

Caderno de Encargos: Especificações Técnicas

Estádio Morber

Prestação de Serviços para elaboração de projetos de especialidades dos Edifícios referenciados no plano ITI CIM/AM

CM Caminha

Projeto elétrico e de energias renováveis

junho de 2025

Versão 03



Índice

1. Condições gerais de execução	3
1.1. Obrigações de Empreiteiro.....	3
2. Qualidade dos materiais	4
3. Condições técnicas especiais de execução	5
3.1. Cálculos	5
3.2. Ligação à rede	5
3.3. Painéis fotovoltaicos	6
3.3.1. Características técnicas gerais	6
3.4. Inversor híbrido	7
3.5. Sistema de acumulação de energia elétrica.....	8
3.5.1. Baterias	8
3.6. Canalizações elétricas	8
3.6.1. Canalizações do tipo embebido.....	8
3.6.2. Canalizações do tipo à vista	9
3.6.3. Canalizações em caminho de cabos.....	10
3.6.4. Canalizações em calhas técnicas de rodapé ou semelhantes.....	12
3.6.5. Canalizações enterradas	12
3.6.6. Canalizações em teto falso	13
3.7. Couretes e zonas técnicas	13
3.8. Rede de tubagem/caixas	13
3.9. Estrutura de fixação dos painéis fotovoltaicos.....	14
3.10. Quadros elétricos	14



3.11.	Caixa concentradora de strings	15
3.12.	Sistema de monitorização	15
3.13.	Contador elétrico totalizador da produção	15
3.13.1.	Aplicações	16
3.14.	Alimentadores	16
3.14.1.	Cabos para os circuitos de potência	16



1. Condições gerais de execução

1.1. Obrigações de Empreiteiro

1 - Após a adjudicação dos trabalhos o Empreiteiro submeter-se-á ao que ficar especificado, bem como aos elementos escritos que se considerarem como fazendo parte do contrato de adjudicação e que é constituído pela presente memória descritiva, incluindo peças desenhadas.

2 - Ao Empreiteiro ficará interdita a alteração de trabalhos sem prévia autorização escrita do Proprietário ou seu representante.

3 - Identificações das instalações:

- Todos os equipamentos de Média e Baixa tensão deverão ser claramente identificados com uma etiqueta em trafolite. Deverão igualmente possuir a respetiva chapa de características junto à sua identificação.
- Após a conclusão dos trabalhos o Empreiteiro fornecerá e montará em cada quadro elétrico, no lado de fora da porta uma etiqueta em trafolite e do lado de dentro o respetivo esquema, retirado das telas finais. Todos os órgãos de comando/proteção deverão ser etiquetados de forma a indicarem o equipamento/circuito que comandam/protegem.
- Na eletrificação de cada quadro elétrico, todos os condutores deverão ser identificados com o nº do circuito a que pertencem.
- Todos os cabos deverão ser identificados com etiquetas, colocadas junto dos pontos de partida e de chegada.

4 - Caberão também ao Empreiteiro as obrigações relativas às aprovações e vistorias pelas entidades oficiais competentes, dos equipamentos e instalações por si executadas.

Notas sobre a execução dos trabalhos:

5 - Todos os trabalhos deverão ser executados de acordo com o presente projeto e com todas as normas e regulamentos aplicáveis.



6 - O traçado das tubagens deverá ser cuidadosamente estudado para fugir a canalizações, esgotos e outros equipamentos existentes. Nos casos em que tal situação não seja possível evitar, deverá ser utilizada aparelhagem estanque.

7 - O enfiamento dos condutores só poderá ser auxiliado com a utilização de guias e pó de talco.

8 - Não serão admitidas emendas dos cabos dentro da tubagem.

9 - Os cabos de 6 mm² ou de maior secção serão ligados por meio de terminais de esmagamento ou ligadores apropriados. Os ligadores serão do tipo sem solda, de tamanho suficiente para prender todos os fios constituintes dos condutores, e não deverão desapertar-se sob a ação de vibrações ou esforços normais.

10 - Todo o material que não seja de latão deverá ser cadmiado ou galvanizado a quente, de acordo com o local de montagem.

2. Qualidade dos materiais

Os materiais a utilizar na execução deste projeto deverão obedecer às disposições constantes no RTIEBT, RSRDEEBT e ainda às normas e especificações nacionais, ou na sua falta, às do Comité Europeu de Normalização Elétrica (CENELEC), às da Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI), Especificações Técnicas da EDP (DMA) ou a outras reconhecidas pelas entidades fiscalizadoras.

Os materiais a utilizar na execução deste projeto deverão ser coerentes entre si.

Os materiais a empregar nas redes de distribuição deverão ter de conservar, de forma durável, características elétricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições a que podem estar submetidos em funcionamento normal ou anormal previsível.

Os materiais não deverão, ainda, pelas suas características físicas ou químicas, provocar nas instalações danos de natureza mecânica, física, química ou eletrolítica nem causar perturbações nas instalações vizinhas.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples troca. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas.



Todos os terminais a utilizar nas ligações a executar deverão ser de cravar, não sendo autorizada a utilização de soldadura por brasagem fraca (soldadura por adição de estanho ou chumbo).

Ao utilizar condutores do tipo flexível é necessário utilizar ponteiras de secção adequada, não sendo permitida a ligação direta destes condutores.

3. Condições técnicas especiais de execução

A execução das instalações deverá obedecer aos seguintes critérios:

À vista – na cobertura, e na central dos inversores;

À vista – nas esteiras;

Enterrada – no exterior;

Embebida – no restante edifício.

3.1. Cálculos

Para o Edifício do Estádio Morber, é aconselhável uma instalação total máxima de 12kWp, com recurso a um total de 27 painéis, agrupados num único campo de aplicação. Este é assim composto por um total de 27 painéis fotovoltaicos monocristalinos de elevada eficiência de conversão.

Totalizando assim a instalação com 14,04kWp, numa área de implantação de 120m². Com uma ligação à RESP e injeção máxima igual a 12 kVA.

O sistema é composto por um inversor híbrido trifásico, incluindo a adição de baterias estacionárias de elevada tensão, dotando o edifício de uma maior independência elétrica.

3.2. Ligação à rede

Será feita a instalação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo com armazenamento e com injeção do excedente na rede. A instalação prevê a ligação dos inversores ao quadro de fotovoltaico que por sua vez interliga ao Quadro Parcial existente e com potência e condições receber a injeção.



3.3. Painéis fotovoltaicos

Os painéis fotovoltaicos, são módulos fotovoltaicos com tecnologia monocristalina que melhora a potência de pico e fiabilidade, através da diminuição da dimensão dos busbar provocando menor stress mecânico em cada um dos busbar e pela melhoria na absorção ótica. A célula do tipo-N permite uma elevada absorção mesmo em condições de nebulosidade onde a irradiação direta é baixa. Além disto a presença de um número elevado de células, permite uma melhor fiabilidade mesmo em caso de sombreamento.

Devido à elevada tensão de circuito aberto obtém-se um menor coeficiente de temperatura, que contribui para uma maior produção.

Certificação segundo as normas IEC 61215, IEC 61730, além das normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

O painel é dotado de um design apelativo adequado para qualquer tipo de cobertura.

Sistema de Garantia: Módulos fotovoltaicos	
Produto	25 anos ⁽¹⁾
Potência máxima	30 anos de garantia de produção linear ⁽²⁾

(1) Medida de Tolerância: +/- 3%

(2) 1) 1º ano: mín. 99%; 2) Depois do 1º ano: máx.-0,35% degradação anual; 3) Garantindo o mín. 88,85% ao fim de 30 anos

3.3.1. Características técnicas gerais

Modelo dos painéis fotovoltaicos monocristalinos	
Produto	Monocristalino, vidro temperado de 3,2mm, tratamento anti-reflexo
Nº células por painel	120 células
Eficiência do módulo (mínima)	23,50%
Dimensões	1954mm x 1134mm x 30mm
Peso	24,0 kg (+/-3%)
Potência máxima (Pmax)	520 Wp
Tensão de funcionamento (Vmpp)	38,30 V



Corrente de funcionamento (I_{mpp})	13,58 A
Tensão em circuito aberto (V_{oc})	45,42 V
Corrente em curto-circuito (I_{sc})	14,29 A
Temperatura de funcionamento	-40°C a +85°C
Coeficiente temperatura/potência P_{mpp}	-0,260 %/°C
Coeficiente de temperatura/tensão V_{oc}	-0,220 %/°C
Coeficiente temperatura/corrente I_{sc}	+0,050 %/°C
Tensão máxima	DC 1500 V
Corrente máxima	25 A
Tolerância de potência	+/- 3%
Certificados	IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730. ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO45001:2018
Garantia produto	25 anos
Garantia <i>performance</i>	Mín. 88,85% ao fim de 30 anos

3.4. Inversor híbrido

Está prevista a instalação de 1 (um) inversor híbrido com uma potência nominal de 12 kW de ligação à rede de consumo do edifício, para conversão da corrente contínua (CC) gerada pelos módulos fotovoltaicos para corrente alternada (CA) de 3/N/PE 230/400 V/ 50 Hz.

Os inversores serão dotados de mostrador digital com registo de potência elétrica de saída e totalizador de energia elétrica produzida.

Será instalado um interruptor DC, entre o campo solar e o inversor, apto a cortar a corrente máxima de cada inversor utilizado. Entre cada inversor e a rede existirá um quadro elétrico equipado com proteção diferencial de 300mA (admite-se a utilização de valores inferiores que permitam a adequação deste dispositivo aos valores de terra de proteção existentes) e um disjuntor adequado à corrente máxima de saída do inversor.



O Sistema a implementar será distribuído, uniformemente, pelas várias fases da instalação de modo a que estas fiquem tão equilibradas quanto possível.

Será garantida a equipotencialidade entre as instalações elétricas existentes e o sistema fotovoltaico, e neste, em todas as estruturas metálicas.

3.5. Sistema de acumulação de energia elétrica.

3.5.1. Baterias

Todo o sistema foi projetado para incluir um total de 20,7 kWh em baterias, já nesta fase. O sistema de baterias deverá assim incluir o BMS e os módulos de armazenamento, estes deverão ser em suficiente número até perfazer os 20,7 kWh de armazenamento.

O sistema fotovoltaico, mais propriamente o inversor híbrido determinado é compatível com baterias de alta tensão (>48V DC), de tecnologia de Fosfato de ferro e lítio (LiFePO4), vulgarmente conhecidas por LFP.

Podendo dotar o Estádio de Morber até ao máximo de 30 kWh de acumulação de energia.

3.6. Canalizações elétricas

3.6.1. Canalizações do tipo embebido

As canalizações elétricas do tipo embebido serão constituídas genericamente por condutores do tipo H07V – U ou XV (0,6 a 1 kV), enfiados em tubos isolantes VD ou VM embebidos em roços, cujo diâmetro se encontra definido nas peças desenhadas, tendo-se sempre em consideração que condutores de circuitos distintos serão enfiados em tubos distintos, transitando por caixas independentes; os traçados dessas canalizações serão horizontais e verticais, e a sua distância mínima às canalizações não elétricas (gás, água, telefones, etc.) será de 30 mm.

O raio de curvatura será adequado ao diâmetro do tubo e nunca inferior a oito vezes o seu diâmetro exterior.

As junções da tubagem serão efetuadas através de uniões apropriadas, coladas, não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores.

Nas ligações dos tubos às caixas de derivação e de aparelhagem aos quadros, serão utilizadas boquilhas.



As caixas, com as respetivas placas de terminais em porcelana ou material termoplástico, serão em PVC, com roscas e parafusos para fixação das tampas ou dos espelhos (isolantes da aparelhagem).

Todos os tubos devem terminar em caixas (aparelhagem, aplique ou derivação).

Caso se façam derivações em caixas de aparelhagem fundas, deverão ser utilizados os separadores das caixas fixos com parafusos.

3.6.2. Canalizações do tipo à vista

As canalizações elétricas do tipo à vista serão constituídas genericamente por cabos XZ1 (0,6 a 1 kV), com bainha exterior na cor creme, assentes sobre braçadeiras extensíveis de PVC e instalados por forma a que as respetivas bainhas penetrem no interior dos invólucros das caixas. Encontrando-se as secções de cada circuito indicadas nas peças desenhadas.

As distâncias de colocação das abraçadeiras, não deverão exceder os 0,3 m nos troços horizontais e os 0,4 m nos troços verticais

Os cabos indicados acima também poderão ser enfiados em tubo do tipo VD (servindo de caminho de cabos) em montagem saliente, neste caso a fixação dos tubos à superfície de apoio por abraçadeiras extensíveis ou outras adequadas, sendo estas colocadas a distâncias não superiores a 0,8m.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples torçada. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas ao fundo da caixa.

As caixas de derivação e passagem nas ligações à vista deverão ser de material isolante, estanques, com IP44 (mínimo) devendo ser certificadas.

Até à altura de 0,8m acima do pavimento, e em locais que possam ser sujeitos a ações mecânicas intensas, os cabos deverão ser protegidos por tubos, providos de bucins nas extremidades, com sedes próprias que permitam o aperto dos cabos e vedam a entrada dos tubos, tornando-os estanques.

Deverão ser utilizados bucins com sede na ligação dos cabos às caixas de derivação.

Nas travessias de paredes, tetos, pavimentos ou outros elementos da construção, as canalizações deverão ser protegidas por tubos ou condutas que proporcionem uma proteção adicional.



3.6.3. Canalizações em caminho de cabos

Os caminhos de cabos a instalar, serão metálicos, construídos em chapa de aço macio com 1mm de espessura, perfurada e galvanizada a quente após maquinação, conforme a norma EN ISO 1461.

Nos espaços interiores, serão montados sobre consolas murais na parede. Nos espaços exteriores sobre consolas murais, estruturas perfiladas ou suportes de pavimento em betão.

De forma a assegurar a proteção das pessoas e das cablagens e incrementar a resistência de carga, as abas serão boleadas.

Os caminhos de cabos serão maquinados por estampagem numa extremidade e dotados de clips em aço inox, na outra extremidade. Este sistema de encaixe rápido, permite o dobro da capacidade de carga na junção pois ela é realizada por sobreposição das extremidades. Para além disto, este sistema garante a ligação equipotencial entre troços, sem mais acessórios ou condutores conforme testes segundo a norma EN 61537.

A perfuração dos caminhos de cabos ocupando mais de 30% da superfície, otimiza a ventilação dos cabos e adequa a sua instalação debaixo de sistemas de Sprinklers. A estrutura da base facilita o escoamento de água.

As dimensões dos caminhos de cabos a montar, estão indicadas nas Peças desenhadas.

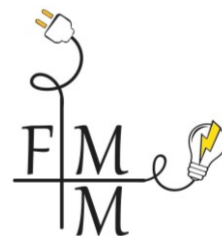
Os acessórios de instalação (curvas, derivações, desníveis, etc...) serão do mesmo material dos caminhos de cabos, com o mesmo tratamento anticorrosivo ou superior, e dotados do sistema de união por clips.

A suportagem das esteiras metálicas será realizada às paredes ou telha, em função da localização e funcionalidade.

A montagem direta na parede será realizada com consolas do tipo AW 15.

Os sistemas a instalar deverão apresentar as seguintes capacidades de carga para as várias larguras:

Distanciamento entre Suportes de 2,0 m	
Altura x Largura [mm]	Carga admissível [kN/m]
60x100	1,10
60x150	1,10



60x200	1,10
60x300	1,00
60x400	1,00
60x500	1,00
60x600	1,00

Com espaçamento de 2 m entre suportes os caminhos de cabos têm capacidade de carga média de 100 kg de cabos por metro.

Na montagem à intempérie os caminhos de cabos serão dotados de tampa com fixação por ferrolho rotativo. Esta combinação de caminho de cabos e tampa assegura uma atenuação da blindagem magnética de 50 dB.

As tampas em chapa de aço, tipo DRL com galvanização *DoubleDip*, terão as seguintes espessuras de chapa em relação com a largura:

Largura [mm]	Espessura [mm]
100	0,75
150	1
200	1
300	1
400	1
500	1,5
600	1,5

A proteção contra a corrosão “DoubleDip”, consiste num banho duplo com imersão em zinco e liga de alumínio, conforme norma EN 10346.

Para apoio dos caminhos de cabos em chapa sobre as coberturas planas, sem furar a cobertura, serão utilizadas bases de betão.



Para os caminhos de cabos com larguras de 100 a 400 mm, as bases de betão serão de diâmetro de 295mm e altura de 83 mm, com fixador incluído e protetor de arestas. Para os caminhos de cabos com larguras de 500 e 600 mm, as bases terão o diâmetro de 373mm, altura de 83 mm.

Serão aplicadas com espaçamento entre 1,5 a 2 m.

3.6.4. Canalizações em calhas técnicas de rodapé ou semelhantes

Os condutores a utilizar em calhas técnicas serão do tipo XZ1 (0,6 a 1 kV), das secções indicadas nas peças desenhadas, se aplicável.

3.6.5. Canalizações enterradas

Os cabos a utilizar em canalizações enterradas serão rígidos com duas bainhas (do tipo XV com bainha exterior de cor preta) ou uma bainha reforçada ou com armadura. Sendo protegidos por tubos de PEAD.

Caso as canalizações sejam estabelecidas na via pública os cabos serão do tipo com características não inferiores ao tipo VAV, das secções indicadas nas peças desenhadas. Sendo protegidos por tubos de PVC ou tubo corrugado de cor vermelha, com parede interior lisa, o que proporcionará a resistência mecânica e proteção suficiente para resistir a avarias ocasionadas pela compressão ou pelo abatimento de terras, pelo contacto com corpos duros ou pelo choque de ferramentas metálicas.

As tubagens deverão ficar assentes no fundo devidamente preparado, de valas e ficar envolvidas em areia ou em terra fina e cirandada.

As canalizações enterradas deverão ser colocadas à profundidade mínima de 0,7 m no caso de arruamentos sem trânsito e 1 m para arruamentos com trânsito. Podendo em casos especiais as profundidades serem reduzidas, quando a dificuldade de execução o justifique, sem prejuízo da conveniente proteção dos cabos, ou em locais em que não sejam de prever cargas móveis que possam danificar a canalização.

O raio de curvatura dos cabos enterrados não deverá ser inferior a 15 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

Se na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo o percurso.



As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por um dispositivo de aviso colocado, pelo menos, a 0,20 m acima delas, constituído por redes metálicas ou de material plástico (de cor vermelha), ou a 0,10 m se constituído por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes.

Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores deverão ser dotados de uma proteção mecânica adequada até uma altura de 2 m acima do solo e 0,5 m de profundidade.

Deverão ser previstas câmaras de visita convenientemente localizadas e distanciadas por forma a garantir o fácil enfiamento e desenfiamento das canalizações.

O enfiamento das canalizações só deverá ser efetuado após a conclusão dos trabalhos de construção civil relacionados com o estabelecimento dos canais em questão.

As canalizações enterradas, quando estabelecidas na vizinhança de outras canalizações, deverão obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) e no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), na parte aplicável.

3.6.6. Canalizações em teto falso

Basicamente as considerações serão semelhantes às canalizações do tipo à vista ou em caminho de cabos, podendo ter origem numa instalação embebida sendo neste caso feita a transição através de ligação em caixa para cabo do tipo XV de secção equivalente para efetuar a ligação aos dispositivos ou aparelhos de utilização terminais.

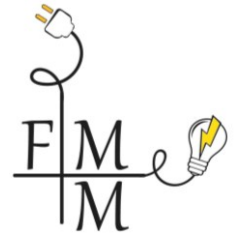
O percurso dos cabos e suas derivações serão efetuados de acordo com o indicado para o tipo de canalizações indicado atrás.

3.7. Couretes e zonas técnicas

Serão utilizadas sempre que possível couretes técnicas, de forma a garantir todas as normas de segurança em vigor. Podendo este tipo de passagem de cabos, ser substituída por calha técnica de exterior, em caso de impossibilidade de passagem de cabos pelo interior da mesma.

3.8. Rede de tubagem/caixas

A rede de tubagem de uma forma geral será dimensionada para cada caso.



As caixas enterradas no exterior, e caixas de pavimento interiores embebidas na laje, existirão sempre que seja necessário prever o acesso às instalações ou para facilitar a instalação de cablagem.

As caixas em geral terão dimensões e profundidade suficientes, que permitam o acesso de pessoas. As caixas localizadas no exterior terão tampas que suportem o tráfego de pessoas e veículos esperado para a zona. Para facilitar o escoamento de líquidos, serão desprovidas de fundo possuindo apenas uma camada de cascalho ou areia grossa.

3.9. Estrutura de fixação dos painéis fotovoltaicos

A estrutura de fixação dos painéis fotovoltaicos foi considerada por meio de perfis em material Alumínio extrudido na Liga 6060 /EN AW AlMgSi e tratamento da superfície através de anodização acetinada Classe 20 μ ,

A fixação dos Painéis à estrutura será feita através de acessórios metálicos, constituídos por fixadores metálicos dos módulos fotovoltaicos, fabricados em alumínio extrudido na liga 6060-T66 anodizado à cor natural Classe 20 μ .

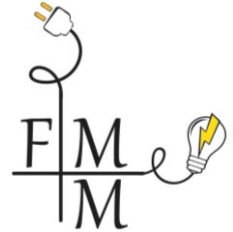
Está disponível em modelos com para suportarem 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 painéis.

3.10. Quadros elétricos

Os quadros elétricos encontram-se referidos nas peças desenhadas em anexo.

Estes quadros elétricos deverão ter espaço para acomodar toda a aparelhagem indicada no respetivo esquema elétrico, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

O corte geral ficará a cargo dum Interruptor tetrapolar, com opção de possibilidade de disparo à distância, do calibre indicado nas peças desenhadas. Terá acoplado um auxiliar de comando uma bobina de disparo por emissão de corrente, atuada por betoneira de ação dupla com sinalização “Aberto-Fechado” destinada a informar o operador que a ordem de corte de energia foi ou não cumprida, estando tudo de acordo com o indicado nas regras técnicas secção 536.4.3, a betoneira será semi-encastada, aplicada na proximidade da porta de entrada. Estando a botoneira ligada à bobine através de cabo resistente a fogo do tipo FXZ1 (frs,zh) 4x1,5, embebido em tubo VD25 ou calha técnica.



3.11. Caixa concentradora de strings

Não serão aplicadas caixas concentradoras de Strings, visto existir um quadro DC do fotovoltaico onde faz a concentração das Strings para os inversores. O mesmo só tem apenas uma ligação disponível para String.

3.12. Sistema de monitorização

O sistema de monitorização, medidor de energia calcula os valores medidos de cada fase e balanceamento dos mesmos, comunicação via Ethernet na rede local.

Desta forma, todos os dados sobre alimentação de rede e eletricidade adquirida, bem como geração de PV por outros inversores PV podem ser comunicados aos outros sistemas com um alto nível de precisão.

3.13. Contador elétrico totalizador da produção

O contador elétrico deverá incorporar em um único medidor todas as funções de medida e tarifação exigidas para a medição em clientes comerciais como em clientes industriais.

As funções do registrador de perfis de carga são programáveis. O equipamento permite a comunicação local ou remota, atingindo por ambos os meios a atualização da programação.

Deve possuir uma ampla faixa de medição, o que facilita a utilização do mesmo equipamento numa grande diversidade de instalações.

A possibilidade de adição de consumos de outros equipamentos e a disposição de entrada de pulsos são funções de grande utilidade que na maioria das aplicações permitem a eliminação dos concentradores externos.

Constituí as seguintes características principais:

- Energia
- Curvas de Carga
- Multitarefa
- Controle do Excesso de Consumo
- Qualidade da Tensão
- Comunicações



3.13.1. Aplicações

O contador deverá permite programar todas as estruturas tarifárias contempladas pelas normas vigentes incluindo medição de UFER e DMCR para clientes THS.

- Clientes livres;
- Clientes Cativos Grupo A;
- Medição de fronteiras, atendendo a CCEE/ONS;
- Atende a resolução 163 Eletrobrás para medição de óleo.

3.14. Alimentadores

3.14.1. Cabos para os circuitos de potência

Prevê-se a instalação de cabos de dois tipos:

- Cabos do tipo Cabo Solar H1Z2Z2-K 1000V, na sua vertente de cor Vermelho / Preto de aplicação consoante a polaridade, para a componente DC.

- Cabos do tipo XV 0,6/1kV, para a componente AC.

Serão para montagem assente em braçadeira ou em esteira metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas.

junho de 2025

O Técnico Responsável

Flávio Matias, Eng. Eletrotécnico