



Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA – PROJETO ELÉTRICO ADEQUAÇÕES INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ENTRADA DE ENERGIA DO 2º BPAT – CAPÃO DA CANOA RS

PROPRIETÁRIO: BRIGADA MILITAR RS 2º BPAT – CAPÃO DA CANOA RS

CNPJ: 89.175.541/0001-64

LOCAL: Rua da Brigada Militar, 330 (Capão do Canoa RS)

Responsável Técnico: Autor: Eng. Guilherme Tagliari Kurtz

Crea-rs: 187407

Data: Outubro de 2019

1. APRESENTAÇÃO

Segue abaixo lista de todos os documentos realizados para os projetos elétricos de adequação das instalações elétricas das duas edificações do 2º BPAT de Capão da Canoa RS.



Figura 1 – Vista das duas edificações do 2º BPAT de Capão da Canoa RS.

2. REFERÊNCIAS e NORMAS ORIENTATIVAS

2.1. Normatização: O projeto Elétrico implantado foi projetado de acordo com as Normas Brasileiras.

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão editada em 2004; NR 10 – 2004 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Regulamentos da Concessionária CEEE.
- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

3. PROJETO ELÉTRICO REFORMA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Projetar uma infraestrutura para adequação da entrada de energia, neste memorial será possível analisar todas as áreas que devem ser desenvolvidos o projeto elétrico de Baixa Tensão. É a previsão escrita da instalação elétrica com todos os seus detalhes; localização dos pontos de utilização da energia elétrica, comandos, trajeto dos condutores, divisão em circuitos, seção dos condutores, dispositivos de manobra, carga de cada circuito, carga total, etc.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

O presente instrumento tem por finalidade estabelecer as condições básicas a serem atendidas, especificar materiais, relacionar os documentos técnicos que compõem o projeto e fornecer as informações necessárias à contratação e execução de serviços seguindo os detalhes do projeto elétrico realizado.

3.1 GENERALIDADES

3.2.1 Denominação: cf. NBR 5410, NR10 e RIC/BT, instalações elétricas de baixa tensão e segurança das instalações e serviços em eletricidade.

3.2.2 Responsável Técnico: Engenheiro Eletricista Guilherme Tagliari Kurtz

3.2.3 Nº. Registro Pessoa Física CREA: RS-187407

4. CONCEPÇÃO DO PROJETO

As especificações contidas neste memorial são as mínimas necessárias para a execução do projeto não podendo ser consideradas como limite. Qualquer necessidade adicional além das aqui especificadas deverá ser contemplada. Serão apresentadas as sugestões técnicas necessárias, para a conformidade à norma e apresentados desenhos e detalhes para uma boa leitura do projeto.

Não será permitida a alteração ou modificação de qualquer item desse projeto sem a previa autorização do projetista, a execução da obra sem obedecer ao projeto isenta o projetista de sua responsabilidade.

Levantamento Plantas Arquitetônicas: Levantamento da área existente (no caso, dados a serem colhidos) para elaboração de estudos de verificação de todos os equipamentos e ligações de cada circuito nas áreas em estudo. Além das cargas previstas para o cotidiano do usuário, o projeto deve prever futuras expansões na rede elétrica da edificação. Realizando o dimensionamento adequado das cargas nos respectivos circuitos projetados.

Deve ser previsto a construção do Ramal de Distribuição do alimentador secundário de baixa tensão da escola. Esta infraestrutura terá origem no quadro de medição F4, passando pela caixa de inspeção de alvenaria de 1000x1000x1200mm, junto a subestação aérea, onde deverá ser instalado eletroduto PEAD corrugado helicoidal ou em eletroduto PVC rígido roscável Ø 100mm (4”), enterrado no solo a uma profundidade de não inferior a 450mm, que terminará em uma caixa de passagem em alvenaria subterrânea de 450x450x600mm, com tampa em concreto e fundo com camada de brita, desta caixa será instalado de forma aparente fixado na parede por meio de abraçadeiras de aço galvanizado, uma tubulação em eletroduto PVC rígido roscável de Ø 100mm (4”) que sobe para alcançar, a parte inferior do QGF (“Quadro Geral de Força Instalado no Cubículo do QGF junto ao gerador de energia).

4.1 NOVA INFRAESTRUTURA PASSAGEM DOS NOVOS CONDUTORES DE ENERGIA ELÉTRICA

A nova infraestrutura para o encaminhamento novos condutores vindos da caixa de medição externa a ser reformada, seguiram para o novo o QGBT (“Quadro Geral de





Email: contato@engpoa.com.br
 Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
 Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
 Porto Alegre – RS
 CNPJ: 16.971.563/0001-67

Baixa Tensão") até os pontos de entrega de energia para os Centros de Distribuição, pontos de tomadas, iluminação geral e equipamentos instalados no ginásio.

Os respectivos alimentadores saíram de forma subterrânea da entrada em baixa tensão do medidor a ser instalado no lado externo, com a instalação de novas caixas de passagem.

Os condutores de fase, neutro e de proteção: condutor unipolar, isolamento 1 kV, instalados através de cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo, com eletroduto KANAFLEX e queda de tensão máxima permitida de 7. Será adotado, portanto o método de instalação 61 – método de referência D.

Método de instalação número:	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência a utilizar para a capacidade de condução de corrente ¹
61		Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto enterrado	D

Figura 2 - Ilustração do método de instalação adotado (Tabela 33 - NBR 5410 - 2004).

4.2 RAMAL DE ENTRADA BAIXA TENSÃO CONCESSIONÁRIA CEE

O ramal será realizado de forma área com cabos de baixa tensão de alumínio Q25 Quadriplex ou ramal de ligação em cobre de 4x(#70,0mm²) vindo da rede de baixa tensão da concessionária, no ponto de chegada dos cabos de baixa tensão será feito a derivação com ramal de entrada com cabos de cobre nu 4x(70,0mm²), poste será instalado ao lado da caixa de medição que receberá os cabos vindos até o disjuntor geral responsável pela proteção em baixa tensão das instalações elétricas.

O disjuntor geral instalado na caixa de medição terá corrente nominal de 3x150 A e protegerá os alimentadores até o QGBT ("Quadro Geral de Baixa Tensão") instalado na parte interna do Ginásio. A entrada de energia com padrão de tensão da rede de baixa tensão da concessionária com tensão de 380/220 V, será do tipo aérea e realizada exclusivamente pela distribuidora. Em área servida por rede aérea, havendo necessidade técnica ou interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo, cabe ao mesmo o ônus da instalação inicial e manutenção.

4.3 SUPRIMENTO DE ENERGIA

O suprimento de energia em Baixa Tensão será a partir do novo disjuntor de 3x150 A, a ser instalado no QGBT no bar do ginásio do empreendimento, em Baixa Tensão, 220/127 V A divisão das cargas em blocos, de acordo com o traçado da planta do projeto. Para o dimensionamento dos alimentadores, disjuntores, dutos e outros dispositivos elétricos. Consideramos os dados do levantamento de carga elaborado pela equipe de projeto, prevendo todos os equipamentos a serem instalados no ginásio Poliesportivo.





Figura 3 – Ilustração do QGBT existente a ser desativado instalado na parte interna do batalhão.

QGBT (QUADRO GERAL DE BT) - 2º BPAT CAPÃO DA CANOA RS								
CIRC. Nº	FINALIDADE	CARGAS			TOTAL (W)	TOTAL (VA)	TENSÃO V	DISJ. A
		R	S	T				
1	CD 01 GERAL TÉRREO	4000	4000	4000	12000	13483	220/ 127 V	3x50
2	CD 02 GERAL TÉRREO FUNDOS	4000	4000	4000	12000	13483	220/ 127 V	3x50
3	CD 03 GERAL TELECOMUNICAÇÕES	4000	4000	4000	12000	13483	220/ 127 V	3x50
4	CD 04 GERAL 2º PAVIMENTO	4000	4000	4000	12000	13483	220/ 127 V	3x50
5	ESPAÇO RESERVA	4000	4000	4000	12000	13483	220/ 127 V	3x25
CARGA TOTAL		20000	20000	20000	60000	67415,73	220/ 127 V	3x150
CARGA APARENTE: 67,415 kVA;								
FATOR DE DEMANDA: 80% = 53kVA (Entrada Aérea Medição Indireta)								
CORRENTE APARENTE DEMANDADA: 141 A								
DISJUNTOR GERAL: 3x150 A, Icc 40 kA								
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 75 kVA								
ALIMENTADORES A INSTALAR: 4x#70,0 mm² + PE (1x #35,0 mm²) - 90°C HEPR								
RAMAL DE ENTRADA: AÉREO DA CAIXA DE MEDIÇÃO ATÉ O QGBT ELETROCALHA OU DUTOS METÁLICOS APARENTE								

Tabela 1 – Quadro de Cargas com a previsão e o levantamento da carga demandada das instalações elétricas projetada.

FORNECIMENTO		CARGA INSTALADA C (kW)	DEMANDA CALCULADA D (kW)	TIPO DE MEDIÇÃO	PROTEÇÃO	CONDUTOR (mm²)				ELETRODUTO DN (mm)		LIMITE MÁXIMO DE POTÊNCIA										
TENSÃO (V)	TIPO					RAMAL DE LIGAÇÃO	RAMAL DE ENTRADA	ATELAMENTO	PROTEÇÃO	RAMAL DE ENTRADA	ATELAMENTO	PROTEÇÃO	MAIOR MOTOR OU SOLDER A MOTOR (CV)		CARGA INDIVIDUAL RESISTIVA (kW)							
													COBRE	ALUMÍNIO	COBRE ISOLADO	AÇO	PVC	FN	FF	FFF	FN	FF
220/127	A1	C ≤ 10	-	DIRETA	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (A)	50	10	D-10	10	10	20	25	20	1	-	5,4	-					
	B1	10 < C ≤ 15	-			50	10	T-10	10	10	20	25	20	2	3	5,4	8,8					
	C1	C > 15	D ≤ 19			50	10	Q-10	10	10	25	32	20	2	3	15	5,4	8,8				
	D1		70			10	Q-16	25	10	16	32	40	20	2	5	20	7,5	13				
	E1		100			16	Q-25	35	10	16	32	40	20	3	7,5	25						
	F1		125			25	Q-35	50	16	25	40	50	25	5	7,5	30						
	G1	47 < D ≤ 57	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	7,5	10	30								
	H1	57 < D ≤ 66	175	INDIRETA	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	95	25	50	60	32	7,5	12	30	-	-	-						
	I1	66 < D ≤ 76	200			120	35	70	65	75	40	7,5	15	30								
	J1	76 < D ≤ 86	225			150	50	95	100	100	40	7,5	15	30								
	K1	86 < D ≤ 95	250			185	50	95	100	100	40	7,5	15	30								
	L1	95 < D ≤ 115	300			240	70	120	100	100	50	7,5	20	30								
	M1	115 < D ≤ 150	400			Ver nota 10	2x150	50	150	2x65	2x75	50	7,5	25	30							
	N1	150 < D ≤ 225	600				2x300	70	300	2x85	2x100	75	7,5	30	30							

Tabela 2 - ANEXO J – Dimensionamento da Entrada Individual.



DESCRIÇÃO	CARGA NIMA (W/m ²)	FATOR DE DEMANDA%
Bancos	50	86
Clubes e semelhantes	20	86
Igrejas e semelhantes	15	86
Lojas e semelhantes	30	86
Restaurantes e semelhantes	20	86
Auditórios, salões para exposições e semelhantes	15	86
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	30	86
Garagens, depósitos, áreas de serviço e semelhantes	5	86
Oficinas	30	100 para os primeiros 20kW 35 para o que exceder de 20kW
Posto de abastecimento	20	100 para os primeiros 40kW 40 para o que exceder de 40kW
Escolas e semelhantes	30	86 para os primeiros 12kW 50 para o que exceder de 12kW
Escritórios e salas	50	86 para os primeiros 20kW 70 para o que exceder de 20kW
Hospitais e semelhantes	20	40 para os primeiros 50kW 20 para o que exceder de 50kW
Hóteis e semelhantes	20	50 para os primeiros 20kW 40 para os seguintes 80kW 30 para o que exceder de 100kW

Tabela 4 - ANEXO D – Fatores de Demanda para Iluminação e Tomadas

DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS E ELEMENTOS A SEREM INSTALADOS NA CAIXA DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL

- Disjuntor geral: 3 x 150 A – 220/127 V;
- Ramal de Ligação: cabo de alumínio 4#70mm², isolamento 0,6/1KV (Quadruplex);
- Ramal de Entrada: cabo de cobre 4#35mm², isolamento 0,6/1KV;
- Condutor de proteção: cabo cobre 1#25mm², isolamento 750 V;
- Condutor de aterramento: cabo cobre 4#25mm², isolamento 750 V;
- Eletroduto aterramento + proteção: PVC rígido 32 mm;
- Barra de proteção: retangular de cobre de 10x2 mm.

Tabela 4 – Resumo do dimensionamento da Entrada de Energia Caixa de Medição Individual.

6.1 ELETRODUTOS DO RAMAL DE ENTRADA

Os eletrodutos devem ser de PVC rígido, classe A ou B (ver ANEXO O), tipo rosqueável, de acordo com NBR 15465 ou de aço-carbono conforme as NBR 5597 e NBR 5598 (tipo pesado) e NBR 5624 (tipo leve) (ver ANEXO P). Quando sujeitos a intempérie, devem ser de PVC rígido, classe A, ou aço galvanizado a quente. Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas), os eletrodutos devem ser de PVC rígido. Para dimensionamento, consultar ANEXO J:

- No trajeto do eletroduto não é permitido intercalar caixas, excetuando-se os casos previstos neste Regulamento;
- Na extremidade superior do eletroduto deve-se utilizar curva de raio longo de 90° (duas) ou 180° (uma), do mesmo material do eletroduto, quando de aço, deve se utilizar acabamento de proteção (bucha);
- As junções entre os eletrodutos e as caixas (de medição, CPs, CEDs, etc.) devem ser executadas por meio de buchas de proteção e arruelas. Quando sujeitos a intempérie, devem ser vedadas com massa de calafetar, silicone ou espuma de poliuretano expansível (ver figura 22);
- As mudanças de direção do eletroduto podem ser no máximo três e devem utilizar curva de raio longo de 90°;





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

6.2 AFASTAMENTOS MÍNIMOS.

Os afastamentos entre condutores do mesmo circuito ou de circuitos diferentes, inclusive condutores aterrados, devem respeitar os afastamentos mínimos estabelecidos por normas. A faixa de servidão deve ser respeitada, que é correspondente a faixa do terreno onde passa a rede aérea, em toda a sua extensão e cuja largura é determinada pela classe de tensão e estruturas utilizadas.

Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical de 7,00 m (sete metros) de rodovias.

6.3. CAIXA DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL

A Caixa de Medição será do tipo externo instalados de forma embutida em invólucro de alvenaria para a instalação externa com porta padrão da concessionária e especificações técnicas de acordo com as normas vigentes. A **figura 4** apresenta os detalhes construtivos da caixa de medição, conforme o número de unidades consumidoras a serem instalados nos mesmos.

6.4 MEDIÇÃO DE ENERGIA BAIXA TENSÃO (BT):

O dimensionamento dos transformadores de corrente será determinado pela TABELA N.º 08 da norma e apresentada abaixo, consideramos para uma demanda provável de 67 kVA TC's com relação de transformação 150/5:

Notas:

- Os TCs serão exclusivos para equipamentos de medição para faturamento;
- Além dos medidores de energia e da chave de aferição, serão fornecidos pela 3 (três) transformadores de corrente, classe de isolamento 0,6 kV, instalação interna, cuja relação será determinada em cada caso;
- Quando a seção dos condutores de baixa tensão for superior a 120 mm² (u condutor por fase) ou 95 mm² (dois condutores) por fase, deverá ser utilizada a caixa para transformadores de corrente (TC) com dimensões de 750 x 680 x 250 mm, conforme DESENHO N.º 28;
- Os cabos de energia do secundário do transformador até a caixa de TCs deverão ser instalados em eletrodutos, em canaleta lacrável no piso ou em locais acessíveis para inspeção, sendo vedado o seu embutimento.

OBS: A unidade consumidora com medição indireta na BT pode utilizar o cabo flexível classe 5 dos bornes de BT do transformador até o TC e disjuntor geral com terminal maciço de compressão nas terminações dos cabos nos bornes de BT do transformador e disjuntor.

6.5. CAIXA DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL

A Caixa de Medição será do tipo externo instalados de forma embutida em invólucro de alvenaria para a instalação externa com porta padrão da concessionária e especificações técnicas de acordo com as normas vigentes. A **figura 5** apresenta os detalhes construtivos da caixa de medição, conforme o número de unidades consumidoras a serem instalados nos mesmos.



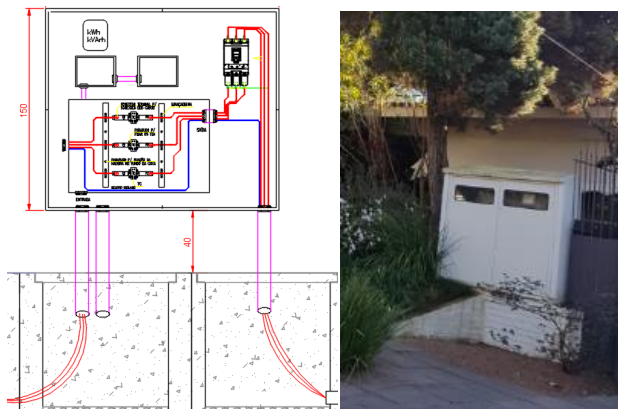


Figura 5 – Ilustração da caixa de medição do tipo 7 para medição indireta.

Os modelos CI, CLI, CE, CLE devem possuir chapa com espessura mínima indicada na tabela 7. As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável. E as caixas com chapa de alumínio: As caixas de alumínio devem ser confeccionadas somente nos modelos CI e CE, com espessura mínima de 0,15cm.

As caixas de madeira devem ser confeccionadas somente nos modelos CI e CE, de cerne ou pinho, aplainado em ambos os lados, sem fendas ou rachaduras, com espessura mínima de 2cm e pintadas interna e externamente com tinta a óleo, esmalte sintético ou envernizada. O modelo CE deve ter a face superior revestida com chapa metálica. O modelo CI deve possuir moldura.

- a) **Caixas de policarbonato e poliéster:** A caixa de policarbonato e poliéster deve possuir as dimensões mínimas estabelecidas nas figuras deste anexo. A utilização deste produto em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela CEEE.
- b) **Revestimento interno:** O fundo das caixas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas de poliéster reforçadas com fibra de vidro deve ser revestido, internamente, de compensado resinado, painel de tiras orientadas (OSB) ou madeira de pinho macho e fêmea lisa (largura entre 5 e 15cm), com espessura mínima 1,4cm.
- c) **Visor:** O visor deve ser de vidro transparente com 0,4cm de espessura e fixado de forma a garantir sua inviolabilidade e de fácil substituição.
- d) **Estanqueidade:** A caixa montada deve ser estanque a penetração de água. Identificação. As caixas devem ser identificadas com o nome do fabricante, mês e ano de fabricação, de forma visível e indelével, da seguinte forma:
 - Nome do fabricante na parte frontal da porta, abaixo do visor;
 - Mês e ano em local a critério do fabricante e Referência do fabricante.

6.5 DETALHES E ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVO CAIXA DE MEDIÇÃO

A caixa de medição projetada para medição individual de uso externo (150x100x24 cm A x L), do tipo metálica ou de policarbonato.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

- a) Os condutores dos circuitos de distribuição, bem como os destinados a ligação dos medidores, devem ter a classe de encordoamento 2 (cabo) e seção mínima de $70mm^2$, em tensão 220/127 V.
- b) Os condutores que compõem o circuito de distribuição, e as derivações para a ligação do medidor, devem ser identificados nas mesmas cores utilizadas no ramal de entrada, e identificados após a curva de saída da caixa de proteção (CP), antes do disjuntor geral da unidade consumidora;
- c) Para identificação das caixas de proteção (CP), conforme projeto, utilizar chapas rebitas ou pintura;
- d) Cada unidade consumidora deve ter identificação na tampa da respectiva caixa de proteção (CP), com seu número pintado em cor contrastante com a mesma. Aptos, lojas e salas não podem ter numeração repetida nem ser identificadas com letras ou outros códigos (ver figura 25) e nas CPs galvanizadas a identificação deve ser com chapas rebitas;
- e) Nos eletrodutos de passagem dos condutores de proteção e neutro, na parte de inferior da CED, devem ser vedados com massa de calafetar para evitar infiltração na CED;
- f) Os centros de medição devem possuir espaço livre frontal de 1,20m.

7. MEDIÇÃO INDIRETA EM BAIXA TENSÃO

A medição será realizada em baixa tensão, conforme a potência de transformação de 225 kVA - 380/220V, com a medição de energia no circuito secundário do transformador. Para subestação externa, a medição deverá ser instalada em mureta localizada no pé do poste, conforme os DESENHOS N.º 07 e 20. A mureta ou o abrigo deverá ter cobertura de concreto, conforme detalhes nos DESENHOS N.º 07, 20 e 20A.

Esta mureta será utilizada também nos DESENHOS N.º 17 e 18 A Caixa de medição deve ser instalada em poste, com TC - 300/5, para demanda de 201 até 200 kVA. O dimensionamento dos transformadores de corrente será determinado pela TABELA N.º 08 da norma CELESC e apresentada abaixo, consideramos para uma demanda provável de 225 kVA TC's com relação de transformação 300/5:

Notas:

- TCs serão exclusivos para equipamentos de medição para faturamento;
- Além dos medidores de energia e da chave de aferição, serão fornecidos pela CEEE 3 (três) transformadores de corrente, classe de isolamento 0,6 kV, instalação interna, cuja relação será determinada em cada caso;
- Os cabos de energia do secundário do transformador até a caixa de TCs deverão ser instalados em eletrodutos, em canaleta lacrável no piso ou em locais acessíveis para inspeção, sendo vedado o seu embutimento.

OBS: A unidade consumidora com medição indireta na BT pode utilizar o cabo flexível classe 5 dos bornes de BT do transformador até o TC e disjuntor geral com terminal maciço de compressão nas terminações dos cabos nos bornes de BT do transformador e disjuntor. Todas as conexões nos condutores flexíveis classe 5 devem ser realizadas com terminal maciço curto ou longo e com a aplicação de alicate de compressão e matriz hexagonal.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

7. ATERRAMENTO E PROTEÇÃO

O neutro será aterrado numa haste de aço cobreado $\varnothing 19 \times 2400 \text{ mm}$, interligado com um cabo de cobre unipolar com isolamento em PVC 70°C para 750V, seção 10 mm^2 a partir da barra de neutro no interior da caixa de medição ou através de uma emenda no condutor de neutro, vindo da rede da concessionária, interligando a haste de aterramento. O cabo de proteção será de cobre unipolar com isolamento em PVC 70°C para 750V, seção 16 mm^2 partindo da barra de proteção ou emenda instalada dentro da caixa de medição.

Na descida até a haste os condutores (aterramento e proteção) serão protegidos mecanicamente por um eletroduto de PVC rígido rosqueável $\varnothing 32 \text{ mm}$.

A haste de aterramento deverá ser instalada dentro da caixa de passagem de alvenaria em frente ao painel de medidores conforme projeto. A resistência máxima de terra deverá ser inferior a 25 ohms em qualquer época do ano.

7.1 BARRA DE PROTEÇÃO

No painel de medidores será instalada barra de proteção em cobre retangular sem pintura de 10 x 2 mm para derivação dos condutores de proteção de cada unidade consumidora, ver figura 9 com a ilustração do barramento de terra.



Figura 6 – Ilustração do barramento de terra que deverá ser instalado no painel de medidores.

7.2 DPS – DISPOSITIVO PARA PROTEÇÃO DE SURTO

Serão instalados no interior da CED, 04 (quatro) DPS (380/220V) – Cat. III; Classe II; $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$; $U_c \geq 140 \text{ V}$; $I_n \geq 5 \text{ kA}$; $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$; $I_{cc} \geq 10,0 \text{ kA}$, 01 por fase mais neutro. Devera ficar exposto na tampa da CED apenas o indicador de estado dos DPS. Serão conectados aos barramentos gerais de cada fase e neutro através de cabo cobre $4 \times 16 \text{ mm}^2$ - isolamento 750V, sendo curto - circuitadas entre si as saídas de cada DPS e ligados a barra de proteção através de cabo cobre $1 \times 16 \text{ mm}^2$ - isolamento 750V.

8. REQUISITOS DA INSTALAÇÃO

A queda de tensão máxima admitida para os circuitos terminais de iluminação, tomadas e equipamentos é de 7%. As cargas foram divididas em circuitos e serão protegidas individualmente por disjuntores termomagnéticos instalados no centro de distribuição - CD. O número de circuitos, suas cargas, capacidades dos disjuntores parciais e gerais, bem como a bitola dos fios e cabos estão indicados no quadro de cargas. A codificação de cores para os circuitos será a seguinte:





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

- Fase R.....preto
 - Fase S.....vermelho
 - Fase T.....branco
 - Neutro.....Azul claro
 - Retorno.....Amarelo
 - Terra.....Verde-Amarelo
- O executante das instalações deverá vistoriar o local para conferir medidas, quantificar eventuais equipamentos necessários para a execução, quantificar e orçar a totalidade dos serviços a serem executados.
- Todos os materiais, antes ou depois de instalados, deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação, etc). Cabendo ao EMPREITEIRO, a responsabilidade de substituição dos itens danificados antes da entrega do serviço, sem ônus para a edificação.

9. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS ELÉTRICOS

Apresenta-se a seguir as características principais dos materiais a serem empregados nas instalações mencionadas acima. Além das características aqui apresentadas, os materiais devem atender o funcionamento e as descrições apresentadas, as especificações fornecidas nos desenhos e os requisitos fixados pelas normas brasileiras (ABNT).

Obs. onde citada a marca do fabricante, entende-se que poderão ser empregados materiais do fabricante e modelo indicado ou de outros, desde que atendidas as características técnicas funcionais estabelecidas.

9.1 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS

Para a infraestrutura de todas as instalações elétricas, considerando todos os sistemas elétricos, iluminação, tomadas de uso comum e específico etc.. Na sequência deste item será possível detalhar todos os tipos de infraestrutura escolhida para passagem, proteção dos condutores.

9.2 ELETRODUTOS E LUVAS

Todos os eletrodutos aparentes deverão ser metálicos, galvanizados, do tipo leve e de bitola mínima diâmetro $\frac{3}{4}$. As demais características deverão obedecer à norma NBR – 5624/84. Não será admitido o uso de eletrodutos de PVC aparentes (mangueira ou conduítes).

Deverão ser instalados eletrodutos rígidos na parte externa em locais de instalações elétricas subterrânea com eletrodutos corrugados (KANAFLEX). Na parte interna os eletrodutos serão instalados de forma. As emendas devem propiciar boa condutividade elétrica.

Os eletrodutos externos e subterrâneos devem ser unidos ao cabo de aterramento por solda isotérmica. Nas emendas e passagens por caixas, os eletrodutos subterrâneos devem ser unidos, entre eles, com solda isotérmica, usando o próprio cabo do aterramento.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

9.3 FIXAÇÕES E CONEXÕES:

Deverão ser fixados às caixas metálicas através de buchas e arruelas. Os eletrodutos deverão ser fixados com braçadeiras próprias, com diâmetro compatível com o mesmo. As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

9.4 DISJUNTORES:

Os disjuntores serão montados sobre trilhos, engate rápido, padrão DIN EN 50022 e deverão ser identificados por etiquetas com o número do circuito que está sendo protegido.

- **Unipolares** - Serão do tipo termomagnético característica “C”, capacidade de interrupção simétrica 4,5kA em 220Vca conforme IEC947-2, ref: SIEMENS.
- **Tripolares** - Serão do tipo termomagnético característica “C”, capacidade de interrupção simétrica 4,5kA em 220Vca conforme IEC947-2, ref: SIEMENS.

Os disjuntores gerais para a entrada de energia devem ter capacidade de interrupção (no mínimo) e características construtivas em conformidade com a tabela abaixo:

Capacidade de corrente nominal	Norma	Capacidade de interrupção	
		220 / 127 V	380 / 220 V
32 A até 63 A	NBR NM 60898	10000 A (10 kA)	5000 A (5 kA)
80 A até 100 A	NBR IEC 60947	> 10000A (10 kA)	10000A (10 kA)
125 A até 200 A	NBR IEC 60947 Caixa Moldada	> 12000A (12 kA)	12000A (12 kA)

Tabela 6 – Especificação técnica disjuntor geral da entrada de energia.

9.5 CONDUTORES:

Conforme NBR 13570, os condutores deverão ser cabos flexíveis, de baixa emissão de fumaça e livre de halogênio, que tragam gravados em relevo a marca de conformidade (NBR) com a norma que lhe for aplicável, tipo AFUMEX 750V ou 0,6/1kV (conforme indicado) da Prysmian, Afitox da FICAP ou similar.

As cores dos cabos deverão seguir rigorosamente a indicação abaixo:

- FASE R: branco;
- FASE S: vermelho;
- FASE T: preto;
- NEUTRO: azul;
- TERRA: verde/amarelo ou verde;
- RETORNO: amarelo;

Serão fios de cobre com isolamento em PVC de 750 VCA, ou isolamento de 1,0 kV, quando instalados no piso, com seção indicada no quadro de cargas, respeitada a





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

bitola mínima de 2,5mm². Os condutores deverão possuir gravadas em todas sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO. E devem atender a NBR 13248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

NOTA 1 - Em todas as conexões elétricas (emendas de fios), será empregada solda estanho e o isolamento se fará empregando-se fita tipo auto fusão e isolante anti-chama.

NOTA 2 - Todos os condutores (fase e neutro) dos circuitos deverão ser identificados dentro do centro de distribuição com anilhas numeradas.

NOTA 3 - Em todas as ligações dos condutores nos disjuntores, barras de neutro e terra dos CD's, nas tomadas e aterramento de reatores e luminárias, deverão ser utilizados terminais pré-isolados tipo olhal ou garfo.

NOTA 4 - As caixas de passagem deverão receber tampas após a enfição dos condutores. Nas caixas onde houver derivação de cabo flexível às luminárias deverão ser empregados prensa cabos de PVC.

Emendas de Condutores - Em todas as emendas de fios deverá ser empregada solda estanho. Para o isolamento será empregada fita de borracha auto fusão ref. 23 da 3M, com recobrimento de fita isolante plástica anti-chama ref. 33 da 3M.

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS QGBT (QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO) E QUADROS ELETRICOS PARCIAIS

O quadro geral de distribuição será do tipo metálico fornecidos em versões sem barramentos ou com barramento "espinha-de-peixe" para até 100A. Aceita disjuntores DIN ou Bolt-ON. Disponíveis em modelos embutir ou sobrepor. Este quadro foi projetado (desenhos multifilares, mecânicos, etc.) conforme especificações que se encontram no projeto elétrico executivo.

Os cabos devem ser protegidos por disjuntores de capacidade adequada com ajuste da corrente térmica tipo NSX da Schneider, Cemar, ABB ou Eaton (outras marcas, consultar antes), devendo seu fornecimento ser previsto na planilha de materiais. Os cabos deverão ser conectados nas extremidades através de terminais a compressão, não sendo aceitas a utilização de terminais do tipo sapata.



Figura 8 – Características construtivas do QGGT a ser instalado no ginásio.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

10.1 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DOS QDG's

O quadro suportará os seguintes disjuntores:

- a) **PROTEÇÃO:** A proteção de todos os circuitos terminais será feita por meio de disjuntores termomagnéticos, , conforme NBR 5361.
- b) **PROTEÇÃO GERAL:** O circuito alimentador será protegido por um disjuntor no QGBT de 3x100 A e também um disjuntor DR utilizada a proteção através de disjuntor DR (diferencial residual), como proteção adicional contra choques elétricos, com corrente-residual nominal igual ou inferior a 30mA, de acordo com o previsto no item 5.1.3.2 da NBR 5410:2004. A capacidade do DR será uma acima do disjuntor termomagnético utilizado para proteção do circuito de 3x100A (4P+N).

11 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FATOR DE POTÊNCIA

Foram tomados cuidados especiais no projeto para assegurar que o fator de potência da instalação fique acima de 0,92.

Na parte referente às cargas de uso geral, serão utilizados reatores eletrônicos de alto fator de potência (0,97) para os aparelhos de iluminação. Quanto às cargas de ar condicionado, os equipamentos têm alto fator de potência. O eventual registro de fator de potência abaixo de 0,92 será corrigido pela instalação de banco de capacitores automático.

12.1 ATERRAMENTO DE NEUTRO

Será feito no CD, com o condutor em bitola indicada no projeto e ligado à haste de aterramento.

12.2 ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

Para proteção contra choques elétricos por contato indireto todos os circuitos serão dotados de condutor de proteção (terra).

O esquema utilizado será o TN-S (condutor neutro e condutor terra distintos, conforme NBR 5410:2004, com o condutor neutro e o condutor de proteção, saindo do CD, QGBT, ou quadro de medição e ligados no conector da haste de aterramento).

12.3 LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados pelo condutor de equipotencialidade: do aterramento individual, do aterramento do para-raios, ao barramento de terra do CD, por condutor de cobre de, com bitola de, no mínimo, igual ao condutor fase dos circuitos, protegido por eletroduto de no mínimo 25mm de PVC rígido preto.

12.4 SUPRESSORES DE SURTOS





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

De acordo com o exposto no item 1.4 da NBR-5419 / 2005, o sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas, alvo deste projeto, não contempla a proteção de equipamentos elétricos e eletrônicos, localizados dentro das edificações protegidas, contra danos e interferências eletromagnéticas causadas pelas descargas atmosféricas. Tal tipo de prevenção somente será obtida, com a instalação complementar do sistema de proteção interna.

O Sistema de Proteção Interno tem como principal objetivo assegurar o contínuo funcionamento dos equipamentos eletroeletrônicos sensíveis, através da proteção das redes contra descargas diretas ou induzidas, através da utilização de DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) instalados nas redes internas.

Tais dispositivos de proteção contra surtos são distinguidos em três classes de ensaio: I, II, III. Sua instalação requer o conhecimento e a correta especificação de vários parâmetros.

A utilização de um DPS classe II é exigência da NBR 5410 /2004, no item 5.4.2.1.1-a, sendo essa a proteção mínima recomendada para a proteção contra surtos provenientes da linha externa de alimentação.

Projeto: Devem ser corretamente especificados os DPS, prevendo condições de proteção das redes elétricas, telefonia e outros. Para uma rede de alimentação trifásica, com entrada TN-C, recomenda-se a instalação do VAL-MS 320/3+0 – FM – Tipo II.

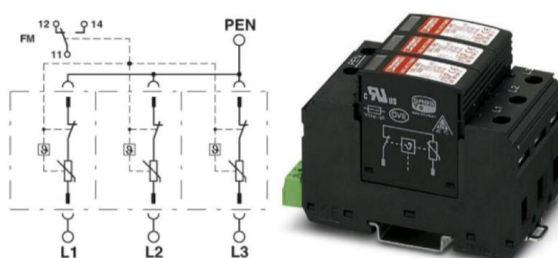


Figura 9 – Equipamentos de proteção contra surto atmosférico.

Dados Técnicos:





Email: contato@engpoa.com.br
 Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
 Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
 Porto Alegre – RS
 CNPJ: 16.971.563/0001-67

Classe de teste IEC / Tipo EN	II / T2
Tensão nominal Un	230 VAC (máx. 240/415 VAC)
Máxima tensão contínua Uc	335 VAC
Corrente de surto nominal In (8/20) µs	60 kA (todos canais)
Máx. corrente de surto Imáx. (8/20) µs	120 kA (todos canais)
Tensão residual com 5 kA	≤ 1,2 kV
Nível de proteção Up	≤ 1,5 kV
Tempo de resposta ta	≤ 25 ns
Máx. fusível de pré-proteção de acordo com IEC	125 A (gL/gG)
Resistência a curto-circuito com máx. fusível de pré-proteção	25 kA
Faixa de temperatura	-40°C ... 65°C
Tipo de proteção de acordo com IEC 60529/EN 60529	IP20
Caixa isolante	PBT / PA
Classe de inflamabilidade conforme UL 94	V0
Normas de teste	IEC 61643-1/DIN EM 61643-11
Contato de sinal remoto	Inversor
Máx. tensão operacional	250 VAC / 30 VDC
Máx. corrente operacional AC	1,5 A (250 VAC)
Máx. corrente operacional DC	1,5 A (30 VDC)

Tabela 7 – Informações sobre o dispositivo DPS a ser instalado.

13. ATENDIMENTO AO PROJETO E MATERIAIS

A aplicação dos materiais especificados se encontra indicada nos desenhos componentes do projeto.

Todos os materiais, antes ou depois de instalados, deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação, etc). Cabendo ao EMPREITEIRO, a responsabilidade de substituição dos itens danificados antes da entrega do serviço.

14. TESTES FINAIS

A instalação elétrica deverá ser verificada e inspecionada visualmente e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser posta em serviço, de forma a se verificar a conformidade com as prescrições da Norma. Os fios e cabos empregados na iluminação deverão ser do tipo antichama, e para instalação de energia deverá ser empregada fiação específica..

- Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia do arquiteto projetista que produzirá um ofício aprovando a execução.
- A empresa que executará a obra deverá apresentar a Anotação de Registro Técnico (ART) de execução de obras/serviço do projeto elétrico em questão.

27 OBSERVAÇÕES:

Os serviços deverão ser executados de acordo com as disposições das Normas e Padronizações vigentes na CEEE.





Email: contato@engpoa.com.br
Telefone: (51) 3516 0536 - 99164 3001
Av. Osvaldo Aranha, 1022, cj. 801
Porto Alegre – RS
CNPJ: 16.971.563/0001-67

Porto Alegre, 06 de Outubro de 2019.

Proprietário: _____

BRIGADA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL

CNPJ: 89.175.541/0001-64

Responsável Técnico: _____

Engº. Guilherme Tagliari Kurtz CREA Nº 187407-D

