro, prevê várias funcionalidades já descritas nos parágrafos anteriores à medida que foram descritos o funcionamento da iluminação e as características técnicas dos diversos aparelhos pertencentes à gestão técnica.

14. CORTES GERAIS DE SEGURANÇA

A Secção 536.4.3 prevê que os dispositivos de corte de emergência possam ser de comando eléctrico à distância, disjuntores ou contactores. No presente projeto, o sistema de corte de emergência será acompanhado de uma dupla sinalização "aberto - fechado", que caracteriza a posição do dispositivo de corte e que permite comprovar o seu funcionamento (disparo por emissão de corrente – utilizando a bobina MX). Este corte corresponderá à "outra técnica com segurança equivalente" prevista na secção indicada, correspondendo à utilização de uma bobina MX, na qual é injetada corrente (disparo por emissão de corrente) aquando da atuação na botoneira, associada a uma dupla sinalização "aberto - fechado" destinada a informar o operador que a ordem foi ou não cumprida.

15. CONFORMIDADE DO MATERIAL

Todos os materiais a empregar deverão ser de primeira qualidade, obedecendo a todas as disposições regulamentares e normas portuguesas, nomeadamente as RTIEBT, ou, na sua falta às da CEI.

Toda a instalação deverá ser executada segundo a boa técnica construtiva e observando todas as disposições regulamentares em vigor.

16. ENSAIOS FINAIS

Após a conclusão das instalações, constituirá uma obrigação do adjudicatário destas instalações, a realização dos ensaios finais, englobando nomeadamente:

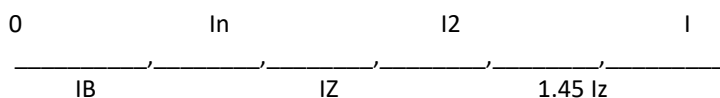
- Medições das resistências de terra nos vários elétrodos instalados;
- Comprovação do correto funcionamento de todos os sistemas de segurança de pessoas e dos encravamentos contemplados;
- Comprovar o correto funcionamento das proteções, dos relés e dos equipamentos de alarme visual e acústico;
- Verificação da continuidade dos circuitos de terra e medição da resistência de isolamento da instalação.

Estas verificações destinam-se a dar cumprimento ao determinado nas secções 610 a 612 das R.T.I.E.B.T..

III – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. PROTECÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES

Os cálculos a seguir referidos cumprem com as regras constantes na 1ª e 2ª condição estabelecida pela secção n.º433.2 das RTIEBT, estabelecendo assim compromissos de valores nas canalizações eléctricas, satisfazendo o gráfico a seguir representado:



Em que:

I_B – é a corrente de serviço do circuito, em amperes (A);

I_n – é a corrente estipulada do dispositivo de proteção, em amperes (A);

I_Z – é a corrente admissível da canalização, e, amperes (A);

I_2 – é a corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção, em amperes (A);

Verificando-se:

$I_B \leq I_n \leq I_Z$ e $I_2 \leq 1.45 \times I_Z$

Anexa-se peça escrita com os cálculos acima referidos.

2. QUEDA DE TENSÃO

Na seleção da secção da alma condutora dos diferentes cabos previstos, teve-se em consideração que a queda de tensão máxima entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização terá de ser inferior:

Utilização	Iluminação	Outros usos
A – Instalações alimentadas diretamente a partir de uma rede de distribuição (pública) em baixa tensão	3 %	5 %
B – Instalações alimentadas a partir de um Posto de Transformação MT/BT(1)	6 %	8 %
(1) – Sempre que possível, as quedas de tensão nos circuitos finais não devem exceder os valores indicados para a situação A. As quedas de tensão devem ser determinadas a partir das potências absorvidas pelos aparelhos de utilização com os fatores de simultaneidade respetivos ou, na falta destes, das correntes de serviço de cada circuito.		

E como tal atendeu-se à fórmula de cálculo seguinte, circuitos trifásicos (fase-neutro):

$$u = b \times \left(\rho \times \frac{L}{S} \times \cos\varphi + \lambda \times L \times \sin\varphi \right) \times IB \quad \Delta u = 100 \frac{u}{U_0}$$

em que:

IB – corrente de serviço do circuito em A

b – é um coeficiente igual a 1 para os circuitos trifásicos e a 2 para os monofásicos

ρ – resistividade dos condutores: para almas de cobre $\rho=0,0225 \text{ Ohm} \times \text{mm}^2/\text{m}$; para almas de alumínio $\rho=0,036 \text{ Ohm} \times \text{mm}^2/\text{m}$

λ – é a reactância linear dos condutores, $0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$

L – comprimento simples do circuito em metros

S – secção do condutor em mm^2

$\cos\varphi=0,8$ e $\sin\varphi=0,6$

U₀ – tensão entre fase e neutro da instalação em V

Anexa-se peça escrita com os cálculos acima referidos.

3. INTENSIDADE DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO NO Q.G.B.T.

A intensidade de corrente de curto-circuito é dada pela seguinte expressão:

$$I_{cc} = \frac{U_0}{Z_{cc}}$$

Em que:

I_{cc} – intensidade de corrente de curto-circuito em kA;

U₀ – tensão no secundário do transformador em V;

Z_{cc} – impedância de malha de defeito em Ω ;

$$X_r = \frac{U_c^2}{S_{cc}}$$

$$X_t = \frac{U_c^2}{S} \times \frac{u_{cc}}{100}$$

$$Z_{cc} = X_r + X_t$$

Em que:

X_r – reactância da rede a montante em $\text{m}\Omega$;

X_t – reactância do transformador em $\text{m}\Omega$;

U_c – tensão composta do secundário do transformador em V;

S_{cc} – potência de curto-circuito a montante em VA

S – potência do transformador em VA;

u_{cc} – tensão de curto-circuito do transformador em %;

Considerando: S_{cc}=450MVA, u_{cc}=4%

$$X_r = 0,355 \text{ m}\Omega$$

$$X_t = 25,6 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{cc} = 25,95 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc} = 8,86 \text{ kA}$$

IV – SISTEMA DE CHAMADA DE ENFERMEIRO

O sistema preconizado é uma plataforma de comunicações para lares e hospitais, preparada para suportar aplicações multimédia, a qual possibilita unir diversos sistemas tradicionalmente isolados num único sistema. Por motivos de orientação para o futuro, esta plataforma deverá usar a tecnologia IP e suportar os protocolos TCP/IP, UDP e FTP.

Na sua estrutura básica, o sistema global deverá conter as seguintes funcionalidades:

Sistema de comunicações de chamada de enfermeiras com uma gama compreensiva de sinalização e de conversação entre pacientes e pessoal medico, bem como entre pessoal medico.

Deverá possibilitar a integração de:

- Telefone IP, conforme os standards H.323 e SIP, integrado nos terminais de paciente.
- Sistema smartcard para processamento e faturação de telefone, televisão e acesso à Internet com diferentes modelos de faturação.
- Funcionalidades eletroacústicas integradas, como a digitalização e a distribuição de até 32 programas de radio e reprodução de sinais LF externos adicionais.
- Acesso à internet e à intranet para os pacientes.
- Adicionalmente, deverá estar preparado para uma integração de streams de aplicações de vídeo.

O sistema global deverá satisfazer os critérios da norma VDE0834 parte 1 e parte 2, norma alemã que se aplica a sistemas de chamada bem como outras normas e regulações igualmente aplicáveis. Como prova do cumprimento da norma VDE0834, deverá existir um certificado válido obtido via entidade europeia acreditada para o efeito.

A plataforma de comunicações preconizada deverá ser flexível e estar preparada para ser implementada em diversas configurações/topologias.

Solução de referência: Fénix Silver Electrical/Schrack VISOCALL IP

Critério geral de sistema

Os critérios seguintes são as características do sistema especificado e formam a base para satisfazer o critério especificado. Todas as funcionalidades descritas correspondem aos requisitos mínimos que o sistema deverá cumprir.

Normas aplicáveis

Os componentes do sistema, os procedimentos funcionais e toda a informação relevante para assegurar a segurança de todo o sistema devem estar em conforme com os regulamentos e as normas aplicáveis:

- DIN-VDE 0834 – Sistemas de chamada em hospitais, lares de cuidados médicos e estabelecimentos similares, válido desde 1 de Abril de 2000
- DIN-VDE 0834 / Parte1 – Especificações dos equipamentos, instalação e operação, válido desde 1 de Abril de 2000
- DIN-VDE 0834 / Parte 2 – Condições ambientais e compatibilidades electromagnéticas, válido desde 1 de Abril de 2000
- Bem como outros regulamentos e normas igualmente aplicáveis.

V – CARREGADORES DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Distribuição de energia PODIS para Carregadores de Veículos Elétricos.

Para a alimentação dos postos de carregamento está previsto um sistema, baseado em cabo planar, para a distribuição de energia descentralizada de fácil ligação. Este sistema descentralizado é composto por cabo plano 5G25 para correntes máximas de 80 A.

Os módulos de ligação podem ser colocados em qualquer ponto ao longo do barramento de cabo plano, para que esteja o mais próximo possível da carga a alimentar. A alimentação do barramento pode ser colocada livremente - incluindo no centro, permitindo um equilíbrio ideal da carga no barramento. O sistema modular podis disponibiliza módulos de entrada de corrente e módulos de saída para alimentar as cargas (com saída a bucim).

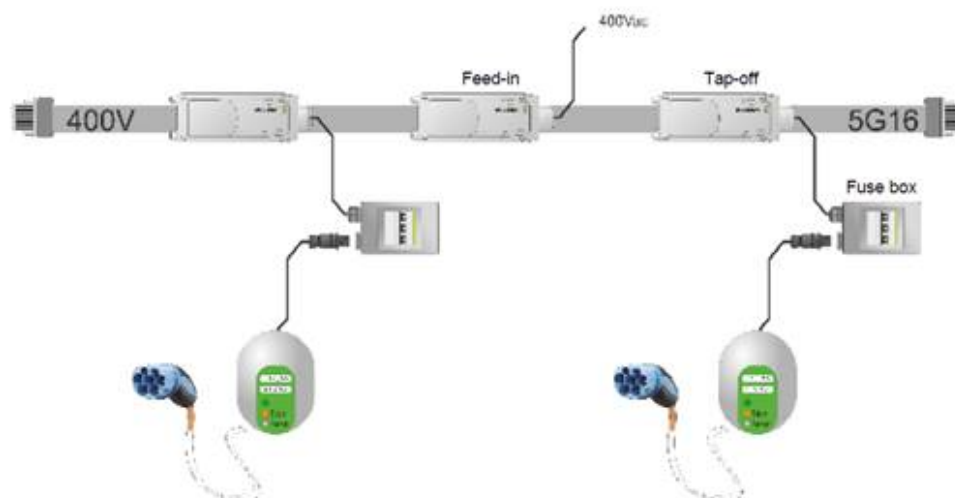


O sistema é composto por :

- Cabo plano XPE 5G25; 0,6/1kV; CPR classe Cca s1 d2 a1; certificação VDE; ampac. acc. VDE0298-4 Tabela 5 e 6; livre de halogênios, retardador de chama; para instalação fixa; cor cinza; 48x11,5 mm (LxA). Tensão nominal: 0,6/1 kV; Material de isolamento: copolímero; Comportamento ao fogo: auto-extinguível de acordo com a norma IEC 60332-1-2; Classe de fogo: Cca s1 d2 a1; Marca: Wieland Electric GmbH Tipo: XPE 5G16 preto refª: 00.710.0307.1;
- Módulo de alimentação para cabo de bandeja conexão PODIS CON 5G16 por cabo redondo; Prensa-cabo M50; 5 pólos; classificações nominais acc. CEI 100A; 690V; 6kV/3; classificações nominais acc. UL 61A; 600V; grau de proteção IP65; braçadeiras de parafuso máx. 35 mm² (AWG 2) de fio simples/fino; máx. diâmetro do cabo 38 mm (1 ½"); caixa cinza; posição de montagem qualquer; dimensões gerais C x L x A 300 x 145 x 100 mm
- Módulo disjuntor podis CON 5G16/25; combina derivação e proteção de fusível descentralizada; internamente, um RCBO tipo A de 4 pólos com característica de disparo C32 A /30 mA está instalado e conectado; com saída plugável integrada RST25i5 em cinza concreto; bloqueável com cadeado; cor preta
- Abraçadeira para fixação do cabo à parede:
 - Características:
 - Sistema de ligação para 5 condutores;
 - Suporta correntes de carga de até 80A;
 - Instalação em qualquer ponto e a qualquer momento (Economia de tempo/Flexibilidade)
 - Vantagens:
 - Melhoria dos tempos de instalação dado não ser necessário cortar e decapar o cabo;
 - Flexibilidade de expansão do sistema em qualquer ponto e sempre que necessário;
 - Sistema de contactos de elevada qualidade.

Esquemas de ligação:

Application eCar Charger – Exemplary system set up



Na proteção contra os contactos diretos devem ser usadas as medidas de proteção “por isolamento das partes ativas” (secção 412.1 das RTIEBT:2006) ou “por meio de invólucros” (secção 412.2 das RTIEBT:2006).

Os quadros e os postos de carregamento que tenham partes ativas acessíveis devem ser dotados de dispositivos de fecho com chave ou outro meio que exija a utilização de uma ferramenta para aceder ao seu interior, exceto se forem acessíveis apenas a pessoas qualificadas (BA5) ou instruídas (BA4). Os quadros e os postos de carregamento devem garantir, com as portas abertas, por construção ou por instalação, um código IP não inferior ao IPXXB ou IP2X (secção 412.2 das RTIEBT:2006).

PROTEÇÃO COMPLEMENTAR CONTRA OS CONTACTOS DIRETOS

Como medida de proteção complementar contra os contactos diretos, cada ponto de conexão de VE (circuito final) deve ser protegido individualmente por meio de um DR, com uma corrente diferencial-residual $I_{\Delta n}$ não superior a 30 mA.

PROTEÇÃO CONTRA OS CONTACTOS INDIRETOS

Na proteção contra os contactos indiretos podem ser usadas qualquer uma das medidas de proteção indicadas nas secções 411 e 413 das RTIEBT:2006, com exceção da medida “proteção por ligações equipotenciais locais não ligadas à terra”, que não deve ser usada.

Quando for usada a medida de proteção “por corte automático da alimentação” (secção 413.1 das RTIEBT:2006), o dispositivo de proteção não pode ter associado qualquer sistema de rearme automático em caso de disparo.

DISPOSITIVOS DIFERENCIAIS (DR)

Os dispositivos diferenciais devem satisfazer às normas EN 61008, EN 61009 ou EN 60947-2, cortar todos os condutores ativos (incluindo o neutro), e ser, no mínimo, do tipo A.

Os diferenciais do tipo A permitem detetar defeitos de corrente alternada e corrente alternada com componente contínua, que não são totalmente detetados pelos dispositivos diferenciais clássicos (tipo AC).

Nas alimentações trifásicas, se a característica da carga não for conhecida, devem ser adotadas medidas de proteção contra as correntes de defeito suscetíveis de apresentar componentes contínuas (DC), usando, por exemplo, um DR tipo B.

Atendendo à evolução tecnológica verificada após a publicação da secção 722 das RTIEBT:2006, o DR do tipo B pode ser substituído por um DR do tipo A que tenha associado um dispositivo de deteção das correntes contínuas de defeito e que provoque a sua atuação também para correntes contínuas superiores a 6 mA.

Em complemento das regras gerais, nas derivações dos circuitos recomenda-se que seja garantida a coordenação e a seletividade entre os dispositivos diferenciais colocados na alimentação das instalações de carregamento de VE e os dispositivos de proteção colocados a montante e a jusante.

PROTEÇÃO CONTRA AS SOBREINTENSIDADES

Os circuitos dedicados previstos para a carga de VE devem ser dimensionados para uma corrente de serviço não inferior a 16 A e a secção dos condutores não deve ser inferior a 2,5 mm².

A protecção de um circuito deve ser adaptada à secção dos circuitos e dos equipamentos intercalados no mesmo.

Os circuitos finais, destinados a alimentar os pontos de conexão de VE, devem ser dotados de dispositivos individuais de proteção contra as sobreintensidades.

Os curtos-circuitos consistem em sobreintensidades passíveis de degradar o circuito, resultantes de defeitos de impedância desprezável entre condutores ativos que apresentem, em serviço normal, uma diferença de potencial.

Devem ser previstos dispositivos de proteção que interrompam as correntes de curto-circuito

antes que estas se possam tornar perigosas em virtude dos efeitos térmicos e mecânicos que se produzam nos condutores e nas ligações.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA AS SOBREINTENSIDADES

Devem ser utilizados disjuntores com características adequadas ao tipo de carga do VE (corrente de serviço, “picos” de ligação, etc.), nomeadamente quanto à seleção do tipo de curva do disparador magnético (C ou D) a utilizar.

Nas derivações dos circuitos recomenda-se que seja garantida a coordenação entre os dispositivos de proteção contra as sobreintensidades da alimentação das instalações de carregamento de VE e os dispositivos de proteção colocados a montante.

PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS

Os dispositivos de proteção contra as sobrecargas devem ter poder de corte não inferior às correntes de curto-circuito presumidas nos pontos da instalação.

Algumas notas adicionais:

- A proteção individual de cada circuito pode estar incluída na própria estação de carregamento, que deverá estar equipada com um dispositivo diferencial de 30 mA do Tipo B e disjuntores de curva C.

- A queda de tensão (q.d.t.) entre a origem da instalação e o ponto de conexão de VE não deve ser superior a 5 %.
- Nos circuitos de alimentação dos quadros, os dispositivos diferenciais podem ser dispensados no caso de os equipamentos colocados a jusante serem da classe II de isolamento.
- O cabo planar 5G16mm2, é livre de halogénio e não propagador de chama e ao arderem não emitem gases tóxicos.

Normas, Legislação e Certificação:

SEGURANÇA e EXPLORAÇÃO

- IEC/EN 61851-1, IEC/EN 62311, IEC/UL 62479, IEC/UL 62955, IEC 60364-4-41, IEC 60364-4-46 (substituída pelas IEC 60364-5-53 e IEC 60364-4-41), IEC 60364-7-722 (RTIEBT e RTIEBT 722)
- Portaria n.º 220/20162
- REGRA TÉCNICA Nº 1/MOBI.E/2019
- REGRA TÉCNICA Nº 2/MOBI.E/2020
- TuV lista em conformidade com UL 2594, UL 2231-1, UL 2231-2, UL 1998, CSA C22.2. NO.280

VI – SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS (SADI)

O edifício será dotado de um Sistema Automático de Detecção de Incêndio com características e definição de equipamentos no projeto SCIE.

Na obra das instalações elétricas, será previsto a instalação da rede de cabos e tubagens para o sistema SADI

Cablagens e tubagens

Os cabos de ligação entre os diversos componentes do SADI serão instalados em tubos.

Onde exista esteira de cabos para as infraestruturas de telecomunicações, os cabos poderão ser instalados na mesma esteira.

Nos locais em que a instalação seja à vista, mas não exista esteira de cabos, os tubos para as cablagens, serão aplicados em paredes ou tetos com abraçadeiras ou embebido nos elementos da construção.

A cablagem a utilizar no SADI será do tipo JE-H(St)H 2x2x0.8 mm E30 - 90 para a interligação dos dispositivos.

VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todas as situações de omissão, ou dúvidas suscitadas no presente projeto, após contacto com a equipa técnica responsável, deverão ser consideradas as prescrições contidas na legislação aplicável em vigor.

Coimbra, 28 de fevereiro de 2025
O técnico responsável pelo projeto

Nuno Miguel da Silva França
Engenheiro Eletrotécnico
O.E. n.º43562

CÁLCULO ELÉTRICO

Cat.A

Cat.A - Dimensionamento das canalizações e verificação das condições de protecção

Circuito		S	U	I _B	REF	I _n	I _r	Quadro	f _c	I _z	I ₂	Verificação	Canalização	I _{cc}	
Origem	Destino	(kVA)	(V)	(A)	PROT	(A)		RTIEBT		(A)	(A)	$I_B \leq I_n \leq I_2$ $I_2 \leq 1,45 \times I_2$	(mm ²)	min	máx
G.E.	Q.SEG	80,0	400	115,9	D125(C)	125	1	52-C30	0,80	139,2	181,0	✓	4(XZ1(frs.zh)-R1x35)+XZ1(frs.zh)-R1G16	0,4	0,4
G.E.	Q.E.	500,0	400	724,6	D1000(C)	1000	1	52-C30	0,80	1041,6	1300,0	✓	3(4(XZ1(frt.zh)-R1x185)+XZ1(frt.zh)-R1G95)	2,4	2,4

(*) - Calculo pelo Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.

F (Fusível); D (Disjuntor)

Quadro 52H e Anexo III da parte 5 das RTIEBT

f_c - Fator de correção

Cat.A - Verificação da protecção contra curto-circuitos

Circuito		(*)					(***)	(**)	
Origem	Destino	L (m)	u (V)	S _L (mm ²)	S _N (mm ²)	ρ (Ωmm ² /m)	I _{fu} (A)	I _{máx} (m)	Verificação $L \leq I_{máx}$
G.E.	Q.SEG	60,0	230	35	35	0,0338	1250	95,4	✓
G.E.	Q.E.	65,0	230	555	555	0,0338	####	189,1	✓

(*) Comprimento do circuito

(**) Comprimento máximo protegido, calculado para os condutores do circuito

(***) Protecção: Fusível I_{fu}=I_k - Disjuntores: (B) I_{fu}=5xI_n, (C) I_{fu}=10xI_n, (D) I_{fu}=14xI_n

Cat.A - Verificação da queda de tensão

Circuito		I _B	U ₀	S	b	L	cosφ	senφ	λ	Δu
Origem	Destino	(A)	(V)	(mm ²)		(m)			(mW/m)	(%)
G.E.	Q.SEG	115,9	230	35,0	1	60,0	0,80	0,60	0,08	1,7
G.E.	Q.E.	724,6	230	185,0	1	65,0	0,80	0,60	0,08	1,6

CÁLCULO ELÉTRICO

Cat.B

Cat.B - Dimensionamento das canalizações e verificação das condições de protecção

Circuito		S	U	I _b	REF	I _n	I _r	Quadro	f _c	I _z	I ₂	Verificação	Canalização	I _{cc}	
Origem	Destino	(kVA)	(V)	(A)	PROT	(A)		RTIEBT		(A)	(A)	$I_b \leq I_n \leq I_z$ $I_2 \leq 1.45 \times I_z$	(mm ²)	min	máx
			Aliment.											(kA)	(kA)
Q.G.B.T.	Q.E.	630,0	400	913,0	D1000(C)	1000	1	52-C30	0,80	1041,6	1300,0	✓	3(4(XV-R1x185))	15,7	16,0
Q.E.	Q.Portão	3,5	230	15,0	D20(C)	20	1	52-C30	0,80	166,4	29,0	✓	XV-R3G35	0,5	0,6
Q.E.	Q.P.1.A	45,0	400	65,2	D80(C)	80	1	52-C11-E	0,72	113,8	116,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G35	4,3	5,0
Q.E.	Q.P.1.B	45,0	400	65,2	D80(C)	80	1	52-C11-E	0,72	113,8	116,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G35	5,2	6,0
Q.E.	Q.P.1.C	45,0	400	65,2	D80(C)	80	1	52-C11-E	0,72	113,8	116,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G35	4,3	5,0
Q.E.	Q.P.0	185,0	400	268,1	D400(C)	400	1	52-C11-F	0,72	492,5	520,0	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	12,1	12,8
Q.P.0	Q.COZ	70,0	400	101,4	D125(C)	125	1	52-C11-F	0,72	155,5	181,0	✓	4(XZ1(frt,zh)-R1x50)+XZ1(frt,zh)-R1G25	8,2	9,1
Q.P.0	Q.SECRET	50,0	400	72,5	D100(C)	100	1	52-C11-E	0,72	113,8	145,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G35	5,8	6,6
Q.P.0	Q.ARMZÉM	20,0	400	29,0	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	72,0	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	2,7	3,3
Q.P.0	Q.GABINETES	30,0	400	43,5	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	91,4	91,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G25	4,7	5,5
Q.SECRET	Q.S.MULT	15,0	400	21,7	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	72,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	3,0	3,5
Q.E.	Q.PCVE	132,0	400	191,3	D250(C)	250	1	52-C11-F	0,72	492,5	325,0	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	11,8	12,5
Q.E.	Q.GARAGEM	20,0	400	29,0	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	72,0	91,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	2,7	3,2
Q.E.	Q.FORM	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	72,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	2,7	3,2
Q.E.	Q.BAR	20,0	400	29,0	D50(C)	50	1	52-C11-E	0,72	72,0	72,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	3,0	3,5
Q.E.	Q.INVEST	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	54,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,7	2,1
Q.E.	Q.OFICINA	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	54,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	2,2	2,6
Q.E.	Q.Z.TEC.	160,0	400	231,9	D250(C)	250	1	52-C11-F	0,72	492,5	325,0	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	13,9	14,4
Q.E.	Q.S.G.T.	15,0	400	21,7	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	54,0	46,0	✓	XZ1(frs,zh)-R5G10	2,8	3,3
Q.E.	Q.LAVANDARIA	110,0	400	159,4	D160(C)	160	1	52-C11-F	0,72	246,2	208,0	✓	4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50	9,3	10,1
Q.E.	Q.EUPAC	360,0	400	521,7	D630(C)	567	0,9	52-C11-F	0,72	576,0	737,1	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x120)+XZ1(frt,zh)-R1G70)	14,2	14,6
Q.SEG	Q.DESENF.	30,0	400	43,5	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	91,4	91,0	✓	XZ1(frs,zh)-R5G25	6,0	6,9
Q.E.	Q.AVAC.1	130,0	400	188,4	D250(C)	250	1	52-C11-F	0,72	492,5	325,0	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	13,9	14,4
Q.E.	Q.AVAC.2	36,0	400	52,2	D80(C)	80	1	52-C11-E	0,72	91,4	116,0	✓	XZ1(frs,zh)-R5G25	4,3	5,1
Q.E.	Q.AVAC.3	270,0	400	391,3	D400(C)	400	1	52-C11-F	0,72	492,5	520,0	✓	2(4(XZ1(frt,zh)-R1x95)+XZ1(frt,zh)-R1G50)	12,7	13,3
Q.E.	Q.SEG	80,0	400	115,9	D125(C)	125	1	52-C11-F	0,72	126,7	181,0	✓	4(XZ1(frs,zh)-R1x35)+XZ1(frs,zh)-R1G16	8,0	9,0
Q.E.	Q.UPS	40,0	400	58,0	D80(C)	80	1	52-C11-E	0,72	91,4	116,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G25	8,9	10,0
Q.UPS	Q.UPS.S.G.T.	10,0	400	14,5	D25(C)	25	1	52-C11-E	0,72	54,0	36,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	2,4	2,8
Q.UPS	Q.UPS.SECRET	10,0	400	14,5	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	91,4	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G25	2,2	2,6
Q.UPS	Q.UPS.GAB.	10,0	400	14,5	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	91,4	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G25	2,9	3,4
Q.UPS	Q.UPS.P.1.A	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	72,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	1,9	2,3
Q.UPS	Q.UPS.P.1.B	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	72,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	2,3	2,7
Q.UPS	Q.UPS.P.1.C	10,0	400	14,5	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	72,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G16	1,9	2,3
Q.E.	Q.S.P.C.	10,0	230	43,5	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	107,3	91,0	✓	XZ1(frt,zh)-R3G25	2,1	2,5
Q.Z.TEC.	B.ABAST.1	3,8	400	5,4	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	54,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	2,1	2,5
Q.Z.TEC.	B.ABAST.2	3,8	400	5,4	D32(C)	32	1	52-C11-E	0,72	54,0	46,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	2,1	2,5
Q.E.	B.ESG.1	3,5	400	5,1	D20(B)	20	1	52-C11-E	0,72	38,9	29,0	✓	XZ1(frt,zh)-U5G6	0,4	0,5
Q.E.	B.ESG.2	3,5	400	5,1	D20(B)	20	1	52-C11-E	0,72	38,9	29,0	✓	XZ1(frt,zh)-U5G6	0,4	0,5
Q.SEG	B.INC.1	6,9	400	10,0	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	72,0	91,0	✓	XZ1(frs,zh)-R5G16	2,2	2,7
Q.SEG	B.INC.2	0,5	400	0,7	D63(C)	63	1	52-C11-E	0,72	72,0	91,0	✓	XZ1(frs,zh)-R5G16	2,2	2,7
Q.Z.TEC.	Q.PISCINA	50,0	400	72,5	D125(C)	125	1	52-C11-F	0,72	155,5	181,0	✓	4(XZ1(frt,zh)-R1x50)+XZ1(frt,zh)-R1G25	7,6	8,5
Q.E.	Q.GG.S	4,0	400	5,8	D25(C)	25	1	52-C11-E	0,72	54,0	36,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,2	1,5
Q.E.	Q.GG.E	4,0	400	5,8	D25(C)	25	1	52-C11-E	0,72	54,0	36,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,3	1,5
Q.E.	Q.ELEV.1	20,0	400	29,0	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	54,0	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,3	1,5
Q.E.	Q.ELEV.2	20,0	400	29,0	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	54,0	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,9	2,3
Q.E.	Q.ELEV.3	20,0	400	29,0	D40(C)	40	1	52-C11-E	0,72	54,0	58,0	✓	XZ1(frt,zh)-R5G10	1,3	1,5
Q.Portão	Q.PS	2,0	230	8,7	D16(C)	16	1	52-C30	0,80	64,0	23,0	✓	XV-U3G6	0,3	0,3

(*) - Cálculo pelo Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.

F (Fusível); D (Disjuntor)

Quadro 52H e Anexo III da parte 5 das RTIEBT

f_c - Fator de correcção

Pressupostos de Cálculo da rede a montante do Ponto de Entrega, para do dimensionamento do I_{ccmax} e I_{ccmin}:

- P.T. com S=630kVA (U_{cc}=4%), S_{cc}=187,5MVA, U(MT)=15kV [I_{cc}=12,5kA]

Cat.B - Verificação da protecção contra curto-circuitos

Circuito		(*)					(**)	
Origem	Destino	L	u	S _L	S _N	p	I _{lu}	I _{max}
		(m)	(V)	(mm ²)	(mm ²)	(Ωmm ² /m)	(A)	(m)
TRANSF.	Q.G.B.T.	10,0	230	760	760	0,0540	10000	161,9
Q.G.B.T.	Q.E.	80,0	218,5	555	555	0,0338	10000	179,7
Q.E.	Q.Portão	306,0	184	35	35	0,0338	200	477,0
Q.E.	Q.P.1.A	59,0	184	35	35	0,0338	800	119,3
Q.E.	Q.P.1.B	47,0	184	35	35	0,0338	800	119,3
Q.E.	Q.P.1.C	59,0	184	35	35	0,0338	800	119,3
Q.E.	Q.P.0	43,0	184	190	190	0,0338	4000	129,5
Q.P.0	Q.COZ	21,0	184	50	50	0,0338	1250	109,0
Q.P.0	Q.SECRET	32,0	184	35	35	0,0338	1000	95,4
Q.P.0	Q.ARMZÉM	42,0	184	16	16	0,0338	400	109,0
Q.P.0	Q.GABINETES	32,0	184	25	25	0,0338	630	108,2
Q.SECRET	Q.S.MULT	23,0	184	16	16	0,0338	320	136,3
Q.E.	Q.PCVE	47,0	184	190	190	0,0338	2500	207,2
Q.E.	Q.GARAGEM	47,0	184	16	16	0,0338	630	69,2
Q.E.	Q.FORM	47,0	184	16	16	0,0338	320	136,3
Q.E.	Q.BAR	42,0	184	16	16	0,0338	500	87,2
Q.E.	Q.INVEST	47,0	184	10	10	0,0338	320	85,2
Q.E.	Q.OFICINA	37,0	184	10	10	0,0338	320	85,2
Q.E.	Q.Z.TEC.	20,0	184	190	190	0,0338	2500	207,2
Q.E.	Q.S.G.T.	28,0	184	10	10	0,0338	320	85,2
Q.E.	Q.LAVANDARIA	45,0	184	95	95	0,0338	1600	161,9

CÁLCULO ELÉTRICO

Cat.B

Q.E.	QE.UPAC	20,0	184	240	240	0,0338	5670	115,4	✓
Q.SEG	Q.DESENF.	10,0	184	25	25	0,0338	630	108,2	✓
Q.E.	Q.AVAC.1	20,0	184	190	190	0,0338	2500	207,2	✓
Q.E.	Q.AVAC.2	42,0	184	25	25	0,0338	800	85,2	✓
Q.E.	Q.AVAC.3	35,0	184	190	190	0,0338	4000	129,5	✓
Q.E.	Q.SEG	25,0	184	35	35	0,0338	1250	76,3	✓
Q.E.	Q.UPS	15,0	184	25	25	0,0338	800	85,2	✓
Q.UPS	Q.UPS.S.G.T.	28,0	184	10	10	0,0338	250	109,0	✓
Q.UPS	Q.UPS.SECRET	75,0	184	25	25	0,0338	400	170,4	✓
Q.UPS	Q.UPS.GAB.	52,0	184	25	25	0,0338	400	170,4	✓
Q.UPS	Q.UPS.P.1.A	59,0	184	16	16	0,0338	320	136,3	✓
Q.UPS	Q.UPS.P.1.B	47,0	184	16	16	0,0338	320	136,3	✓
Q.UPS	Q.UPS.P.1.C	59,0	184	16	16	0,0338	320	136,3	✓
Q.E.	Q.S.P.C.	51,0	184	25	25	0,0338	630	108,2	✓
Q.Z.TEC.	B.ABAST.1	38,0	184	10	10	0,0338	320	85,2	✓
Q.Z.TEC.	B.ABAST.2	38,0	184	10	10	0,0338	320	85,2	✓
Q.E.	B.ESG.1	125,0	184	6	6	0,0338	100	163,6	✓
Q.E.	B.ESG.2	125,0	184	6	6	0,0338	100	163,6	✓
Q.SEG	B.INC.1	46,0	184	16	16	0,0338	630	69,2	✓
Q.SEG	B.INC.2	46,0	184	16	16	0,0338	630	69,2	✓
Q.Z.TEC.	Q.PISCINA	32,0	184	50	50	0,0338	1250	109,0	✓
Q.E.	Q.GG.S	67,0	184	10	10	0,0338	250	109,0	✓
Q.E.	Q.GG.E	66,0	184	10	10	0,0338	250	109,0	✓
Q.E.	Q.ELEV.1	65,0	184	10	10	0,0338	400	68,1	✓
Q.E.	Q.ELEV.2	42,0	184	10	10	0,0338	400	68,1	✓
Q.E.	Q.ELEV.3	65,0	184	10	10	0,0338	400	68,1	✓
Q.Portão	Q.PS	55,0	184	6	6	0,0338	160	102,2	✓

(*) Comprimento do circuito

(**) Comprimento máximo protegido, calculado para os condutores do circuito

(***) Proteção: Fusível $I_b = I_f$ - Disjuntores: (B) $I_b = 5 \times I_n$, (C) $I_b = 10 \times I_n$, (D) $I_b = 14 \times I_n$

Cat.B - Verificação da queda de tensão

Circuito		I _B (A)	U ₀ (V)	S (mm ²)	b	L (m)	cosφ	senφ	λ (mW/m)	Δu (%)
Origem	Destino									
TRANSF.	Q.G.B.T.	913,0	230	380,0	1	10,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.G.B.T.	Q.E.	913,0	230	185,0	1	80,0	0,80	0,60	0,08	2,6
Q.E.	Q.Portão	15,0	230	35,0	2	306,0	0,80	0,60	0,08	2,2
Q.E.	Q.P.1.A	65,2	230	35,0	1	59,0	0,80	0,60	0,08	0,9
Q.E.	Q.P.1.B	65,2	230	35,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.P.1.C	65,2	230	35,0	1	59,0	0,80	0,60	0,08	0,9
Q.E.	Q.P.0	268,1	230	95,0	1	43,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.P.0	Q.COZ	101,4	230	50,0	1	21,0	0,80	0,60	0,08	1,1
Q.P.0	Q.SECRET	72,5	230	35,0	1	32,0	0,80	0,60	0,08	1,3
Q.P.0	Q.ARMZEM	29,0	230	16,0	1	42,0	0,80	0,60	0,08	1,3
Q.P.0	Q.GABINETES	43,5	230	25,0	1	32,0	0,80	0,60	0,08	1,2
Q.SECRET	Q.S.MULT	21,7	230	16,0	1	23,0	0,80	0,60	0,08	1,5
Q.E.	Q.PCVE	191,3	230	95,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,6
Q.E.	Q.GARAGEM	29,0	230	16,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.FORM	14,5	230	16,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.E.	Q.BAR	29,0	230	16,0	1	42,0	0,80	0,60	0,08	0,6
Q.E.	Q.INVEST	14,5	230	10,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,5
Q.E.	Q.OFICINA	14,5	230	10,0	1	37,0	0,80	0,60	0,08	0,4
Q.E.	Q.Z.TEC.	231,9	230	95,0	1	20,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.E.	Q.S.G.T.	21,7	230	10,0	1	28,0	0,80	0,60	0,08	0,5
Q.E.	Q.LAVANDARIA	159,4	230	95,0	1	45,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	QE.UPAC	521,7	230	120,0	1	20,0	0,80	0,60	0,08	0,6
Q.SEG	Q.DESENF.	43,5	230	25,0	1	10,0	0,80	0,60	0,08	0,9
Q.E.	Q.AVAC.1	188,4	230	95,0	1	20,0	0,80	0,60	0,08	0,2
Q.E.	Q.AVAC.2	52,2	230	25,0	1	42,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.AVAC.3	391,3	230	95,0	1	35,0	0,80	0,60	0,08	0,8
Q.E.	Q.SEG	115,9	230	35,0	1	25,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.UPS	58,0	230	25,0	1	15,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.UPS	Q.UPS.S.G.T.	14,5	230	10,0	1	28,0	0,80	0,60	0,08	0,6
Q.UPS	Q.UPS.SECRET	14,5	230	25,0	1	75,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.UPS	Q.UPS.GAB.	14,5	230	25,0	1	52,0	0,80	0,60	0,08	0,5
Q.UPS	Q.UPS.P.1.A	14,5	230	16,0	1	59,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.UPS	Q.UPS.P.1.B	14,5	230	16,0	1	47,0	0,80	0,60	0,08	0,6
Q.UPS	Q.UPS.P.1.C	14,5	230	16,0	1	59,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.S.P.C.	43,5	230	25,0	2	51,0	0,80	0,60	0,08	1,5
Q.Z.TEC.	B.ABAST.1	5,4	230	10,0	1	38,0	0,80	0,60	0,08	0,5
Q.Z.TEC.	B.ABAST.2	5,4	230	10,0	1	38,0	0,80	0,60	0,08	0,5
Q.E.	B.ESG.1	5,1	230	6,0	1	125,0	0,80	0,60	0,08	0,8
Q.E.	B.ESG.2	5,1	230	6,0	1	125,0	0,80	0,60	0,08	0,8
Q.SEG	B.INC.1	10,0	230	16,0	1	46,0	0,80	0,60	0,08	0,9
Q.SEG	B.INC.2	0,7	230	16,0	1	46,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.Z.TEC.	Q.PISCINA	72,5	230	50,0	1	32,0	0,80	0,60	0,08	0,7
Q.E.	Q.GG.S	5,8	230	10,0	1	67,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.E.	Q.GG.E	5,8	230	10,0	1	66,0	0,80	0,60	0,08	0,3
Q.E.	Q.ELEV.1	29,0	230	10,0	1	65,0	0,80	0,60	0,08	1,5
Q.E.	Q.ELEV.2	29,0	230	10,0	1	42,0	0,80	0,60	0,08	1,0
Q.E.	Q.ELEV.3	29,0	230	10,0	1	65,0	0,80	0,60	0,08	1,5
Q.Portão	Q.PS	8,7	230	6,0	2	55,0	0,80	0,60	0,08	3,5