



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

ANEXO A

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

TÉCNICAS



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

A. Sumário

A.	Escopo da contratação.....	3
B.	Normas aplicáveis.....	4
C.	Considerações gerais.....	4
D.	Equipe técnica e anotações de responsabilidade técnica.....	6
E.	Logística e restrições operacionais.....	6
F.	Ordens de Serviço, Prazos e Condições de pagamento	6
G.	Solução geral de automação	8



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

A. Escopo da contratação

1. Resumo da contratação:
 - 1.1. Contratação de empresa especializada para o fornecimento de insumos e serviços comuns de engenharia para a nova central de geração de energia elétrica de emergência para o Senado Federal, compreendendo a aquisição de equipamentos, execução de serviços de infraestrutura e assistência técnica pelo período de 48 meses.
2. Faz parte do escopo da contratação:
 - 2.1. Elaboração de projetos executivos, com base nos projetos emitidos pelo Senado Federal, normatização técnica vigente e as peculiaridades da solução a ser fornecida;
 - 2.2. Elaboração de cronograma de execução e de plano logístico específico para a contratação;
 - 2.3. Elaboração de projeto de segurança do trabalho específico para a contratação;
 - 2.4. Elaboração dos planos de manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos;
 - 2.5. Implementação do canteiro;
 - 2.6. Mobilização de equipe, máquinas e equipamentos para execução dos serviços;
 - 2.7. Infraestrutura civil e elétrica, ou seja, serão previstas fundações e bases para os equipamentos, drenagem, a instalação de leitos, eletrocalhas e dutos para acondicionamento dos condutores etc.;
 - 2.8. Desinstalação dos equipamentos existentes e remoção das CTAs para local designado pela fiscalização dentro do CASF;
 - 2.9. Fornecimento, instalação, comissionamento e testes dos novos equipamentos;
 - 2.10. Manutenção *on site* dos geradores elétricos;
 - 2.11. Elaboração de *as-built* dos projetos executados;
 - 2.12. Desmobilização de máquinas e equipe;
 - 2.13. Retirada do canteiro;
 - 2.14. Remoções de lixo, entulho e outros resíduos gerados durante a execução dos serviços;
 - 2.15. Fornecimento e execução de tudo que for necessário para o funcionamento dos novos equipamentos conforme parâmetros de desempenho do fabricante



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

original do equipamento, incluindo equipamentos, acessórios, suportes, ou serviços não listados acima.

3. As especificações dos equipamentos, bem como a logística de e as restrições na execução estão Caderno de Especificações Técnicas.

B. Normas aplicáveis

4. As seguintes normas se aplicam neste Caderno de Especificações Técnicas. Os equipamentos, materiais, serviços, testes e ensaios devem atender ou exceder as seguintes normas técnicas, conforme aplicável:
 - 4.1. Normas da ABNT específicas, aplicáveis direta ou subsidiariamente, que regulem os equipamentos e materiais, suas composições e características demandadas nesse Caderno de Especificações Técnicas;
 - 4.2. Normas de segurança específicas, aplicáveis direta ou subsidiariamente, que regulem os serviços demandados nesse Caderno de Especificações Técnicas;
 - 4.3. Normas internacionais, em complemento às normas da ABNT;
 - 4.4. Recomendações, ensaios de qualidade e instruções de associações industriais ou Inmetro;
 - 4.5. Recomendações, orientações e instruções dos fabricantes;
 - 4.6. Normas ASTM – *American Society for Testing and Materials*;
 - 4.7. Normas DIN – *Deutsche Industrie Normen*;
 - 4.8. Normas VDE – *Verband Deutscher Elektrotechniker*;
 - 4.9. Normas ANSI – *American National Standard Institute*;
 - 4.10. Normas ISO – *International Organization for Standardization*;
 - 4.11. Normas NEC – *National Electric Code*;
 - 4.12. Normas IEC – *International Electrotechnical Commission*;
 - 4.13. Normas, padrões, recomendações e práticas IEEE.
5. Serão aceitos equipamentos com normas distintas das listadas acima, desde que sejam equivalentes ou superiores, a critério do Senado Federal.

C. Considerações gerais

6. O Recebimento Provisório só será emitido após a verificação da operação do objeto conforme este Caderno de Especificações Técnicas. O objeto deverá estar pronto para uso pelo Senado Federal sem que seja necessário qualquer equipamento, serviço ou ajuste adicional para a plena operação do sistema.



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

7. Caberá à Contratada fornecer todos os materiais, salvo o disposto em contrário neste Caderno de Especificações Técnicas, em quantidade necessária à execução dos serviços, inclusive com relação aos prazos estabelecidos.
8. Todos os materiais a serem empregados deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente às condições estipuladas neste Caderno de Especificações Técnicas.
9. A Fiscalização poderá solicitar à Contratada que submeta qualquer material ao seu exame e aprovação, podendo impugnar seu emprego quando em desacordo com este Caderno de Especificações Técnicas, o Contrato ou a Proposta Técnica e Comercial.
10. O entendimento do Senado Federal com relação à referência de marca, modelo ou fabricante é o seguinte:
 - 10.1. Os fabricantes, marcas e modelos, quando indicados pelo Senado, configuram os padrões de referência necessários para a determinação do nível de qualidade exigido para tal material. É admitida a similaridade se devidamente comprovada a equivalência de desempenho dos materiais propostos com os indicados por meio de testes e ensaios previstos por normas e previamente aceito pela Fiscalização;
 - 10.2. A similaridade indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais (aparência/acabamento), de materiais de fabricação, de funcionalidade e de ergonomia. A similaridade será avaliada pela Fiscalização antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pela Contratada, laudos técnicos do material, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios conceituados, com ônus para a Contratada;
 - 10.3. Nessa eventualidade, a substituição processar-se-á sem haver compensação financeira para as partes, ou seja, Senado Federal e Contratada. Não se admite a consulta sobre analogia, por parte da Contratada, após a aplicação do material e, tampouco, que tal consulta sirva como justificativa para o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual;
 - 10.4. No caso de não haver indicação de marca como padrão de referência, deverão ser observadas as marcas e os modelos padronizados dos materiais instalados nas edificações do Senado Federal;
 - 10.5. Não havendo mais disponibilidade no mercado (retirada de linha de fabricação ou outro motivo justificável), deve-se efetuar a substituição por materiais/equipamentos com qualidade similar ou superior;



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

- 10.6. Se julgar necessário, a Fiscalização poderá solicitar à Contratada a apresentação de amostras e informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais, catálogos e certificados de ensaios fornecidos pelos fabricantes, para melhor descrever e comprovar a qualidade dos materiais a serem empregados ou, se empregados, até o recebimento definitivo do serviço;
- 10.7. Os materiais fornecidos pela Contratada que serão empregados nos serviços deverão possuir, no mínimo, garantia pelo prazo estabelecido pelo fabricante.

D. Equipe técnica e anotações de responsabilidade técnica

- 11. As atividades contratuais (projeto, adequações de infraestrutura e manutenção) deverão ser continuamente acompanhadas por profissionais da Contratada, garantindo a execução dos serviços conforme o projeto, as normas técnicas vigentes e as boas práticas de engenharia.
- 12. Ressalta-se que o acompanhamento durante cada etapa de execução poderá ser feito por um conjunto de profissionais distintos.
- 13. Os profissionais deverão emitir as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs), devidamente registradas no CREA-DF, a serem entregues antes do início de cada atividade. Deverão ser emitidas ARTs que englobem a totalidade do objeto contratado, sendo necessárias ARTs específicas para no mínimo as seguintes parcelas do objeto:
 - 13.1. Projetos executivos;
 - 13.2. Projetos de Segurança do Trabalho;
 - 13.3. Obras civis de infraestrutura;
 - 13.4. Manutenção *on site*;
 - 13.5. Execução das ações de Segurança do Trabalho no âmbito do Contrato;
 - 13.6. Içamento/*rigging*/movimentação de carga.

E. Logística e restrições operacionais

- 14. Os serviços deverão ser realizados com garantia de operação do sistema de geração existente. Destarte, só após a completa liberação do novo sistema, poderá ser realizada a demolição da área de descarga dos geradores existentes.
- 15. Os serviços de interligação das novas redes de média tensão ao painel de distribuição existente bem como a substituição das CTAs somente poderão ser executados nos feriados e finais de semana.

F. Ordens de Serviço, Prazos e Condições de pagamento

- 16. Durante a execução do contrato, serão emitidas as seguintes ordens de serviço distintas:



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

ETAPA	DESCRIÇÃO	PRAZO
1	Planejamento Executivo: Envolve a elaboração de cronograma executivo; Projetos de Segurança do Trabalho; Projetos Executivos de Engenharia Elétrica, Equipamentos e Obras civis.	60 dias corridos após a emissão da OS A OS será emitida em até 10 dias após a publicação do contrato assinado.
2	Fornecimento de equipamentos: Grupos moto-geradores; Transformadores 2000 kVA; Painéis auxiliares; Painéis de automação; Pannel de Média Tensão; QTAs; Pannel de paralelismo dos geradores; e Eletrocentro.	240 dias corridos após a Emissão da OS. A OS será emitida em até 5 dias corridos após o término da Etapa 1.
3	Obras civis e infraestrutura elétrica	240 dias corridos após a Emissão da OS. A OS será emitida em até 30 dias corridos após o término da Etapa 1.
4	Comissionamento e testes	30 dias após a emissão da OS. A OS será emitida em até 5 dias corridos após o término das Etapas 2 e 3.
5	Serviços de Assistência Técnica	Até 48 meses após o comissionamento do novo sistema de geração. A OS será emitida em até 5 dias corridos após o término da Etapa 4.



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

17. Os pagamentos serão realizados após o término de cada Etapa.
18. No caso da Etapa 2, como critério de pagamento, será remunerado o valor correspondente a 50 % do valor de cada um dos equipamentos listados no Anexo B após a entrega. No caso dos grupos moto-geradores, os equipamentos devem ser descarregados sobre as suas bases de concreto previstas em projeto.
19. Na Etapa 4 serão remunerados os 50% restantes dos equipamentos citados no item anterior.

G. Solução geral de automação

20. A solução de automação deverá ser composta pelos controladores dos grupos motores-geradores, controladores das chaves de transferência e painel de automação.
21. A topologia de comunicação entre os controladores dos grupos motores-geradores e os controladores das chaves de transferência automática será estrela, passando pelo painel de automação.
22. Não haverá um controlador lógico programável (CLP) central ou qualquer equipamento central de controle, ficando todas as decisões de automação e controle do sistema distribuídas entre os controladores dos grupos motores-geradores, os controladores das chaves de transferência automática e a interface homem-máquina do painel de automação.
23. Funcionalidades gerais do sistema como um todo:
 - 23.1. Próprio para operar com múltiplos grupos motores-geradores gerando em paralelo e alimentando múltiplas chaves de transferência automática;
 - 23.2. Não serão aceitas soluções feitas sob medida ou altamente personalizadas. A solução deverá atender os critérios abaixo sem necessidade de alterações significativas de *software* ou o uso de “CLPs” internos para criar funcionalidades;
 - 23.2.1. Soluções padronizadas são mais robustas à falha e estão sujeitas a menos erros de configuração, pois são testadas por muitos usuários. Soluções sob medida não são sujeitas às condições de testes tão robustas.
 - 23.3. Os trechos de comunicação entre os controladores das chaves de transferência e os controladores dos geradores (longa distância) deverão ser obrigatoriamente feitos por fibra ótica;
 - 23.3.1. A comunicação entre os controladores dos grupos motores-geradores em si poderá ser realizada por cabo de cobre;
 - 23.3.2. As soluções de comunicação por fibra ótica deverão ser devidamente aprovadas e homologadas pelo fabricante original dos controladores;
 - 23.3.3. A sugestão é utilizar um conversor fibra ótica-cobre em cada CTA e um conjunto de conversores nas instalações técnicas dos geradores.



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

- 23.4. Divisão de potência aparente, ativa e reativa entre todos os equipamentos paralelados;
- 23.5. Acionamento e entrada/saída da carga em rampa: permitir que os geradores assumam e removam carga através de transição fechada, ou seja, sem a necessidade de "piscar", mesmo com múltiplas chaves de transferência (acionamento sequencial das transferências, conforme configuração). Funcionalidade para testes em carga e para retorno da concessionária sem percepção do usuário, ou para assumir a carga em momentos críticos;
- 23.6. Transição aberta (com interrupção do fornecimento) quando necessária;
- 23.7. Acionamento de cada CTA de forma sequencial: permitir que as CTA sejam acionadas uma de cada vez, evitando uma corrente de *inrush* muito alta e eventual sobrecarga nos geradores. Dessa forma, por exemplo, em caso de falta da concessionária simultânea de várias CTAs, o sistema acionaria a primeira CTA, aguardaria a estabilização da carga e só depois acionaria a segunda CTA etc.;
- 23.8. Remoção de cargas menos prioritárias em caso de falha de um grupo motor-gerador: por exemplo, se a demanda for de 1.200 kVA e somente 1.000 kVA de geração estão disponíveis, a CTA menos prioritária é desligada para diminuir a demanda;
- 23.9. *Peak shaving*: geração de parte da potência demandada em dias/horários específicos (uma CTA por vez) ou toda vez que a demanda ultrapassar um valor pré-determinado;
- 23.10. *Power export*: capacidade de exportar uma determinada potência para concessionária;
- 23.11. *Mains failure*: em caso de falha da concessionária, os geradores devem ser acionados e assumir a carga;
- 23.12. *Load takeover*: carga é transferida completamente para os geradores a partir de acionamento manual da funcionalidade;
- 23.13. *Soft loading and unloading*, onde o grupo motor-gerador assume 100% da demanda de forma progressiva, sem interrupção do fornecimento de energia elétrica à carga (transferência em rampa);
- 23.14. *SUS (start-up sequence)* ou *dead bus synchronizing*: Os geradores devem entrar no menor tempo possível, fechando os disjuntores de proteção dos geradores e desligando a corrente de campo dos alternadores. O sincronismo é feito por *software* de forma rápida com todos os grupos;
- 23.15. Controle automático dos transformadores de elevação de tensão: os transformadores de elevação de tensão só serão conectados após estabilização da tensão dos grupos motores-geradores, diminuindo a carga de *inrush*. Caso um dos circuitos dos transformadores esteja fora de operação, o sistema deverá automaticamente detectar e limitar a potência gerada;



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura

- 23.16. Detecção automática de quantidade de geradores necessários: Se no momento da falha a carga for de 750 kVA, somente dois geradores de 500 kVA devem ser acionados (disponibilizando 1.000 kVA, sendo 250 kVA de “reserva”);
- 23.17. Remoção automática de geradores: se houver mais potência disponível do que a necessária, os geradores em excesso devem ser desligados automaticamente. Exemplo: se a carga for de 400 kVA e dois geradores de 500 kVA estiverem ligados, um dos geradores deve ser desligado;
- 23.18. Ciclagem automática de geradores: se o gerador está ligado a um período pré-determinado de tempo (exemplo: seis horas), outro gerador deve ser ligado e a carga deve ser transferida ao gerador recém ligado;
- 23.19. Testes automáticos agendados com ou sem carga: permite configurar dias/horários para testes automáticos, assumindo ou não a carga;
- 23.20. Priorização de carga: algumas cargas (chaves de transferência) podem ser priorizadas em relação a outras. Cargas menos prioritárias são removidas quando necessário.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-00003	Grande Área Serviços de Apoio	Categoria Serviços Técnicos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Planejamento físico-financeiro			Versão: v02	

Descrição Detalhada:

n/a

Materiais:

n/a

Serviços:

1. Com base nos projetos, a Contratada deverá gerar os documentos de planejamento, em até 5 dias úteis. São considerados documentos de planejamento: Cronogramas Físico-Financeiro; e Histograma da Intervenção.
2. A Contratada deverá elaborar cronograma físico e financeiro dos serviços de modo que contemple todo objeto contratual.
- 3 O Índice de Realização Física do Contrato – IRF é definido como a relação entre o percentual realizado acumulado de execução e o percentual planejado acumulado de execução da intervenção: $(\%) \text{ Realizado Acumulado} / (\%) \text{ Planejado Acumulado}$.
4. A Contratada deverá dispor de um planejador com experiência comprovada de 2 anos no planejamento de obras, bem como conhecimento no uso das ferramentas MS Project e MS Excel;
5. Os documentos de planejamento somente serão aceitos após integralmente aprovados pela Fiscalização do Senado Federal. Somente será permitida a revisão dos documentos de planejamento, inicialmente aprovados, se motivados pelos abonos de prazo concedidos pelo Senado Federal, se o Índice de Realização Física do Contrato – IRF estiver abaixo de 65%, ou por outra razão relevante, e desde que autorizado pela Fiscalização.
- 5.1 O replanejamento que não tenha sido motivado por abono de prazo concedido pelo Senado Federal, inclusive aquele com base no IRF (abaixo de 65%), não poderá alterar a data de término da intervenção estabelecida em contrato
6. Os documentos de planejamento deverão ser entregues ao Senado Federal por meio digital não editável (arquivo em *.pdf com assinatura eletrônica) e em meio digital editável (*.mpp e *.xlsx).
7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
 - a. O Cronograma Físico-Financeiro deverá ser elaborado em MS Project e conter, minimamente, os prazos de execução das atividades, as relações de dependência entre elas e os recursos utilizados (equipes de trabalho com quantitativo de pessoas) com os respectivos custos e quantidade;
 - b. Deverá indicar o Caminho Crítico do projeto;
 - c. Deverá estar devidamente atualizado e disponível para a Fiscalização na intervenção;
 - d. As mudanças sugeridas pela Contratada para sanar atrasos deverão ser encaminhadas para análise e eventual aprovação da Fiscalização, devendo estar discriminadas em Cronograma Revisado.
 - e. Com exceção da primeira, todas as demais atividades planejadas no Cronograma deverão conter atividades predecessoras.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

f. Os custos das respectivas atividades / serviços deverão estar contemplados no Cronograma, de modo que o somatório desses custos seja equivalente ao total previsto no(s) contrato(s).

g. As atividades de menor nível do Cronograma deverão corresponder aos serviços previstos na Planilha Orçamentária (com os respectivos custos unitários e quantidades previstas nos projetos).

8. HISTOGRAMA

a. O Histograma deverá ser apresentado em consonância com o Cronograma (informações diferentes entre os documentos não serão aceitas), na forma de gráfico de barras, indicando no eixo vertical, o efetivo total e no eixo horizontal, a data em dias (DD/MM/AAAA).

b. O Histograma deverá ser entregue em meio digital editável *.XLSX

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

Prazos:

A Contratada deverá entregar os documentos de planejamento para aprovação da Fiscalização em até 5 dias úteis do acionamento do serviço. Caso a Fiscalização solicite alteração nos documentos, a Contratada deverá fazê-la no prazo de 3 (três) dias úteis.

Quaisquer alterações de escopo/projeto (especificação, quantitativo, inclusão de novo serviço, área de intervenção, etc.), seja por solicitação do Senado Federal, ou ensejada pela Contratada, deverão ter análises prévias de impacto (custo e prazo), e devendo ser encaminhadas pela Fiscalização para deliberação superior, conforme padrão específico estipulado no edital.

A Contratada deverá informar em formulário específico (a ser fornecido pelo Senado Federal) a descrição do impacto e demais informações necessárias acerca da solicitação de alteração no escopo/projeto.

Semanalmente, em dia a ser indicado pela Fiscalização, a Contratada encaminhará (em meio digital por correio eletrônico) a atualização do Cronograma e do Histograma com as respectivas comparações entre o previsto e o realizado da intervenção.

Critérios e Condições:

Unidade de Medição: por un (documentação de planejamento aprovada pela Fiscalização).

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

Referências Normativas:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Referência Comercial:

n/a

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-00004	Grande Área Serviços de Apoio	Categoria Serviços Técnicos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Projetos de segurança do trabalho			Versão: v02	

Descrição Detalhada:

Elaboração de projetos e documentações (análise de risco, permissões de trabalho, entre outros) referentes à segurança do trabalho de serviços a serem realizados, quando solicitado pelo Senado Federal, de forma a atender às normas regulamentadoras do trabalho vigentes. Os projetos e documentações poderão, a critério do Senado Federal, incluir mais de uma intervenção, não representando por isso, majoração no valor do serviço.

O serviço será acionado em caso de projetos de segurança do trabalho que envolvam atividades que exijam cuidados especiais não contornáveis, incluindo trabalho em altura e/ou trabalho em espaços confinados.

Diretrizes:

Os projetos de segurança do trabalho deverão dotar o local da execução dos serviços dos equipamentos de proteção coletiva (EPC) necessários para resguardar a incolumidade física dos funcionários da própria Contratada e dos servidores e usuários do Senado Federal, além de especificar os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para cada serviço, atendendo especialmente o disposto nas normas NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI, NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, NR 18 - Condições e meio ambiente e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, NR 35 - Trabalho em altura, sem prejuízo das demais normas regulamentadoras aplicáveis. Como lista exemplificativa, deverão constar, de acordo com o serviço a ser realizado, os seguintes projetos e detalhamentos:

- projetos dos equipamentos temporários para transporte vertical de material;
- projetos de andaimes;
- projeto de linha de vida;
- projeto dos pontos de ancoragem, indicando cada local de instalação;
- projeto de isolamento e sinalização do perímetro da obra;
- projeto de guarda-corpo e fechamento de aberturas em laje;
- detalhamento de uso para as passarelas móveis do telhado (indicação da passarela para o caso específico, locais e orientações de uso).
- especificação dos EPIs a serem utilizados na realização dos serviços;

Na elaboração dos projetos de segurança do trabalho deverá considerar os itens existentes no caderno de especificações.

A apresentação gráfica dos projetos deverá ser desenvolvida em softwares, aplicativos das áreas de engenharia e arquitetura, entregues em meio digital e uma cópia impressa. As folhas serão numeradas, tituladas, datadas, com controle de revisões e identificação do autor do projeto de acordo com o modelo a ser disponibilizado pelo Senado Federal. O tamanho das folhas deve seguir as normas (ABNT NBR 10068 - Folha de desenho – Leiaute e dimensões / ABNT NBR 10582 -



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Apresentação da folha para desenho técnico / ABNT NBR 13142 - Desenho técnico – Dobramento de cópia) e convenções usuais referentes às folhas para representação de desenhos técnicos. As normas em vigor, editadas pela ABNT, adotam a sequência “A” de folhas: A0 (841mm x 1189mm), A1 (594mm x 841mm), A2 (420mm x 594mm), A3 (297mm x 420 mm), A4 (210mm x 297mm) – largura (mm) x altura (mm).

Materiais:

n/a

Serviços:

Além das demais atividades descritas, compete ao(s) profissional(is) de Engenharia de Segurança do Trabalho responsável(is) técnico(s) pelo desenvolvimento dos Projetos de Segurança do Trabalho:

- 1) Acompanhar in loco a implantação dos Projetos de Segurança do Trabalho desenvolvidos;
- 2) Promover as alterações necessárias no Projeto de Segurança do Trabalho, conforme situações encontradas em obra; e
- 3) Dirimir dúvidas, complementar informações técnicas, e auxiliar na implantação das medidas de segurança do trabalho propostas nos Projetos.

A demanda de tais atividades pela Fiscalização não gerará obrigações adicionais para o Senado Federal, com seus custos devendo estar previstos no escopo das atividades dos Projetos de Segurança do Trabalho.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

Condições de acionamento: Este item poderá ser acionado somente nos casos em que a elaboração dos projetos de segurança de trabalho demande mais do que 20 horas de trabalho técnico de Engenheiro(a) de Segurança do Trabalho, a critério do Senado Federal.

Prazos: A Contratada deverá entregar os documentos e projetos de segurança do trabalho para aprovação da Fiscalização em até 05 (cinco) dias úteis após a emissão da Ordem de Serviço, juntamente com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) relativa aos projetos de segurança do trabalho. Caso a Fiscalização solicite alteração nos documentos, a Contratada deverá fazê-la no prazo de 3 (três) dias úteis.

Critérios e Condições:

Unidade de Medição: por un (documentação de segurança do trabalho aprovada pela Fiscalização).

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

n/a

Vida útil: n/a**Referências Normativas:**

NR 1 - Disposições Gerais

NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI

NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

NR 18 - Condições e meio ambiente e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

NR 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados

NR 35 - Trabalho em altura

ABNT NBR 10068 - Folha de desenho – Leitura e dimensões

ABNT NBR 10582 - Apresentação da folha para desenho técnico

ABNT NBR 13142 - Desenho técnico – Dobramento de cópia

ABNT NBR 16577:2017 - Espaço Confinado — Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção

A elaboração de todos os projetos obedecerá rigorosamente às normas Regulamentadoras do MTE, da ABNT, do Governo do Distrito Federal, do Corpo de Bombeiros, da Vigilância Sanitária, da concessionária de energia elétrica local e dos demais órgãos competentes. A substituição na adoção de norma da ABNT por norma internacional somente poderá ser procedida mediante justificativa e após o expresse consentimento da Contratante.

Referência Comercial:

n/a

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01393	Grande Área Elétrica	Categoria Serviços Técnicos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Projeto executivo de engenharia elétrica			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Elaboração do projeto executivo de engenharia elétrica para a nova central de geração de energia elétrica de emergência.

Compreende o fornecimento e/ou disponibilização de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários à execução do serviço, inclusive, mas não somente, teodolitos, estações total, trenas, microcomputadores, softwares CAD, etc.

Materiais:

n/a

Serviços:

Elaboração do projeto executivo de engenharia elétrica para a nova central de geração de energia elétrica de emergência detalhando os seguintes sistemas:

1. O projeto executivo deverá abranger:
 - 1.1. Equipamentos do sistema elétrico:
 - 1.1.1. Painéis elétricos de baixa tensão e média tensão;
 - 1.1.2. Painéis de comando e automação;
 - 1.1.3. Quadros de transferência automática;
 - 1.1.4. Retificadores;
 - 1.1.5. Transformadores;
 - 1.1.6. Grupos motores-geradores.
 - 1.2. Circuitos elétricos de potência de baixa tensão, média tensão e corrente contínua externos ao eletrocentro;
 - 1.3. Infraestruturas de circuitos elétricos de potência externas ao eletrocentro;
 - 1.4. Sistema de aterramento;
 - 1.5. Circuitos de comunicação externos ao eletrocentro;
 - 1.6. Infraestruturas de circuitos comunicação externas ao eletrocentro;
 - 1.7. Circuitos de comando e automação externos ao eletrocentro;
 - 1.8. Infraestruturas de circuitos de comando e automação externas ao eletrocentro;
 - 1.9. Instalações elétricas de iluminação e tomadas externas ao eletrocentro;
 - 1.10. Infraestruturas de iluminação e tomadas externas ao eletrocentro.
2. O projeto executivo deve conter, conforme aplicável:
 - 2.1. Identificação:
 - 2.1.1. Responsável Técnico(a): nome, especialidade, nº de registro no Crea, contato;
 - 2.1.2. Empresa: endereço e contato;
 - 2.1.3. Versão;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.1.4. Data da Versão;
- 2.1.5. Identificação do Projeto.
- 2.2. Memorial descritivo contendo:
 - 2.2.1. Equipamentos do sistema elétrico:
 - 2.2.1.1. Descrição completa do sistema de potência de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.2. Descrição completa do sistema de comando e automação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.3. Descrição completa do sistema de comunicação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.4. Descrição das marcas e modelos dos equipamentos e elementos dos equipamentos;
 - 2.2.1.5. Detalhes mecânicos (peso, dimensões etc.) de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.6. Descrição da forma de instalação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.7. Ajustes de configuração de equipamentos (DIP switches, posições de trimpots etc.) de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.8. Seções de condução e especificação de condutores e cabos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.9. Detalhes de identificação de cabos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.10. Tags de identificação de componentes de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.11. Descrição do sistema mecânico interno dos grupos geradores;
 - 2.2.1.12. Descrição do sistema de combustível dos grupos geradores;
 - 2.2.1.13. Descrição do sistema de arrefecimento dos grupos geradores;
 - 2.2.1.14. Descrição do sistema de atenuação acústica (carenagem) e escapamento dos grupos geradores;
 - 2.2.1.15. Lista de componentes de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.2.1.16. Rendimento e vida útil dos equipamentos, quando aplicável;
 - 2.2.1.17. Normas às quais cada equipamento deve atender.
 - 2.2.2. Projeto elétrico geral do cabeamento e infraestrutura do cabeamento (incluindo os circuitos de corrente contínua):
 - 2.2.2.1. Descrição da forma de instalação das infraestruturas e condutores;
 - 2.2.2.2. Descrição das dimensões e dos materiais de condutores e infraestruturas;
 - 2.2.2.3. Descrição das marcas e modelos de condutores e infraestruturas;
 - 2.2.2.4. Descrição dos detalhes de amarração e identificação de condutores;
 - 2.2.2.5. Lista de cabos (de-para);
 - 2.2.2.6. Rendimento e vida útil dos equipamentos, quando aplicável;
 - 2.2.2.7. Normas às quais o cabeamento e as infraestruturas devem atender.
 - 2.2.3. Projeto de iluminação e tomadas:
 - 2.2.3.1. Detalhamento do sistema de iluminação (ambientes fechados, áreas externas vias de tráfego e estacionamentos), indicando tipos de lâmpadas e luminárias, quantidades, formas de acionamento etc.;
 - 2.2.3.2. Descrição da forma de instalação dos elementos de iluminação (inclusive das áreas externas, vias de tráfego e estacionamentos) e tomadas;
 - 2.2.3.3. Descrição das dimensões e dos materiais dos elementos de iluminação e tomadas;
 - 2.2.3.4. Descrição das marcas e modelos dos elementos de iluminação e tomadas;
 - 2.2.3.5. Rendimento e vida útil dos equipamentos, quando aplicável;
 - 2.2.3.6. Normas às quais os elementos de iluminação e tomadas devem atender.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.2.4. Projeto de sistema de aterramento nas proximidades do eletrocentro, incluindo:
 - 2.2.4.1. Atendimento ao IEEE 80-2013 - Guide for Safety in AC Substation Grounding;
 - 2.2.4.2. Descrição da forma de instalação dos elementos do sistema de aterramento (cordoalhas, hastes, caixas de inspeção etc.);
 - 2.2.4.3. Descrição das dimensões e dos materiais dos elementos do sistema de aterramento (cordoalhas, hastes; caixas de inspeção etc.);
 - 2.2.4.4. Descrição das marcas e modelos dos elementos do sistema de aterramento;
 - 2.2.4.5. Descrição das formas de conexão entre os elementos do sistema de aterramento;
 - 2.2.4.6. Descrição da forma de equipotencialização de todas as estruturas metálicas (escadas, equipamentos etc.);
 - 2.2.4.7. Indicação do valor da medição da resistividade elétrica do solo informando qual o método de teste utilizado, condições do solo no momento dos testes, verificação da presença ou não de outros elementos condutores enterrados nas proximidades das áreas testadas etc.;
 - 2.2.4.8. Indicação do valor da resistividade elétrica da camada superficial do solo;
 - 2.2.4.9. Indicação da modelagem do solo utilizada (uniforme, multicamadas etc.);
 - 2.2.4.10. Verificação e indicação da presença de outras infraestruturas enterradas nas proximidades do sistema de aterramento projetado e de quais tipos de materiais são fabricadas;
 - 2.2.4.11. Indicação do valor da resistência elétrica da malha de terra projetada;
 - 2.2.4.12. Rendimento e vida útil dos elementos do sistema de aterramento, quando aplicável;
 - 2.2.4.13. Normas às quais os elementos do sistema de aterramento devem atender.
- 2.2.5. Projeto de sistema de comunicação, incluindo:
 - 2.2.5.1. Descrição da rede de comunicação SCADA e da rede de comunicação de automação dos grupos motores-geradores (equipamentos pertencentes, meio de comunicação, protocolos utilizados etc.);
 - 2.2.5.2. Indicação do tipo de cabo e conectorização a ser utilizada em cada rede;
 - 2.2.5.3. Indicação dos dutos de comunicação, com dimensões e materiais;
 - 2.2.5.4. Descrição das marcas e modelos dos elementos do sistema de comunicação;
 - 2.2.5.5. Detalhamento de identificação dos cabos;
 - 2.2.5.6. Lista de cabos (de-para);
 - 2.2.5.7. Rendimento e vida útil dos elementos da rede de comunicação, quando aplicável;
 - 2.2.5.8. Normas às quais os elementos da rede de comunicação devem atender.
- 2.2.6. Projeto de sistema de comando e automação, incluindo:
 - 2.2.6.1. Descrição dos elementos do comando e automação, como os controladores dos geradores e quadros de transferência automática, indicando marca, modelo, interfaces com os equipamentos e sistemas externos;
 - 2.2.6.2. Rendimento e vida útil dos elementos do sistema de comando e automação, quando aplicável;
 - 2.2.6.3. Normas às quais os elementos da rede do sistema de comando e automação devem atender.
- 2.2.7. Projeto do sistema de proteção e seletividade elétrica, incluindo:
 - 2.2.7.1. Indicação da corrente de curto-circuito de todos os principais pontos e nas piores situações;
 - 2.2.7.2. Indicação da energia incidente de todos os principais pontos;
 - 2.2.7.3. Verificação de atendimento de características elétricas dos equipamentos (correntes nominais e de curto-circuito etc.);
 - 2.2.7.4. Indicação do ajuste dos relés, incluindo funções avançadas;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.2.7.5. Indicação da coordenação entre os elementos de proteção;
- 2.2.7.6. O estudo deverá contemplar todos os equipamentos novos, incluindo:
 - 2.2.7.6.1. Grupos motores-geradores;
 - 2.2.7.6.2. Todos os painéis elétricos dentro do eletrocentro, incluindo baixa e média tensão;
 - 2.2.7.6.3. Chaves de transferência automática.
- 2.2.7.7. O estudo também deverá englobar o sistema de 2.400 Vca existente a ser reaproveitado, incluindo:
 - 2.2.7.7.1. Painel de distribuição de média tensão;
 - 2.2.7.7.2. Cabos;
 - 2.2.7.7.3. Transformadores.
- 2.2.7.8. Normas às quais os elementos da rede do sistema de proteção e seletividade devem atender.
- 2.3. Memorial de cálculo contendo:
 - 2.3.1. Equipamentos do sistema elétrico:
 - 2.3.1.1. Cálculo dos elementos de proteção e seccionamento de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.3.1.2. Cálculo dos elementos de comando e automação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.3.1.3. Cálculo das seções de condução de condutores e cabos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.3.1.4. Cálculos relacionados ao içamento de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.3.1.5. Cálculo do sistema de atenuação acústica dos grupos geradores.
 - 2.3.2. Projeto elétrico geral do cabeamento e infraestrutura do cabeamento (incluindo os circuitos de corrente contínua):
 - 2.3.2.1. Cálculos de carga elétrica e demanda elétrica;
 - 2.3.2.2. Cálculo do dimensionamento de condutores e infraestrutura:
 - 2.3.2.2.1. O estudo deverá indicar os seguintes parâmetros considerados:
 - 2.3.2.2.1.1. Temperatura ambiente;
 - 2.3.2.2.1.2. Fatores de agrupamentos aplicados;
 - 2.3.2.2.1.3. Métodos de instalação de cada circuito (ver Tabela 33 a 48 da ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
 - 2.3.2.2.1.4. Indicação dos métodos utilizados para o dimensionamento dos cabos e da proteção (disjuntores, DR's, DPS, etc.).
 - 2.3.2.2.3. Verificação de atendimento aos raios de curvatura mínimos dos condutores;
 - 2.3.2.2.4. Cálculos de queda de tensão de todos os principais pontos do sistema;
 - 2.3.2.2.5. O quadro de cargas deverá conter:
 - 2.3.2.2.5.1. Identificação dos circuitos;
 - 2.3.2.2.5.2. De-para de cada circuito;
 - 2.3.2.2.5.3. Tipo de carga (iluminação, tomadas, motor etc.)
 - 2.3.2.2.5.4. Esquema de ligação (monofásico, bifásico ou trifásico);
 - 2.3.2.2.5.5. Tensão nominal fase-neutro (monofásico) ou fase-fase (bifásico ou trifásico);
 - 2.3.2.2.5.6. Potência nominal;
 - 2.3.2.2.5.7. Fator de potência;
 - 2.3.2.2.5.8. Corrente nominal;
 - 2.3.2.2.5.9. Rendimento, quando aplicável;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.3.2.5.10. Fator de demanda;
- 2.3.2.5.11. Fator de utilização, quando aplicável;
- 2.3.2.5.12. Fator de simultaneidade, quando aplicável.
- 2.3.3. Projeto de iluminação e tomadas:
 - 2.3.3.1. Cálculo luminotécnico, levando em consideração as luminárias e lâmpadas utilizadas e indicando o método de cálculo adotado e os fatores e dimensões dos ambientes que foram levados em conta;
 - 2.3.3.2. Cálculo da quantidade de tomadas, levando em consideração as dimensões dos ambientes e prováveis equipamentos a serem instalados.
 - 2.3.3.3. Cálculo luminotécnico da área externa, vias de tráfego e estacionamentos, levando em consideração as luminárias e lâmpadas utilizadas e indicando o método de cálculo adotado e os fatores e dimensões dos ambientes que foram levados em conta.
- 2.3.4. Projeto de sistema de aterramento nas proximidades do eletrocentro, incluindo:
 - 2.3.4.1. Atendimento ao IEEE 80-2013 - Guide for Safety in AC Substation Grounding;
 - 2.3.4.2. Cálculos de tensão de passo e tensão de toque;
 - 2.3.4.3. Medição da resistividade elétrica do solo indicando método de teste utilizado, quantidade de medições realizadas, direções em que as medições foram realizadas, distâncias/profundidades das hastes utilizadas nas medições, condições do solo no momento dos testes (temperatura, umidade etc.), verificação da presença ou não de outros elementos condutores enterrados nas proximidades das áreas testadas etc.
 - 2.3.4.4. Medição da resistividade elétrica da camada superficial do solo;
 - 2.3.4.5. Modelagem do solo indicando o modelo utilizado (uniforme, multicamadas etc.);
 - 2.3.4.6. Dimensionamento dos elementos do sistema de aterramento levando em consideração as medições de resistividade, a modelagem do solo realizada, os efeitos de curtos-circuitos e de descargas atmosféricas, profundidade de instalação do sistema de aterramento, tensões máximas de passo e de toque permitidas etc.
 - 2.3.4.7. Cálculo da resistência da malha de terra projetada.
- 2.3.5. Projeto de sistema de comunicação, incluindo:
 - 2.3.5.1. Dimensionamento dos cabos e infraestruturas do sistema de comunicação.
- 2.3.6. Projeto de sistema de comando e automação, incluindo:
 - 2.3.6.1. Dimensionamento dos cabos e infraestruturas do sistema de comando e automação.
- 2.3.7. Projeto do sistema de proteção e seletividade elétrica, incluindo:
 - 2.3.7.1. Diagrama de impedâncias e cálculo de impedâncias;
 - 2.3.7.2. Cálculo de corrente de curto-circuito (fase-terra, bifásico-terra, bifásico e trifásico) de todos os principais pontos e nas piores situações;
 - 2.3.7.3. Cálculo de energia incidente de todos os principais pontos;
 - 2.3.7.4. Ajuste dos relés, incluindo funções avançadas;
 - 2.3.7.5. Coordenação entre os elementos de proteção;
 - 2.3.7.6. Plotagem de curvas de proteção;
 - 2.3.7.7. O estudo deverá contemplar todos os equipamentos novos, incluindo:
 - 2.3.7.7.1. Grupos motores-geradores;
 - 2.3.7.7.2. Todos os painéis elétricos dentro do eletrocentro, incluindo baixa e média tensão;
 - 2.3.7.7.3. Chaves de transferência automática.
 - 2.3.7.8. O estudo também deverá englobar o sistema de 2.400 Vca existente a ser reaproveitado,



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

incluindo:

- 2.3.7.8.1. Painel de distribuição de média tensão;
- 2.3.7.8.2. Cabos;
- 2.3.7.8.3. Transformadores.
- 2.4. Pranchas gráficas contendo:
 - 2.4.1. Planta de localização;
 - 2.4.2. Diagrama unifilar geral do sistema completo;
 - 2.4.3. Diagrama multifilar geral do sistema completo;
 - 2.4.4. Equipamentos do sistema elétrico:
 - 2.4.4.1. Detalhamento completo do sistema de potência de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.2. Detalhamento completo do sistema de comando e automação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.3. Detalhamento completo do sistema de comunicação de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.4. Diagramas unifilares e multifilares de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.5. Vistas gerais de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.6. Detalhes construtivos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.7. Detalhamento da equipotencialização das partes de cada equipamento;
 - 2.4.4.8. Detalhamento das borneiras;
 - 2.4.4.9. Detalhes de montagem mecânica de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.10. Detalhes de conexões de cabos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.11. Detalhes de identificação de cabos de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.12. Tags de identificação de componentes de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.13. Detalhes dos pontos de içamento de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.14. Detalhamento mecânico interno de cada equipamento, quando aplicável;
 - 2.4.4.15. Detalhamento do sistema de combustível dos grupos geradores;
 - 2.4.4.16. Detalhamento do sistema de arrefecimento dos grupos geradores;
 - 2.4.4.17. Detalhamento do sistema de atenuação acústica (carenagem) e escapamento dos grupos geradores.
 - 2.4.5. Projeto elétrico geral do cabeamento e infraestrutura do cabeamento (incluindo os circuitos de corrente contínua):
 - 2.4.5.1. Detalhamento de infraestrutura, incluindo cortes e vistas de elementos como curvas e passagens;
 - 2.4.5.2. Detalhamento da fixação de estruturas;
 - 2.4.5.3. Detalhamento de infraestrutura enterrada, indicando profundidade, proteções mecânicas etc.;
 - 2.4.5.4. Detalhamento de caixas de passagem;
 - 2.4.5.5. Detalhamento do atendimento aos raios de curvatura mínimos dos condutores;
 - 2.4.5.6. Detalhamento de equipotencialização de calhas e leitos;
 - 2.4.5.7. Encaminhamento de condutores;
 - 2.4.5.8. Detalhamento de amarração e identificação de condutores.
 - 2.4.6. Projeto de iluminação e tomadas:
 - 2.4.6.1. Detalhamento construtivo dos elementos de iluminação (inclusive das áreas externas, vias de tráfego e estacionamentos) e tomadas;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.4.6.2. Detalhamento da instalação e fixação dos elementos de iluminação (inclusive das áreas externas, vias de tráfego e estacionamentos) e tomadas;
- 2.4.6.3. Detalhamento da conexão dos cabos aos elementos de iluminação e tomadas;
- 2.4.6.4. Distribuição dos elementos de iluminação (inclusive das áreas externas, vias de tráfego e estacionamentos) e tomadas pelos ambientes.
- 2.4.7. Projeto de sistema de aterramento nas proximidades do eletrocentro, incluindo:
 - 2.4.7.1. Atendimento ao IEEE 80-2013 - Guide for Safety in AC Substation Grounding;
 - 2.4.7.2. Planta geral de aterramento com a indicação da distribuição das hastes e cordoalhas de aterramento, com dimensões;
 - 2.4.7.3. Detalhe das conexões entre sistemas e dispositivos de aterramento;
 - 2.4.7.4. Detalhe de montagem das caixas de impecção com os elementos instalados;
 - 2.4.7.5. Detalhe da equipotencialização de todas as estruturas metálicas (escadas, equipamentos etc.).
- 2.4.8. Projeto de sistema de comunicação, incluindo:
 - 2.4.8.1. Diagrama da rede de comunicação SCADA e rede de comunicação de automação dos grupos motores-geradores;
 - 2.4.8.2. Encaminhamento do sistema de comunicação SCADA e comunicação de automação dos grupos motores-geradores;
 - 2.4.8.3. Detalhamento dos dutos de comunicação;
 - 2.4.8.4. Detalhamento de montagem das caixas de passagem de comunicação;
 - 2.4.8.5. Detalhamento de identificação dos cabos;
 - 2.4.8.6. Detalhes de montagem dos DIOS e das conexões aos equipamentos.
- 2.4.9. Projeto de sistema de comando e automação, incluindo:
 - 2.4.9.1. Diagrama geral do sistema de controle dos grupos motores-geradores e chaves de transferência automática;
 - 2.4.9.2. Diagramas de montagem de todos os controladores a serem utilizados, incluindo interfaces com equipamentos e sistemas externos.
- 2.5. Caderno de Especificações técnicas
 - 2.5.1. O Caderno de Especificações deverá detalhar cada um dos componentes, materiais, ferramentas, equipamentos, serviços e os procedimentos técnicos de execução.
 - 2.5.2. O Caderno de Especificações deverá referir-se individualmente a cada componente utilizado no projeto, identificando suas características mínimas aceitáveis. Poderá ser admitida a indicação de marcas, modelos ou fabricantes apenas como parâmetro de qualidade para facilitar a descrição do objeto a ser aplicado; situação em que, obrigatoriamente, a marca deverá ser seguida das expressões “ou equivalente”, “ou similar” e “ou de melhor qualidade”.
 - 2.5.3. Excepcionalmente poderá ser admitida a indicação de determinada marca sem uma das expressões definidas acima mediante a apresentação de justificativa fundamentada em razões de ordem técnica, baseando-se em catálogos dos produtos e, preferencialmente, em bibliografia especializada, e desde que reste comprovado que a alternativa adotada é a mais vantajosa e a única que atende às diretrizes do Senado Federal.
 - 2.5.4. O Caderno de Especificações identificará cada serviço a ser realizado para a conclusão da obra, indicando a metodologia executiva aplicada para o sistema, inclusive com a indicação de todos os cuidados eventualmente necessários. Deverá estar completamente compatibilizado com os projetos executivos de Arquitetura e Engenharia, com o orçamento e com o cronograma físico-



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

financeiro.

2.5.5. Cada componente ou serviço identificado no Caderno de Especificações receberá uma numeração única, que o permita relacionar com o mesmo item da planilha orçamentária e dos desenhos.

2.5.6. As especificações técnicas estabelecerão regras e condições que se devem seguir para a execução dos serviços, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição.

3. As soluções adotadas devem atender às exigências de desempenho abaixo relacionadas:

a) Apresentar compatibilidade com as redes existentes que não serão objeto de intervenção por conservarem desempenho satisfatório;

b) Apresentar vida útil compatível com as condições previstas em projeto.

4. Os critérios e parâmetros para escolha da solução deverão atender aos seguintes requisitos:

a) Máxima racionalização construtiva, com simplicidade nas soluções bem como modulação, quando possível;

b) Menor custo de manutenção, com a padronização na especificação de materiais e serviços;

c) Maior facilidade de acesso ao produto no mercado para execução da manutenção;

d) Melhor custo-benefício, com otimização no custo do empreendimento;

e) Minimização do prazo de execução;

f) Maior durabilidade do sistema;

g) Utilização de sistemas e elementos sustentáveis, quando possível.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. O projeto executivo deverá contemplar todas as informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, incluindo todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras do empreendimento planejado;

2. No contexto do Contrato, deverão ser elaborados os projetos executivos a fim de detalhar as intervenções necessárias para substituição dos equipamentos. Os projetos devem contemplar a solução definitiva a ser implementada no Complexo Arquitetônico do Senado Federal, visando não só a exequibilidade da obra, mas as restrições existentes do ponto de vista logístico e técnico do local;

3. Os documentos devem ser baseados nos projetos desenvolvidos pelo Senado Federal (arquitetura, elétrica e civil), complementando-os conforme o necessário com base na solução efetivamente ofertada;

4. O projeto executivo deverá compreender todas as informações e o detalhamento necessário ao perfeito entendimento da execução da obra em conformidade com as normas técnicas e legislações vigentes aplicáveis, bem como orientações e instruções adicionais emanadas pelo Senado Federal;

5. Os documentos esperados devem ser entregues separados por sistema (cabearamento, infraestrutura de cabearamento, aterramento etc.). Essa separação vale para todos os produtos e



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

documentações a serem entregues;

6. Os projetos executivos deverão ser entregues na forma eletrônica acompanhada de 1 (uma) cópia em papel. Os arquivos eletrônicos deverão ser apresentados utilizando as seguintes extensões:

- a. PDF, para todos os arquivos;
- b. DOC, para informações de texto;
- c. XLS, para informações de tabelas e bancos de dados;
- d. DWG, para informações gráficas (desenhos técnicos);
- e. AXM, para as maquetes eletrônicas.

6.1. Os arquivos em formato DWG deverão ser compatíveis com Autocad 2014 (não serão aceitos arquivos do tipo DXF) e com a versão em uso pelo Contratante, sendo que deve ser possível a leitura total e sem problemas dos arquivos pelo Software AutoCad – Autodesk.

6.2. Juntamente com a mídia eletrônica, a Contratada deverá entregar duas cópias impressas em papel sulfite com densidade de 75 g/m² (não serão aceitas cópias definitivas impressas em modo “rascunho”), encadernadas em formato A4. Deverão ainda ser fornecidos os arquivos do tipo PDF para todos os documentos e pranchas.

6.3. Deverão ser utilizadas as normas da ABNT específicas para desenhos técnicos, inclusive as indicadas no item de Referências Normativas desta ficha de especificações técnicas

6.4. Todas as pranchas gráficas desenvolvidas no software AutoCAD deverão utilizar o modelspace, em escala real, sendo apresentados em modo paperspace (Layout) na escala mais adequada a cada situação.

6.5. As identificações e características dos “layers” devem estar em acordo com padrão fornecido pela Contratante, conforme identificações nas legendas. Em cada projeto, cada pavimento deverá corresponder a um único arquivo eletrônico.

6.6. Sugere-se à Contratada a utilização de um único arquivo para cada especialidade de projeto, sendo que cada prancha deverá ser apresentada em uma única alça de apresentação no modo paperspace, identificada pelo número da prancha. Sugere-se ainda que, em destaque próximo à prancha a ser impressa, seja identificado o tamanho do papel e a escala do desenho.

6.7. Ao finalizar cada etapa de projeto, a Contratada deverá produzir uma relação de documentos. Esta relação deverá ser identificada com o nome da obra e data da emissão. Seu conteúdo será: identificação dos objetos elaborados, a descrição do objeto, número da revisão (no caso de emissão inicial, utilizar “00”), data das revisões e o nome do responsável pela revisão.

6.8. A Contratada deverá produzir uma mídia digital (CD, DVD, pen drive ou equivalente) identificada com o nome da obra e data da emissão. Esta mídia óptica deverá conter todos os documentos digitais elaborados para apresentação dos produtos da elaboração de projetos.

Juntamente com a mídia digital, a Contratada deverá encaminhar um conjunto impresso de todo o material armazenado no meio óptico.

6.9. Quando houver revisões nos documentos emitidos pela Contratada, deverá ser emitida nova relação de documentos com os dados atualizados.

6.10. Os arquivos digitais entregues deverão ser nomeados conforme modelo aaa_bbb_ccc_ddd REVxx (ex.: UA1_EST 01_03_REV00), onde:

- aaa – sigla referente à obra, fornecida pela Fiscalização,
- bbb – tipo do projeto,
- ccc – número prancha atual,
- ddd – número total de pranchas,



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- xx - número da revisão.

6.11. A Fiscalização, juntamente com a equipe técnica da SINFRA, irá analisar os documentos entregues e apresentar os comentários, sugestões e correções necessárias a serem realizadas. A Contratada deverá apresentar todos os documentos revisados em nova cópia de CD e/ou DVD, também identificados com o nome da obra e data da emissão, contendo todos os arquivos digitais (mantidos e alterados), além de um novo jogo de cópias impressas com a informação da revisão atualizada, no carimbo dos documentos.

6.12. Após aprovação final do projeto pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir a versão final dos documentos relativos à elaboração dos projetos em meio digital e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, entregues em pasta plastificada com identificação do nome da unidade do Senado Federal ao que se refere, título dos projetos, especialidade, nome da empresa contratada, número do contrato, data da emissão final e assinatura dos respectivos responsáveis.

6.13. Juntamente com os produtos finais da elaboração do projeto, a Contratada deverá entregar à Fiscalização o Projeto Legal ou, caso não tenha conseguido a aprovação ou aliberação pelos órgãos públicos competentes, entregar documentação comprobatória justificando a ausência ou atraso dos mesmos.

6.14. As impressões dos produtos são de responsabilidade da Contratada.

6.15. As pranchas gráficas deverão ser produzidas somente nos tamanhos padronizados pela ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho – Leiaute e dimensões e, preferencialmente, nos formatos A1 e A3. A escala de desenho deve ser definida conforme o objeto representado e as instruções da Fiscalização.

6.16. Será fornecido modelo de folha pelo Senado Federal, que deve ser utilizado pela Contratada em todos os documentos produzidos. Em espaço especificado, deverá ser adicionada informação relativa à Contratada, conforme indicado a seguir.

6.17. Nas pranchas gráficas, as informações da contratada deverão estar em espaço de 17,5 cm de largura por 22,5 de altura, sobre o carimbo padrão do Senado Federal, e deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e logotipo da Contratada;
- Objeto Contratual (ex.: Projetos de Reforma da Ala Filinto Müller);
- Nº do Contrato
- Nome/CREA ou CAU do(s)(as) projetista(s) (com endereço e telefone) ;
- Campo para assinatura do(a) proprietário(a) (signatário(a) do Contratante);

6.18. A definição de cores para a espessura de penas deverá acompanhar arquivo CTB (AutoCAD Color-dependent Plot Style Table File) a ser fornecido pelo Senado Federal.

6.19. Deverá ser colocada no arquivo de desenho, fora da área da prancha, uma tabela com a relação de cores e espessuras de pena, escala de plotagem, tamanho da prancha e o software utilizado, bem como a sua versão.

6.20. Juntamente com a relação de documentos, deve-se entregar planilha eletrônica (arquivo .XLSX) e caderno impresso com relação das pranchas dos projetos, que deverá apresentar o conteúdo de cada prancha.

7. Caderno de Especificações Técnicas

7.1. O Caderno de Especificações deverá conter as discriminações técnicas dos projetos, formatadas de acordo com o Decreto 92.100 de 10 de dezembro de 1985, que estabelece as



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos.

7.2. Deverão ser extraídos dessa estrutura apenas os itens que couberem ao projeto que está sendo elaborado, devendo ser acrescentadas atividades ou serviços eventualmente não contemplados.

7.3. O Caderno de Especificações deverá ser redigido, em seu corpo de desenvolvimento, com fonte Arial tamanho 12, devendo possuir capa e índice atualizado com separação dos temas. O formato do papel deve ser preferencialmente A4, sendo permitida a utilização de formato A3 para informações que necessitem de maiores dimensões. O arquivo eletrônico deverá ter extensão DOC. O caderno finalizado deverá ser entregue impresso e encadernado em uma via, além de uma mídia CD e/ou DVD, devendo constar obrigatoriamente:

- Dados do CONTRATANTE;
- Dados da Contratada;
- Número do contrato;
- Os dados de identificação da unidade;
- O objeto a que se refere a ORDEM DE SERVIÇO;
- Fotografias coloridas dos elementos ou produtos especificados;
- Data, identificação e assinatura do profissional responsável pela elaboração e visto do coordenador técnico sob carimbo identificador, além de número do registro no CREA ou CAU e número da ART ou RRT registrada para o produto elaborado.

7.4. A estrutura de formatação deverá ser conforme o modelo de fichas de especificações fornecido pela Fiscalização. As especificações técnicas terão numeração de itens feita de forma sequencial, indicada pela Fiscalização, após apresentação pela Contratada de listagem dos itens a serem utilizados.

7.5. Os itens das Considerações Iniciais são explicativos da obra, não devendo fazer parte da relação de itens para orçamento ou da planilha orçamentária. Deverão abordar o objetivo, planejamento da obra, controle tecnológico, ensaios, amostras, assistência técnica, Alvará de Construção, ART do CREA (RRT do CAU), “Habite-se”, ligações definitivas, impostos, seguros, consumo de água, luz e telefone, materiais de escritório, transporte de pessoal, materiais e equipamentos, despachantes, estadia e alimentação, EPI e EPC, etc;

7.6. Após a aprovação final do Caderno de Especificações pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir sua versão final em meios digitais e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, apresentadas em uma pasta plastificada com identificação do nome da área a que se referem, título, nome da empresa contratada, número do contrato e data da emissão final.

8. Responsabilidade técnica

8.1. Compete a(ao) Responsável Técnica(o) pela atividade o acompanhamento da execução do projeto.

8.2. Deve ser emitida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, conforme o caso, específica para essa atividade, devendo ser registrada junto ao Conselho Profissional Regional competente (CREA/DF e CAU/DF), referenciando os documentos técnicos contratados.

Critérios e Condições:

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Critérios de medição: unidade de projeto executivo entregue e aprovado, com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

Referências Normativas:

ABNT NBR 5356-11:2016 - Transformadores de potência - Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos

ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1- Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

ABNT NBR IEC 60947:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão

ABNT NBR IEC 61439-1:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais

ABNT NBR IEC 61439-2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio

ABNT NBR IEC 61850:2018 - Redes e Sistemas de Comunicação para Automação de Sistemas de Potência

ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD)

Referência Comercial:

n/a

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01394	Grande Área Elétrica	Categoria Serviços Técnicos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Projeto executivo do eletrocentro			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Elaboração do projeto executivo do eletrocentro para a nova central de geração de energia elétrica de emergência.

Compreende o fornecimento e/ou disponibilização de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários à execução do serviço, inclusive, mas não somente, teodolitos, estações total, trenas, microcomputadores, softwares CAD, etc.

Materiais:

n/a

Serviços:

Elaboração do projeto executivo do eletrocentro para a nova central de geração de energia elétrica de emergência detalhando os seguintes sistemas:

1. O projeto executivo deverá abranger:

1.1. Estrutura do eletrocentro;

1.2. Circuitos elétricos de potência de baixa tensão, média tensão e corrente contínua internos ao eletrocentro;

1.3. Infraestruturas de circuitos elétricos de potência internas ao eletrocentro;

1.4. Circuitos comunicação internos ao eletrocentro;

1.5. Infraestruturas de circuitos comunicação internas ao eletrocentro;

1.6. Circuitos comando e automação internos ao eletrocentro;

1.7. Infraestruturas de circuitos de comando e automação internas ao eletrocentro;

1.8. Instalações elétricas de iluminação e tomadas internas ao eletrocentro;

1.9. Infraestruturas de iluminação e tomadas internas ao eletrocentro;

1.10. Plano de pintura.

2. O projeto executivo deve conter, conforme aplicável:

2.1. Identificação:

2.1.1. Responsável Técnico(a): nome, especialidade, nº de registro no Crea, contato;

2.1.2. Empresa: endereço e contato;

2.1.3. Versão;

2.1.4. Data da Versão;

2.1.5. Identificação do Projeto.

2.2. Memorial descritivo contendo:

2.2.1. Projeto estrutural do eletrocentro:

2.2.1.1. Descrição dos aspectos construtivos do eletrocentro, como formato, dimensões, peso, base, piso, paredes internas e externas, teto, portas, distribuição de vigas e colunas, revestimento interno,

Página 19 de 502



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

acessos de pessoas (escadas), acesso de cabos etc. com especificações de materiais, dimensões construtivas, formas de fixação etc.;

2.2.1.2. Descrição da divisão interna do eletrocentro em ambientes (sala de baixa tensão, sala de média tensão e sala dos transformadores) com suas dimensões e formas de divisão;

2.2.1.3. Descrição da distribuição dos equipamentos no interior do eletrocentro.

2.2.2. Projeto sistema elétrico de potência do eletrocentro (incluindo os circuitos de corrente contínua):

2.2.2.1. Descrição do sistema de cabeamento;

2.2.2.2. Indicação do dimensionamento dos condutores elétricos;

2.2.2.3. Indicação do tipo de terminação utilizado nos condutores;

2.2.2.4. Indicação da marca e modelo dos condutores e terminais elétricos;

2.2.2.5. Lista de cabos de-para;

2.2.2.6. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;

2.2.2.7. Normas às quais os elementos devem atender.

2.2.3. Projeto do sistema de comunicação, comando e automação do eletrocentro:

2.2.3.1. Descrição do sistema de comunicação;

2.2.3.2. Descrição do sistema de comando e automação;

2.2.3.3. Indicação do tipo dos cabos de comunicação, comando e automação, de acordo com as redes de comunicação;

2.2.3.4. Indicação da marca e modelo dos elementos de comunicação, comando e automação para cada rede de comunicação;

2.2.3.5. Lista de cabos de-para;

2.2.3.6. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;

2.2.3.7. Normas às quais os elementos devem atender.

2.2.4. Projeto do sistema de infraestrutura para o cabeamento interno do eletrocentro:

2.2.4.1. Indicação do tipo e dimensionamento da infraestrutura de acordo com o sistema:

2.2.4.1.1. Média tensão;

2.2.4.1.2. Baixa tensão (geradores);

2.2.4.1.3. Baixa tensão (corrente alternada – circuitos auxiliares);

2.2.4.1.4. Baixa tensão (corrente contínua);

2.2.4.1.5. Comando;

2.2.4.1.6. Comunicação – cobre;

2.2.4.1.7. Comunicação – fibra óptica e Ethernet.

2.2.4.2. Indicação da marca e modelo dos elementos de infraestrutura;

2.2.4.3. Verificação de atendimento aos raios de curvatura mínimos dos condutores;

2.2.4.4. Indicação da forma de amarração dos cabos nas infraestruturas, quando aplicável;

2.2.4.5. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;

2.2.4.6. Normas às quais os elementos devem atender.

2.2.5. Projeto do sistema de iluminação e tomadas do eletrocentro:

2.2.5.1. Detalhamento do sistema iluminação interna do eletrocentro (tipo de luminária, tipo de lâmpada, quantidades, forma de acionamento etc.);

2.2.5.2. Detalhamento do sistema iluminação externa do eletrocentro (tipo de luminária, tipo de lâmpada, quantidades, forma de acionamento etc.);

2.2.5.3. Indicação da marca e modelo dos elementos do sistema de iluminação;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.2.5.4. Detalhamento do sistema de tomadas do eletrocentro (tipo de tomada, quantidade de tomada, tensão nominal, corrente nominal etc.);
- 2.2.5.5. Indicação da marca e modelo dos elementos do sistema de tomadas;
- 2.2.5.6. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
- 2.2.5.7. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.6. Projeto do sistema de equipotencialização do eletrocentro:
 - 2.2.6.1. Detalhamento do sistema de equipotencialização interna do eletrocentro:
 - 2.2.6.1.1. Especificação de cabo/cordoalha de equipotencialização;
 - 2.2.6.1.2. Especificação do barramento de equipotencialização principal (BEP);
 - 2.2.6.1.3. Tipo/forma de conexão com os equipamentos do eletrocentro;
 - 2.2.6.1.4. Forma de conexão à malha de aterramento etc.
 - 2.2.6.2. Indicação da marca e modelo dos elementos do sistema de equipotencialização;
 - 2.2.6.3. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
 - 2.2.6.4. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.7. Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas do eletrocentro:
 - 2.2.7.1. Detalhamento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) do eletrocentro:
 - 2.2.7.1.1. Descrição do SPDA;
 - 2.2.7.1.2. Indicação do método utilizado para projeto do SPDA (ângulo de proteção, esfera rolante, método das malhas);
 - 2.2.7.1.3. Especificação do subsistema de captação;
 - Dimensionamento do subsistema de captação;
 - 2.2.7.1.4. Especificação do subsistema de descida;
 - Dimensionamento do subsistema de descida;
 - 2.2.7.1.5. Forma de conexão entre os elementos do SPDA;
 - 2.2.7.1.6. Forma de conexão à malha de aterramento etc.
 - 2.2.7.2. Indicação da marca e modelo dos elementos do SPDA;
 - 2.2.7.3. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
 - 2.2.7.4. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.8. Projeto do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio do eletrocentro:
 - 2.2.8.1. Detalhamento do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio (SDACI) do eletrocentro:
 - 2.2.8.1.1. Detalhamento do método de detecção, alarme e combate a incêndio;
 - 2.2.8.1.2. Detalhamento do funcionamento do sistema;
 - 2.2.8.1.3. Especificação dos elementos que compõe o SDACI;
 - 2.2.8.1.4. Especificação do tipo de agente extintor;
 - 2.2.8.1.5. Divisão do eletrocentro em zonas, quando aplicável;
 - 2.2.8.1.6. Descrição de detalhes executivos como conexões e soldas.
 - 2.2.8.2. Indicação da forma de fixação dos elementos ao eletrocentro;
 - 2.2.8.3. Indicação da marca e modelo dos elementos do SDACI;
 - 2.2.8.4. Dados de configuração da central de detecção e alarme;
 - 2.2.8.5. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
 - 2.2.8.6. Condições ambientais;
 - 2.2.8.7. Laudo do teste de estanqueidade;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.2.8.8. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.9. Projeto do sistema de climatização do eletrocentro:
 - 2.2.9.1. Especificação dos elementos que compõem o sistema de climatização, inclusive o sistema de automação dos equipamentos;
 - 2.2.9.2. Indicação da forma de fixação dos equipamentos ao eletrocentro;
 - 2.2.9.3. Indicação do dimensionamento dos elementos do sistema de climatização;
 - 2.2.9.4. Indicação da marca e modelo dos elementos do sistema de climatização;
 - 2.2.9.5. Detalhamento da parte de proteção e comando de cada equipamento;
 - 2.2.9.6. Dados de configuração do central de climatização;
 - 2.2.9.7. Rendimento e vida útil dos elementos (inclusive filtro), quando aplicável;
 - 2.2.9.8. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.10. Projeto do sistema de drenagem e escoamento de água:
 - 2.2.10.1. Especificação dos elementos que compõem o sistema de drenagem e escoamento de água;
 - 2.2.10.2. Indicação da forma de fixação dos elementos ao eletrocentro;
 - 2.2.10.3. Indicação do dimensionamento dos elementos;
 - 2.2.10.4. Indicação da marca e modelo dos elementos;
 - 2.2.10.5. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
 - 2.2.10.6. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.11. Projeto de segurança do trabalho/rota de fuga/sinalização (pânico):
 - 2.2.11.1. Especificação dos elementos que compõem o sistema de segurança do trabalho/rota de fuga/sinalização;
 - 2.2.11.1.1. O projeto deverá incluir a linha de vida e escada de acesso ao teto do equipamento.
 - 2.2.11.2. Indicação da forma de fixação dos elementos ao eletrocentro;
 - 2.2.11.3. Indicação do dimensionamento dos elementos;
 - 2.2.11.4. Indicação da marca e modelo dos elementos;
 - 2.2.11.5. Rendimento e vida útil dos elementos, quando aplicável;
 - 2.2.11.6. Normas às quais os elementos devem atender.
- 2.2.12. Plano de pintura:
 - 2.2.12.1. Descrição do plano de pintura do eletrocentro, indicando o tipo de tinta e espessura das camadas de tinta do teto (interno e externo), paredes (internas e externas), base e piso elevado.
- 2.3. Memorial de cálculo contendo:
 - 2.3.1. Projeto estrutural do eletrocentro:
 - 2.3.1.1. Deverão ser apresentados todos os cálculos de estabilidade estrutural previstos na ABNT NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios e normas correlatas, ficando a cargo da Contratada demonstrar a estabilidade da estrutura proposta a partir de documentos técnicos e normas pertinentes.
 - 2.3.2. Projeto sistema elétrico de potência do eletrocentro (incluindo os circuitos de corrente contínua):
 - 2.3.2.1. Cálculos de carga elétrica e demanda elétrica;
 - 2.3.2.2. Cálculo do dimensionamento de condutores e infraestrutura;
 - 2.3.2.2.1. O estudo deverá indicar os seguintes parâmetros considerados:
 - 2.3.2.2.1.1. Temperatura ambiente;
 - 2.3.2.2.1.2. Fatores de agrupamentos aplicados;
 - 2.3.2.2.1.3. Métodos de instalação de cada circuito (ver Tabela 33 a 48 da ABNT NBR 5410:2008



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- 2.3.2.2.1.4. Indicação dos métodos utilizados para o dimensionamento dos cabos e da proteção (disjuntores, DR's, DPS, etc.).
- 2.3.2.3. Verificação de atendimento aos raios de curvatura mínimos dos condutores;
- 2.3.2.4. Cálculos de queda de tensão de todos os principais pontos do sistema;
- 2.3.2.5. O quadro de cargas deverá conter:
 - 2.3.2.5.1. Identificação dos circuitos;
 - 2.3.2.5.2. De-para de cada circuito;
 - 2.3.2.5.3. Tipo de carga (iluminação, tomadas, motor etc.)
 - 2.3.2.5.4. Esquema de ligação (monofásico, bifásico ou trifásico);
 - 2.3.2.5.5. Tensão nominal fase-neutro (monofásico) ou fase-fase (bifásico ou trifásico);
 - 2.3.2.5.6. Potência nominal;
 - 2.3.2.5.7. Fator de potência;
 - 2.3.2.5.8. Corrente nominal;
 - 2.3.2.5.9. Rendimento, quando aplicável;
 - 2.3.2.5.10. Fator de demanda;
 - 2.3.2.5.11. Fator de utilização, quando aplicável;
 - 2.3.2.5.12. Fator de simultaneidade, quando aplicável.
- 2.3.3. Projeto do sistema de comunicação, comando e automação do eletrocentro:
 - 2.3.3.1. Dimensionamento dos cabos do sistema de comunicação, comando e automação.
- 2.3.4. Projeto do sistema de infraestrutura para o cabeamento interno do eletrocentro:
 - 2.3.4.1. Dimensionamento da infraestrutura de acordo com o sistema:
 - 2.3.4.1.1. Média tensão;
 - 2.3.4.1.2. Baixa tensão (geradores);
 - 2.3.4.1.3. Baixa tensão (corrente alternada – circuitos auxiliares);
 - 2.3.4.1.4. Baixa tensão (corrente contínua);
 - 2.3.4.1.5. Comando;
 - 2.3.4.1.6. Comunicação – cobre;
 - 2.3.4.1.7. Comunicação – fibra óptica e Ethernet.
- 2.3.5. Projeto do sistema de iluminação e tomadas do eletrocentro:
 - 2.3.5.1. Cálculo luminotécnico, levando em consideração as luminárias e lâmpadas utilizadas e indicando o método de cálculo adotado e os fatores e dimensões dos ambientes que foram levados em conta;
 - 2.3.5.2. Cálculo da quantidade de tomadas, levando em consideração as dimensões dos ambientes e prováveis equipamentos a serem instalados.
- 2.3.6. Projeto do sistema de equipotencialização do eletrocentro:
 - 2.3.6.1. Dimensionamento dos elementos de equipotencialização (cabos/cordoalhas e BEP).
- 2.3.7. Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas do eletrocentro:
 - 2.3.7.1. Dimensionamento do subsistema de captação;
 - 2.3.7.2. Dimensionamento do subsistema de descida;
 - 2.3.7.3. Dimensionamento dos cabos e infraestruturas do sistema de comunicação.
- 2.3.8. Projeto do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio do eletrocentro:
 - 2.3.8.1. Dimensionamento dos elementos do SDACI (quantidade de detectores e extintores, dimensões do cilindro do agente extintor, dimensões das tubulações etc);



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.3.8.2. Cálculo da capacidade da bateria de emergência;
- 2.3.8.3. Cálculo do sistema de detecção precoce, incluindo pressão de sucção;
- 2.3.8.4. Cálculo do sistema de combate por agente limpo, incluindo desempenho hidráulico do sistema, volume de agente limpo necessário etc.
- 2.3.9. Projeto do sistema de climatização do eletrocentro:
 - 2.3.9.1. Equipamentos levados em consideração no cálculo da carga térmica;
 - 2.3.9.2. Cálculo da carga térmica total;
 - 2.3.9.3. Dimensionamento do sistema de climatização.
- 2.3.10. Projeto do sistema de drenagem e escoamento de água:
 - 2.3.10.1. Dimensionamento dos elementos drenagem e escoamento, como calhas e descidas de água.
- 2.3.11. Projeto de segurança do trabalho/rota de fuga/sinalização (pânico):
 - 2.3.11.1. Quantidade mínima de iluminação de emergência e elementos de sinalização, segundo normas vigentes.
- 2.4. Pranchas gráficas contendo:
 - 2.4.1. Planta de localização;
 - 2.4.2. Leiaute de arquitetura e equipamentos;
 - 2.4.2.1. Deverá incluir disposição de equipamentos, respeitando as distâncias mínimas necessárias conforme orientação do fabricante do equipamento para operação e manutenção;
 - 2.4.2.2. A disposição dos equipamentos dentro do eletrocentro deve possibilitar que o pessoal técnico autorizado possa acessar os principais elementos do sistema para a realização de serviços de manutenção (por exemplo, acesso aos terminais dos transformadores para a realização de inspeção termográfica).
 - 2.4.3. Locação de equipamentos, tomadas, luminárias e demais dispositivos de comando (interruptores, painéis etc.);
 - 2.4.4. Cortes auxiliares detalhando as estruturas de acesso (escadas);
 - 2.4.5. Cortes auxiliares detalhando as entradas e saídas de cabos;
 - 2.4.6. Projeto do sistema de infraestrutura para o cabeamento interno do eletrocentro:
 - 2.4.6.1. Detalhamento de infraestrutura, incluindo cortes e vistas de elementos como curvas e passagens;
 - 2.4.6.2. Detalhamento da fixação de estruturas;
 - 2.4.6.3. Detalhamento do atendimento aos raios de curvatura mínimos dos condutores;
 - 2.4.6.4. Detalhe de amarração e identificação de cabos;
 - 2.4.6.5. Detalhamento de equipotencialização de calhas e leitos;
 - 2.4.6.6. Encaminhamento de condutores;
 - 2.4.6.7. Detalhamento de amarração e identificação de condutores.
 - 2.4.7. Projeto do sistema de iluminação e tomadas do eletrocentro:
 - 2.4.7.1. Disposição dos elementos de iluminação e tomadas no eletrocentro;
 - 2.4.7.2. Detalhamento construtivo dos elementos de iluminação e tomadas;
 - 2.4.7.3. Detalhamento da instalação e fixação dos elementos de iluminação e tomadas;
 - 2.4.7.4. Detalhamento da conexão dos cabos aos elementos de iluminação e tomadas;
 - 2.4.7.5. Distribuição dos elementos de iluminação e tomadas pelos ambientes.
 - 2.4.8. Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas do eletrocentro:
 - 2.4.8.1. Disposição dos elementos do SPDA no eletrocentro;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.4.8.2. Detalhamento da instalação e fixação dos elementos do subsistema de captação;
- 2.4.8.3. Detalhamento da instalação e fixação dos elementos do subsistema de descida;
- 2.4.8.4. Detalhamento da conexão entre os subsistemas de captação, descida e aterramento.
- 2.4.9. Projeto do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio do eletrocentro:
 - 2.4.9.1. Disposição dos elementos do SDACI no eletrocentro;
 - 2.4.9.2. Detalhamento de instalação e conexão entre os elementos do SDACI.
- 2.4.10. Projeto do sistema de climatização do eletrocentro:
 - 2.4.10.1. Disposição dos elementos do sistema de climatização no eletrocentro;
 - 2.4.10.2. Detalhamento de instalação e conexão entre os elementos do sistema de climatização.
- 2.4.11. Projeto do sistema de drenagem e escoamento de água:
 - 2.4.11.1. Disposição dos elementos do sistema de drenagem e escoamento no eletrocentro;
 - 2.4.11.2. Detalhamento de instalação e conexão entre os elementos do sistema de captação e drenagem.
- 2.4.12. Projeto de segurança do trabalho/rota de fuga/sinalização (pânico):
 - 2.4.12.1. Disposição dos elementos de iluminação de emergência e sinalização;
 - 2.4.12.2. Detalhamento dos elementos do sistema de segurança do trabalho, sinalização e rota de fuga.
- 2.5. Caderno de Especificações técnicas
 - 2.5.1. O Caderno de Especificações deverá detalhar cada um dos componentes, materiais, ferramentas, equipamentos, serviços e os procedimentos técnicos de execução.
 - 2.5.2. O Caderno de Especificações deverá referir-se individualmente a cada componente utilizado no projeto, identificando suas características mínimas aceitáveis. Poderá ser admitida a indicação de marcas, modelos ou fabricantes apenas como parâmetro de qualidade para facilitar a descrição do objeto a ser aplicado; situação em que, obrigatoriamente, a marca deverá ser seguida das expressões “ou equivalente”, “ou similar” e “ou de melhor qualidade”.
 - 2.5.3. Excepcionalmente poderá ser admitida a indicação de determinada marca sem uma das expressões definidas acima mediante a apresentação de justificativa fundamentada em razões de ordem técnica, baseando-se em catálogos dos produtos e, preferencialmente, em bibliografia especializada, e desde que reste comprovado que a alternativa adotada é a mais vantajosa e a única que atende às diretrizes do Senado Federal.
 - 2.5.4. O Caderno de Especificações identificará cada serviço a ser realizado para a conclusão da obra, indicando a metodologia executiva aplicada para o sistema, inclusive com a indicação de todos os cuidados eventualmente necessários. Deverá estar completamente compatibilizado com os projetos executivos de Arquitetura e Engenharia, com o orçamento e com o cronograma físico-financeiro.
 - 2.5.5. Cada componente ou serviço identificado no Caderno de Especificações receberá uma numeração única, que o permita relacionar com o mesmo item da planilha orçamentária e dos desenhos.
 - 2.5.6. As especificações técnicas estabelecerão regras e condições que se devem seguir para a execução dos serviços, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição.
- 3. As soluções adotadas devem atender às exigências de desempenho abaixo relacionadas:
 - a) Apresentar compatibilidade com as redes existentes que não serão objeto de intervenção por



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

conservarem desempenho satisfatório;

b) Apresentar vida útil compatível com as condições previstas em projeto.

4. Os critérios e parâmetros para escolha da solução deverão atender aos seguintes requisitos:

a) Máxima racionalização construtiva, com simplicidade nas soluções bem como modulação, quando possível;

b) Menor custo de manutenção, com a padronização na especificação de materiais e serviços;

c) Maior facilidade de acesso ao produto no mercado para execução da manutenção;

d) Melhor custo-benefício, com otimização no custo do empreendimento;

e) Minimização do prazo de execução;

f) Maior durabilidade do sistema;

g) Utilização de sistemas e elementos sustentáveis, quando possível.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. O projeto executivo deverá contemplar todas as informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, incluindo todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras do empreendimento planejado;

2. No contexto do Contrato, deverão ser elaborados os projetos executivos a fim de detalhar as intervenções necessárias para substituição dos equipamentos. Os projetos devem contemplar a solução definitiva a ser implementada no Complexo Arquitetônico do Senado Federal, visando não só a exequibilidade da obra, mas as restrições existentes do ponto de vista logístico e técnico do local;

3. Os documentos devem ser baseados nos projetos desenvolvidos pelo Senado Federal (arquitetura, elétrica e civil), complementando-os conforme o necessário com base na solução efetivamente ofertada;

4. O projeto executivo deverá compreender todas as informações e o detalhamento necessário ao perfeito entendimento da execução da obra em conformidade com as normas técnicas e legislações vigentes aplicáveis, bem como orientações e instruções adicionais emanadas pelo Senado Federal;

5. Os documentos esperados devem ser entregues separados por sistema (cabeario, infraestrutura de cabeario, aterramento etc.). Essa separação vale para todos os produtos e documentações a serem entregues;

6. Os projetos executivos deverão ser entregues na forma eletrônica acompanhada de 1 (uma) cópia em papel. Os arquivos eletrônicos deverão ser apresentados utilizando as seguintes extensões:

a. PDF, para todos os arquivos;

b. DOC, para informações de texto;

c. XLS, para informações de tabelas e bancos de dados;

d. DWG, para informações gráficas (desenhos técnicos);

e. AXM, para as maquetes eletrônicas.

6.1. Os arquivos em formato DWG deverão ser compatíveis com Autocad 2014 (não serão aceitos arquivos do tipo DXF) e com a versão em uso pelo Contratante, sendo que deve ser possível a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

leitura total e sem problemas dos arquivos pelo Software AutoCad – Autodesk.

6.2. Juntamente com a mídia eletrônica, a Contratada deverá entregar duas cópias impressas em papel sulfite com densidade de 75 g/m² (não serão aceitas cópias definitivas impressas em modo “rascunho”), encadernadas em formato A4. Deverão ainda ser fornecidos os arquivos do tipo PDF para todos os documentos e pranchas.

6.3. Deverão ser utilizadas as normas da ABNT específicas para desenhos técnicos, inclusive as indicadas no item de Referências Normativas desta ficha de especificações técnicas

6.4. Todas as pranchas gráficas desenvolvidas no software AutoCAD deverão utilizar o modelspace, em escala real, sendo apresentados em modo paperspace (Layout) na escala mais adequada a cada situação.

6.5. As identificações e características dos “layers” devem estar em acordo com padrão fornecido pela Contratante, conforme identificações nas legendas. Em cada projeto, cada pavimento deverá corresponder a um único arquivo eletrônico.

6.6. Sugere-se à Contratada a utilização de um único arquivo para cada especialidade de projeto, sendo que cada prancha deverá ser apresentada em uma única alça de apresentação no modo paperspace, identificada pelo número da prancha. Sugere-se ainda que, em destaque próximo à prancha a ser impressa, seja identificado o tamanho do papel e a escala do desenho.

6.7. Ao finalizar cada etapa de projeto, a Contratada deverá produzir uma relação de documentos. Esta relação deverá ser identificada com o nome da obra e data da emissão. Seu conteúdo será: identificação dos objetos elaborados, a descrição do objeto, número da revisão (no caso de emissão inicial, utilizar “00”), data das revisões e o nome do responsável pela revisão.

6.8. A Contratada deverá produzir uma mídia digital (CD, DVD, pen drive ou equivalente) identificada com o nome da obra e data da emissão. Esta mídia óptica deverá conter todos os documentos digitais elaborados para apresentação dos produtos da elaboração de projetos.

Juntamente com a mídia digital, a Contratada deverá encaminhar um conjunto impresso de todo o material armazenado no meio óptico.

6.9. Quando houver revisões nos documentos emitidos pela Contratada, deverá ser emitida nova relação de documentos com os dados atualizados.

6.10. Os arquivos digitais entregues deverão ser nomeados conforme modelo aaa_bbb_ccc_ddd REVxx (ex.: UA1_EST 01_03_REV00), onde:

- aaa – sigla referente à obra, fornecida pela Fiscalização,
- bbb – tipo do projeto,
- ccc – número prancha atual,
- ddd – número total de pranchas,
- xx - número da revisão.

6.11. A Fiscalização, juntamente com a equipe técnica da SINFRA, irá analisar os documentos entregues e apresentar os comentários, sugestões e correções necessárias a serem realizadas. A Contratada deverá apresentar todos os documentos revisados em nova cópia de CD e/ou DVD, também identificados com o nome da obra e data da emissão, contendo todos os arquivos digitais (mantidos e alterados), além de um novo jogo de cópias impressas com a informação da revisão atualizada, no carimbo dos documentos.

6.12. Após aprovação final do projeto pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir a versão final dos documentos relativos à elaboração dos projetos em meio digital e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, entregues em pasta plastificada com



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

identificação do nome da unidade do Senado Federal ao que se refere, título dos projetos, especialidade, nome da empresa contratada, número do contrato, data da emissão final e assinatura dos respectivos responsáveis.

6.13. Juntamente com os produtos finais da elaboração do projeto, a Contratada deverá entregar à Fiscalização o Projeto Legal ou, caso não tenha conseguido a aprovação ou aliberação pelos órgãos públicos competentes, entregar documentação comprobatória justificando a ausência ou atraso dos mesmos.

6.14. As impressões dos produtos são de responsabilidade da Contratada.

6.15. As pranchas gráficas deverão ser produzidas somente nos tamanhos padronizados pela ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho – Leiaute e dimensões e, preferencialmente, nos formatos A1 e A3. A escala de desenho deve ser definida conforme o objeto representado e as instruções da Fiscalização.

6.16. Será fornecido modelo de folha pelo Senado Federal, que deve ser utilizado pela Contratada em todos os documentos produzidos. Em espaço especificado, deverá ser adicionada informação relativa à Contratada, conforme indicado a seguir.

6.17. Nas pranchas gráficas, as informações da contratada deverão estar em espaço de 17,5 cm de largura por 22,5 de altura, sobre o carimbo padrão do Senado Federal, e deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e logotipo da Contratada;
- Objeto Contratual (ex.: Projetos de Reforma da Ala Filinto Müller);
- Nº do Contrato
- Nome/CREA ou CAU do(s)(as) projetista(s) (com endereço e telefone) ;
- Campo para assinatura do(a) proprietário(a) (signatário(a) do Contratante);

6.18. A definição de cores para a espessura de penas deverá acompanhar arquivo CTB (AutoCAD Color-dependent Plot Style Table File) a ser fornecido pelo Senado Federal.

6.19. Deverá ser colocada no arquivo de desenho, fora da área da prancha, uma tabela com a relação de cores e espessuras de pena, escala de plotagem, tamanho da prancha e o software utilizado, bem como a sua versão.

6.20. Juntamente com a relação de documentos, deve-se entregar planilha eletrônica (arquivo .XLSX) e caderno impresso com relação das pranchas dos projetos, que deverá apresentar o conteúdo de cada prancha.

7. Caderno de Especificações Técnicas

7.1. O Caderno de Especificações deverá conter as discriminações técnicas dos projetos, formatadas de acordo com o Decreto 92.100 de 10 de dezembro de 1985, que estabelece as condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos.

7.2. Deverão ser extraídos dessa estrutura apenas os itens que couberem ao projeto que está sendo elaborado, devendo ser acrescentados atividades ou serviços eventualmente não contemplados.

7.3. O Caderno de Especificações deverá ser redigido, em seu corpo de desenvolvimento, com fonte Arial tamanho 12, devendo possuir capa e índice atualizado com separação dos temas. O formato do papel deve ser preferencialmente A4, sendo permitida a utilização de formato A3 para informações que necessitem de maiores dimensões. O arquivo eletrônico deverá ter extensão DOC. O caderno finalizado deverá ser entregue impresso e encadernado em uma via, além de uma mídia CD e/ou DVD, devendo constar obrigatoriamente:

- Dados do CONTRATANTE;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- Dados da Contratada;
- Número do contrato;
- Os dados de identificação da unidade;
- O objeto a que se refere a ORDEM DE SERVIÇO;
- Fotografias coloridas dos elementos ou produtos especificados;
- Data, identificação e assinatura do profissional responsável pela elaboração e visto do coordenador técnico sob carimbo identificador, além de número do registro no CREA ou CAU e número da ART ou RRT registrada para o produto elaborado.

7.4. A estrutura de formatação deverá ser conforme o modelo de fichas de especificações fornecido pela Fiscalização. As especificações técnicas terão numeração de itens feita de forma sequencial, indicada pela Fiscalização, após apresentação pela Contratada de listagem dos itens a serem utilizados.

7.5. Os itens das Considerações Iniciais são explicativos da obra, não devendo fazer parte da relação de itens para orçamento ou da planilha orçamentária. Deverão abordar o objetivo, planejamento da obra, controle tecnológico, ensaios, amostras, assistência técnica, Alvará de Construção, ART do CREA (RRT do CAU), “Habite-se”, ligações definitivas, impostos, seguros, consumo de água, luz e telefone, materiais de escritório, transporte de pessoal, materiais e equipamentos, despachantes, estadia e alimentação, EPI e EPC, etc;

7.6. Após a aprovação final do Caderno de Especificações pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir sua versão final em meios digitais e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, apresentadas em uma pasta plastificada com identificação do nome da área a que se referem, título, nome da empresa contratada, número do contrato e data da emissão final.

8. Responsabilidade técnica

8.1. Compete a(ao) Responsável Técnica(o) pela atividade o acompanhamento da execução do projeto.

8.2. Deve ser emitida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, conforme o caso, específica para essa atividade, devendo ser registrada junto ao Conselho Profissional Regional competente (CREA/DF e CAU/DF), referenciando os documentos técnicos contratados.

Critérios e Condições:

Critérios de medição: unidade de projeto executivo entregue e aprovado, com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

Referências Normativas:



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

ABNT NBR 5356-11:2016 - Transformadores de potência - Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas

ABNT NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos

ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

ABNT NBR IEC 61850:2018 - Redes e Sistemas de Comunicação para Automação de Sistemas de Potência

Referência Comercial:

n/a

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-02616	Grande Área Serviços de Apoio	Categoria Serviços Técnicos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Projeto Executivo de Instalação de Central de Geração de Energia – Obras civis - AT 31 e AT 32			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Elaboração de projetos executivos das obras civis para instalação de Central de Geração de Energia – AT 31 e AT 32. Estão contemplados os projetos: estrutural, de fundações, de drenagem, de pavimentação e todos os projetos complementares (hidrossanitários etc) que se fizerem necessários para a plena execução do projeto básico que norteou a licitação.

Compreende o fornecimento e/ou disponibilização de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários à execução do serviço, inclusive, mas não somente, teodolitos, estações total, trenas, microcomputadores, softwares CAD, etc.

Materiais:

n/a

Serviços:

O Projeto Executivo consiste no detalhamento de todos os elementos que compõem a estrutura, bem como o detalhamento completo das intervenções necessárias para a completa implantação da nova central de geração.

A produção dos projetos aqui referidos compreende a elaboração, desenvolvimento, consolidação, coordenação, compatibilização e revisão de todos ou parte do escopo dos projetos necessários à completa execução da obra, considerando que a Contratada será responsável por todas as interfaces entre os projetos, incluindo os complementares. Está aqui incluída a compatibilização dos projetos civis desenvolvidos com o projeto executivo de arquitetura fornecido pelo Senado Federal.

A apresentação gráfica dos projetos deverá ser desenvolvida em softwares, aplicativos das áreas de engenharia e arquitetura, entregues em meio digital. As pranchas e demais documentos técnicos serão entregues conforme indicado no item Observações desta ficha de especificações técnicas.

O Projeto Executivo inclui:

- Projeto de Fundação, que deverá ser feito a partir de Laudos de Sondagem fornecidos pelo Senado Federal. Além disso, o projeto de fundação deve seguir as normas vigentes da ABNT, além de apresentar, dentre outros, os seguintes desenhos e descrições: Planta de Situação; Planta de Localização e Cargas; Plantas de Armação dos Elementos de Fundação; Detalhes; Tabela com resumo de Aço;
- Projeto Estrutural da Base dos geradores e muros de arrimo, que deverá levar em conta o layout apresentado, assim como as cargas relativas aos equipamento a serem fornecidos pela contratada. Está aqui contemplado também o projeto de Terraplenagem, para indicar as áreas de corte e aterro necessárias e as alturas a serem vencidas pelos muros de arrimo.
- Projeto de Drenagem, que deverá ser capaz de prover drenagem eficaz para toda área de



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

intervenção, desde o local das bases, dos muros de arrimo até os pavimentos, jardins e calçadas construídos no escopo da presente contratação;

d) Projeto de Pavimentação, que deverá contemplar a solução em pavimentação em concreto armado com lastro de concreto magro para toda a nova área de pavimentos. Deverá contemplar o projeto de paginação e de juntas, com detalhamento suficiente para a plena execução do objeto.

e) Projetos complementares, que serão aqueles estritamente necessários para o atendimento ao projeto executivo de arquitetura fornecido pelo Senado Federal e ao projeto básico de engenharia, também fornecido pela contratante. Estão aqui contemplados o projeto do Canteiro de Obras (que deverá contemplar o detalhamento das construções provisórias do canteiro de obras, inclusive com dimensionamento da área de descarga e estocagem de peças, áreas de isolamento e outros desenhos, detalhes e informações que se façam necessárias para a perfeita implantação da obra) e o projeto de Escoramento e Estruturas Auxiliares (que deverá relatório específico e detalhado do dimensionamento do plano de cimbramento para equipamentos e estruturas).

I. Os Projeto Executivos serão, em linhas gerais, compostos pela seguinte documentação:

- Pranchas gráficas;
- Memorial de Cálculo;

II. As seguintes informações devem ser contempladas no Projeto Executivo:

- a) Definição das áreas a serem modificadas;
- b) As soluções a serem adotadas em cada uma das áreas;
- c) Metodologia de execução;
- d) Projeto de forma (conforme o caso);
- e) Detalhamento da interface entre os sistemas a serem construídos e a estrutura existente que ainda apresenta desempenho satisfatório, não necessitando alterações;
- f) As alturas e espessuras necessárias de eventuais rebaixos (se necessários);
- g) Desníveis e inclinações necessários para laje (se necessários);
- h) Corte típico de cada sistema a ser empregado, identificando as camadas e suas respectivas espessuras mínimas e eventuais declividades;
- i) Descrição e mapeamento de todos os fatores que possam comprometer o resultado final da recuperação – a curto, médio ou longo prazo – bem como os que inviabilizem a intervenção;
- j) Soluções e detalhamentos dos acabamentos das interfaces entre a execução do projeto e as instalações hidráulicas, elétricas, revestimentos, ventilação mecânica, telecomunicação, elevadores, paisagismo, etc.

III. As soluções adotadas devem atender às exigências de desempenho abaixo relacionadas:

- a) Resistir às cargas estáticas e dinâmicas atuantes;
- b) Resistir aos efeitos dos movimentos de dilatação e retração;
- c) Resistir às pressões hidrostáticas, de percolação, coluna d'água, umidade do solo e pressão negativa oriunda de lençol freático, quando for o caso;
- d) Apresentar aderência, flexibilidade, resistência e estabilidade físico-mecânica compatíveis com as solicitações previstas em projeto;
- e) Apresentar compatibilidade com as estruturas existentes que não serão objeto de intervenção por conservarem desempenho satisfatório;
- f) Apresentar vida útil compatível com as condições previstas em projeto.

IV. Os critérios e parâmetros para escolha da solução de projeto deverão atender aos seguintes requisitos:



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- a) Maior desempenho e resistência mecânica aos esforços solicitantes, considerando os estados limites últimos e de serviço;
- b) Máxima racionalização construtiva, com simplicidade nas soluções bem como modulação, quando possível;
- c) Menor custo de manutenção, com a padronização na especificação de materiais e serviços;
- d) Maior facilidade de acesso ao produto no mercado para execução da manutenção;
- e) Melhor custo-benefício, com otimização no custo do empreendimento;
- f) Minimização do prazo de execução;
- g) Maior durabilidade do sistema;
- h) Utilização de sistemas e elementos sustentáveis, quando possível.

1. Pranchas gráficas

As pranchas gráficas serão constituídas de informações gráficas e descritivas que detalharão e especificarão integralmente, de forma inequívoca, todos os serviços de intervenções a serem empregados.

No desenvolvimento do projeto, a CONTRATADA deverá seguir as diretrizes contidas nesta ficha de especificação, seguindo as normas citadas, contemplando, inclusive, os seguintes itens:

- Locação dos elementos de fundação com representação dos elementos que a constituem, tais como, radiers, sapata, vigas, pilares, etc;
- Dimensionamento de todos os elementos de fundação;
- Indicação das cargas e momentos nas fundações;
- Indicação da resistência característica do concreto;
- Indicação das características do solo;
- Indicação do nível do lençol freático;
- Indicações de níveis;
- Indicação do sistema construtivo dos elementos de fundação;
- Planta de fôrma (se for o caso) e detalhes construtivos dos pavimentos e elementos estruturais que necessitarão de reforço, adaptação e/ou modificação;
- Cortes transversais e longitudinais da estrutura para esclarecer o maior número de informações sobre os serviços a serem executados;
- Nomenclatura e dimensionamento de todos os elementos estruturais (pilares, vigas, lajes, etc.);
- Formato e seções de todos os elementos estruturais necessários à execução do objeto (inclusive eventual furação de elementos estruturais);
- Planta de locação de pilares e cargas consideradas para execução do projeto estrutural;
- Indicação das cargas adotadas;
- Indicação de pilares, vigas e lajes;
- Quadro resumo dos materiais utilizados, com quantitativos;
- Indicação de proteção de fundo e pintura e (ou) tipo de acabamento das estruturas;
- Detalhamentos necessários à perfeita execução do projeto, também contemplados os detalhamentos de segurança do trabalho.
- Indicação dos trechos enterrados da rede de drenagem a serem adotados, assim como o posicionamento de grelhas, coletores e bocas de lobo;
- Apresentação de detalhes da interligação da nova rede de drenagem com a rede antiga;
- Planta e corte indicando o pavimento e suas camadas constituintes;
- Planta de paginação e de juntas para o pavimento, indicando em detalhes a compatibilização com



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

o pavimento existente;

- Plantas, cortes e detalhes de projetos complementares que se fizerem necessários para a plena execução do objeto.

2. Memorial de Cálculo

O memorial de cálculo deverá referir-se a todos os componentes que se fazem necessários para a execução do objeto (estrutura, fundação, drenagem, pavimentação e complementares), identificando suas verificações normativas quantos às características dos elementos empregados. Além do dimensionamento estrutural e hidráulico, deverão ser apresentados os critérios, conceitos, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e softwares utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes, além das condições adotadas.

Quando o cálculo estrutural for efetuado com auxílio de computador, a CONTRATADA deverá fornecer, detalhadamente, informações sobre o programa utilizado, dados de entrada e resultados obtidos.

O memorial de cálculo deverá conter ainda informações relativas as premissas de projeto, atendimento às normas e legislações vigentes, cálculos de áreas, normas urbanísticas, código de obras (iluminação e ventilação), as solicitações projetuais (esforços, pressões, vazões, potência) referente a cada tipo de projeto, bem como informações relativas aos elementos que resistirão as solicitações (resistência dos elementos estruturais aos diversos tipos de esforços, capacidade de condução de fios e cabos, perda de carga entre outros).

3. Caderno de Especificações técnicas

3.1. O Caderno de Especificações deverá detalhar cada um dos componentes, materiais, ferramentas, equipamentos, serviços e os procedimentos técnicos de execução.

3.2. O Caderno de Especificações deverá referir-se individualmente a cada componente utilizado no projeto, identificando suas características mínimas aceitáveis. Poderá ser admitida a indicação de marcas, modelos ou fabricantes apenas como parâmetro de qualidade para facilitar a descrição do objeto a ser aplicado; situação em que, obrigatoriamente, a marca deverá ser seguida das expressões “ou equivalente”, “ou similar” e “ou de melhor qualidade”.

3.3. Excepcionalmente poderá ser admitida a indicação de determinada marca sem uma das expressões definidas acima mediante a apresentação de justificativa fundamentada em razões de ordem técnica, baseando-se em catálogos dos produtos e, preferencialmente, em bibliografia especializada, e desde que reste comprovado que a alternativa adotada é a mais vantajosa e a única que atende às diretrizes do Senado Federal.

3.4. O Caderno de Especificações identificará cada serviço a ser realizado para a conclusão da obra, indicando a metodologia executiva aplicada para o sistema, inclusive com a indicação de todos os cuidados eventualmente necessários. Deverá estar completamente compatibilizado com os projetos executivos de Arquitetura e Engenharia, com o orçamento e com o cronograma físico-financeiro.

3.5. Cada componente ou serviço identificado no Caderno de Especificações receberá uma numeração única, que o permita relacionar com o mesmo item da planilha orçamentária e dos desenhos.

3.6. As especificações técnicas estabelecerão regras e condições que se devem seguir para a execução dos serviços, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

3.7. Especificações dos equipamentos e componentes, contendo no mínimo os seguintes dados:

3.7.1. Descrição das dimensões dos componentes e/ou equipamentos;

3.7.2. Forma de instalação;

3.7.3. Características nominais de alimentação (entrada e saída);

3.7.4. Características de funcionamento e aplicação;

3.7.5. Características construtivas do equipamento;

3.8. Especificação detalhada dos quadros e dispositivos neles instalados;

4. Planejamento das Obras e Serviços:

4.1. Plano de execução dos serviços e obras, contendo no mínimo:

4.2. Cronograma contendo o prazo de execução de cada atividade e as relações de dependência entre elas;

4.3. Descrição detalhada de cada atividade ou etapa;

O projeto deverá ser submetido e aprovado juntos aos Órgãos Públicos competentes do Distrito Federal.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1) Responsabilidade técnica

Compete a(ao) Responsável Técnica(o) pela atividade o acompanhamento da execução do projeto. Deve ser emitida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, conforme o caso, específica para essa atividade, devendo ser registrada junto ao Conselho Profissional Regional competente (CREA/DF e CAU/DF), referenciando os documentos técnicos contratados.

2) Forma de Apresentação dos Projetos

A Contratada deverá apresentar os Projetos em meio eletrônico, com as seguintes extensões:

- PDF, para todos os arquivos;
- DOCX, para informações de texto;
- XLS, para informações de tabelas e bancos de dados;
- DWG, para informações gráficas (desenhos técnicos);
- AXM, para as maquetes eletrônicas.

Os arquivos em formato DWG deverão ser compatíveis com Autocad 2014 (não serão aceitos arquivos do tipo DXF) e com a versão em uso pelo Contratante, sendo que deve ser possível a leitura total e sem problemas dos arquivos pelo Software AutoCad – Autodesk.

Juntamente com a mídia eletrônica, a Contratada deverá entregar duas cópias impressas em papel sulfite com densidade de 75 g/m² (não serão aceitas cópias definitivas impressas em modo “rascunho”), encadernadas em formato A4. Deverão ainda ser fornecidos os arquivos do tipo PDF para todos os documentos e pranchas.

Deverão ser utilizadas as normas da ABNT específicas para desenhos técnicos, inclusive as indicadas no item de Referências Normativas desta ficha de especificações técnicas

Todas as pranchas gráficas desenvolvidas no software AutoCAD deverão utilizar o modelspace,



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

em escala real, sendo apresentados em modo paperspace (Layout) na escala mais adequada a cada situação.

As identificações e características dos “layers” devem estar em acordo com padrão fornecido pela Contratante, conforme identificações nas legendas. Em cada projeto, cada pavimento deverá corresponder a um único arquivo eletrônico.

Sugere-se à Contratada a utilização de um único arquivo para cada especialidade de projeto, sendo que cada prancha deverá ser apresentada em uma única alça de apresentação no modo paperspace, identificada pelo número da prancha. Sugere-se ainda que, em destaque próximo à prancha a ser impressa, seja identificado o tamanho do papel e a escala do desenho.

Ao finalizar cada etapa de projeto, a Contratada deverá produzir uma relação de documentos. Esta relação deverá ser identificada com o nome da obra e data da emissão. Seu conteúdo será: identificação dos objetos elaborados, a descrição do objeto, número da revisão (no caso de emissão inicial, utilizar “00”), data das revisões e o nome do responsável pela revisão.

A Contratada deverá produzir uma mídia digital (CD, DVD, pen drive ou equivalente) identificada com o nome da obra e data da emissão. Esta mídia deverá conter todos os documentos digitais elaborados para apresentação dos produtos da elaboração de projetos. Juntamente com a mídia digital, a Contratada deverá encaminhar um conjunto impresso de todo o material armazenado no meio eletrônico.

Quando houver revisões nos documentos emitidos pela Contratada, deverá ser emitida nova relação de documentos com os dados atualizados.

Os arquivos digitais entregues deverão ser nomeados conforme modelo aaa_bbb_ccc_ddd_REVxx (ex.: UA1_EST_01_03_REV00), onde:

- aaa – sigla referente à obra, fornecida pela Fiscalização,
- bbb – tipo do projeto,
- ccc – número prancha atual,
- ddd – número total de pranchas,
- xx - número da revisão.

A Fiscalização, juntamente com a equipe técnica da SINFRA, irá analisar os documentos entregues e apresentar os comentários, sugestões e correções necessárias a serem realizadas. A Contratada deverá apresentar todos os documentos revisados em nova cópia de CD e/ou DVD, também identificados com o nome da obra e data da emissão, contendo todos os arquivos digitais (mantidos e alterados), além de um novo jogo de cópias impressas com a informação da revisão atualizada, no carimbo dos documentos.

Após aprovação final do projeto pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir a versão final dos documentos relativos à elaboração dos projetos em meio digital e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, entregues em pasta plastificada com identificação do nome da unidade do Senado Federal ao que se refere, título dos projetos, especialidade, nome da empresa contratada, número do contrato, data da emissão final e assinatura dos respectivos responsáveis.

Juntamente com os produtos finais da elaboração do projeto, caso aplicável, a Contratada deverá entregar à Fiscalização o Projeto Legal ou, caso não tenha conseguido a aprovação ou a liberação pelos órgãos públicos competentes, entregar documentação comprobatória justificando a ausência ou atraso dos mesmos.

As impressões dos produtos são de responsabilidade da Contratada.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

As pranchas gráficas deverão ser produzidas somente nos tamanhos padronizados pela ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho – Leiaute e dimensões e, preferencialmente, nos formatos A1 e A3. A escala de desenho deve ser definida conforme o objeto representado e as instruções da Fiscalização.

Será fornecido modelo de folha pelo Senado Federal, que deve ser utilizado pela Contratada em todos os documentos produzidos. Em espaço especificado, deverá ser adicionada informação relativa à Contratada, conforme indicado a seguir.

Nas pranchas gráficas, as informações da contratada deverão estar em espaço de 17,5 cm de largura por 22,5 de altura, sobre o carimbo padrão do Senado Federal, e deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e logotipo da Contratada;
- Objeto Contratual (ex.: Projetos de Reforma da Ala Filinto Müller);
- N° do Contrato
- Nome/CREA ou CAU do(s)(as) projetista(s) (com endereço e telefone) ;
- Campo para assinatura do(a) proprietário(a) (signatário(a) do Contratante);

A definição de cores para a espessura de penas deverá acompanhar arquivo CTB (AutoCAD Color-dependent Plot Style Table File) a ser fornecido pelo Senado Federal.

Deverá ser colocada no arquivo de desenho, fora da área da prancha, uma tabela com a relação de cores e espessuras de pena, escala de plotagem, tamanho da prancha e o software utilizado, bem como a sua versão.

Juntamente com a relação de documentos, deve-se entregar planilha eletrônica (arquivo .XLSX) e caderno impresso com relação das pranchas dos projetos, que deverá apresentar o conteúdo de cada prancha.

a. Memorial de Cálculo;

O Memorial de Cálculo poderá ser apresentado tanto em formato de texto quanto em formato de planilha. Deve conter informações a respeito das diversas formulações empregadas nos diferentes cálculos, referenciando inclusive a base teórica empregada na definição das diferentes fórmulas. Deverá ser redigido, em seu corpo de desenvolvimento, com fonte Arial tamanho 12, devendo possuir capa e índice/sumário indicando os diferentes projetos aos quais o memorial se refere. No caso de planilhas, a fonte pode ter tamanho 10. O formato do papel deve ser preferencialmente A4, sendo permitida a utilização de formato A3 para informações que necessitem de maiores dimensões. Os arquivos eletrônicos deverão possuir extensão DOCX para os textos, e extensão XLSX para as planilhas.

O Memorial de Cálculo deve apresentar de forma organizada e sequencial os passos considerados na obtenção das grandezas calculadas.

b. Caderno de Especificações Técnicas

O Caderno de Especificações deverá conter as discriminações técnicas dos projetos, formatadas de acordo com o Decreto 92.100 de 10 de dezembro de 1985, que estabelece as condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos.

Deverão ser extraídos dessa estrutura apenas os itens que couberem ao projeto que está sendo elaborado, devendo ser acrescentados atividades ou serviços eventualmente não contemplados.

O Caderno de Especificações deverá ser redigido, em seu corpo de desenvolvimento, com fonte Arial tamanho 12, devendo possuir capa e índice atualizado com separação dos temas. O formato do papel deve ser preferencialmente A4, sendo permitida a utilização de formato A3 para



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

informações que necessitem de maiores dimensões. O arquivo eletrônico deverá ter extensão DOC. O caderno finalizado deverá ser entregue impresso e encadernado em uma via, além de uma mídia CD e/ou DVD, devendo constar obrigatoriamente:

- Dados do CONTRATANTE;
- Dados da Contratada;
- Número do contrato;
- Os dados de identificação da unidade;
- O objeto a que se refere a ORDEM DE SERVIÇO;
- Fotografias coloridas dos elementos ou produtos especificados;
- Data, identificação e assinatura do profissional responsável pela elaboração e visto do coordenador técnico sob carimbo identificador, além de número do registro no CREA ou CAU e número da ART ou RRT registrada para o produto elaborado.

A estrutura de formatação deverá ser conforme o modelo de fichas de especificações fornecido pela Fiscalização. As especificações técnicas terão numeração de itens feita de forma sequencial, indicada pela Fiscalização, após apresentação pela Contratada de listagem dos itens a serem utilizados.

Os itens das Considerações Iniciais são explicativos da obra, não devendo fazer parte da relação de itens para orçamento ou da planilha orçamentária. Deverão abordar o objetivo, planejamento da obra, controle tecnológico, ensaios, amostras, assistência técnica, Alvará de Construção, ART do CREA (RRT do CAU), “Habite-se”, ligações definitivas, impostos, seguros, consumo de água, luz e telefone, materiais de escritório, transporte de pessoal, materiais e equipamentos, despachantes, estadia e alimentação, EPI e EPC, etc;

Após a aprovação final do Caderno de Especificações pela Fiscalização, a Contratada deverá emitir sua versão final em meios digitais e impresso, sendo dois conjuntos completos da documentação em meio impresso, apresentadas em uma pasta plastificada com identificação do nome da área a que se referem, título, nome da empresa contratada, número do contrato e data da emissão final.

Critérios e Condições:

Critérios de medição: conjunto de projetos entregues e aceitos pela fiscalização , com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

Referências Normativas:

ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos

ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para cálculo de estruturas de edificações



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

ABNT NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações

ABNT NBR 6409:1997 - Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho

ABNT NBR 8196:2016 - Desenho técnico – Emprego de escalas

ABNT NBR 8403:1984 - Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Larguras das linhas

ABNT NBR 8404:1984 - Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos - Procedimento

ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

ABNT NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

ABNT NBR 10067:1995 - Princípios gerais de representação em desenho técnico

ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho – Leiaute e dimensões

ABNT NBR 10126:1987 - Cotagem em desenho técnico

ABNT NBR 10582:1988 - Apresentação da folha para desenho técnico

ABNT NBR 12288:1992 - Representação simplificada de furos de centro em desenho técnico- Procedimento

ABNT NBR 12298:1995 - Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico - Procedimento

ABNT NBR 13142:2017 - Desenho técnico – Dobramento de cópia

ABNT NBR 14323:2013 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio

ABNT NBR 14611:2000 - Desenho técnico – Representação simplificada em estruturas metálicas

ABNT NBR 14646:2001 - Tolerâncias geométricas - Requisitos de máximo e requisitos de mínimo material

ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios constituídas por perfis formados a frio - procedimento

ABNT NBR 12266:1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água,



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

esgoto ou drenagem urbana

ABNT NBR 15073:2004 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola

ABNT NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio

Referência Comercial:

n/a

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL
Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01357	Grande Área Elétrica	Categoria Equipamentos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Grupo motor-gerador 500 kVA			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Fornecimento e instalação de grupo motor-gerador carenado, a diesel, com potência aparente de stand-by de 500 kVA e tensão de saída de 380 Vca (fase-fase).

Materiais:

Grupo motor-gerador com as seguintes características mínimas:

1. Condições gerais:

1.1. Potência elétrica aparente nominal, regime stand-by (ABNT NBR ISO 8528:2014): 500 kVA;

1.2. Potência elétrica ativa nominal, regime stand-by (ABNT NBR ISO 8528:2014): 400 kW ou superior;

1.3. Potência elétrica aparente nominal, regime prime (ABNT NBR ISO 8528:2014): 450 kVA ou superior;

1.4. Potência elétrica ativa nominal, regime prime (ABNT NBR ISO 8528:2014): 350 kW ou superior;

1.5. Potência mecânica do motor: compatível com a necessidade de potência elétrica e dos sistemas auxiliares (levando em consideração eficiência, perdas, condições ambientais etc.);

1.6. Tensão de saída: 380 Vca (fase-fase), 220 Vca (fase-neutro);

1.7. Trifásico;

1.8. Saída elétrica tipo estrela (Y), com três fases e neutro acessível;

1.9. Frequência de operação: 60 Hz;

1.10. Desempenho, segundo ABNT NBR ISO 8528:2014: classe G2 ou superior (classe G3);

1.11. Com certificação de controle de emissões eletromagnéticas;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 1.12. Com funcionalidade de paralelismo com outros grupos motores-geradores e divisão de carga ativa e reativa (incluir todos os cabos, TCs, softwares e outros acessórios necessários);
- 1.13. Com atuação como compensador de energia reativa (gerador de reativo) – incluir todos os cabos, softwares e outros acessórios necessários;
- 1.14. Funcionamento do grupo motor-gerador independentemente de qualquer sistema externo;
- 1.15. Completamente testado, certificado, configurado e ajustado em fábrica (ajustes finais poderão ser realizados no local, desde que sejam feitos com os procedimentos e equipamentos adequados, a critério do Senado Federal);
- 1.16. Largura máxima do equipamento (carenado) com as portas abertas: 4,40 m;
- 1.17. Acompanhado de todos os manuais, peças, softwares, equipamentos e acessórios necessários para sua perfeita instalação, uso e manutenção.
2. Condições de operação no local a ser instalado:
 - 2.1. Altitude: 1.000 m ASL (Above Sea Level – acima do nível do mar);
 - 2.2. Temperatura máxima: 40 °C;
 - 2.3. Temperatura média (24 horas): 35 °C;
 - 2.4. Temperatura mínima: 5 °C;
 - 2.5. Umidade: entre 0% e 100%, possibilidade de condensação;
 - 2.6. Uso externo, exposto ao tempo (chuva, sol etc.).
3. Aspectos mecânicos:
 - 3.1. Montado em carenagem (cabine);
 - 3.2. Com carenagem devidamente pintada, com acabamento anticorrosivo;
 - 3.3. Com componentes internos devidamente pintados e acabados, com acabamento anticorrosivo;
 - 3.4. Com carenagem própria para uso externo, ou seja, preparado para ficar continuamente exposto a sol, chuva, vento e outros agentes ou intempéries;
 - 3.5. Internamente, montado em sistema tipo skid;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

3.6. Com amortecedores antivibração entre a base metálica e o piso, impedindo a transmissão de vibrações ao piso de apoio do grupo;

3.7. Base em aço;

3.8. Com reservatório de combustível incorporado a base;

3.9. Com bacia de contenção para plena capacidade dos fluidos, conforme normas vigentes;

3.9.1. A bacia de contenção deverá ser resistente aos produtos químicos dos motores (óleos, lubrificantes, fluidos de arrefecimento etc.).

3.10. Do tipo transportável (possibilidade de mudança do local de instalação), dotado de olhais de içamento na parte superior da carenagem, conforme ABNT NBR ISO 8528:2014;

3.11. Se necessário, com rain cap para não deixar água entrar pelo escapamento;

3.12. Completamente trancado e vedado, permitindo a instalação em local público e impedindo intervenções não autorizadas, sabotagens ou a entrada de animais;

3.12.1. Todas as chaves e ferramentas para acessar o equipamento durante o uso normal deverão ser fornecidas. Cada chave deverá ter, no mínimo, duas cópias.

3.13. Carenagem dotada de portas nas duas laterais, equipadas com dobradiças e fechadura com chave. Estas portas deverão ser ligadas à carenagem silenciada por cordoalha metálica para equipotencialização;

3.13.1. Todo o equipamento deverá ser acessível pelas portas para fins de manutenção e operação.

3.14. Com chave e tranca em todos os painéis acessíveis externamente (utilizar a mesma chave para todo o grupo motor-gerador);

3.15. Com dimensões reduzidas, capaz de ser transportado e instalado utilizando caminhão tipo “Munck”;

3.16. Com captação de ar frio, expulsão de ar quente e descarga de gases integrada na carenagem, com projeto mecânico apropriado para garantia do desempenho;

3.17. Com descarga de gases para parte superior do grupo motor-gerador;

3.18. A carenagem deverá ser dotada de dois pontos, opostos fisicamente, para conexão de cabo de aterramento com seção transversal entre 50 mm² e 70 mm². Tais pontos deverão ser conectados a uma barra de equipotencialização instalada na parte interna da carenagem onde serão conectados todos os cabos de aterramento das partes metálicas não condutoras de eletricidade instaladas no



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

interior do abrigo, tais como portas, skid do grupo-gerador, estruturas dos painéis elétricos etc.

4. Montagem:

4.1. Completamente montado em fábrica;

4.2. Completamente testado em fábrica (incluir os laudos dos testes executados);

4.3. Com todos os ajustes mecânicos necessários para perfeito desempenho (balanceamento, fixações de precisão etc.) realizados em fábrica;

4.4. Identificação e detalhes de instalação interna:

4.4.1. Com todos os componentes internos e conexões devidamente identificados através de etiquetas industriais, anilhas etc.;

4.4.2. O cabo deverá ser identificado nas duas pontas. Os detalhes de etiquetagem serão formalizados pela Fiscalização no momento adequado após a assinatura do Contrato;

4.4.3. Todos os condutores internos (de potência e comando) deverão ser identificados;

4.4.4. As conexões externas deverão ser claramente identificadas (marcar fases, neutro, proteção, rede e carga);

4.4.5. Todos os cabos internos com devido acabamento (profissionalmente crimpados e isolados).

5. Acompanhado de todo o software, hardware e documentação necessários para leitura de erros, recalibragem e reconfiguração de todos os componentes principais (incluindo controladores do grupo motor-gerador, chave de transferência, AVR, controlador de velocidade, relés etc.).

6. Tanque de combustível:

6.1. Montado na base (skid);

6.2. Fabricado em material resistente a corrosão e próprio para armazenagem de combustível;

6.3. Capacidade mínima de 400 litros;

6.4. Fornecido com tanque de combustível cheio (realizar abastecimento após entrega e completar o nível após os testes de aceitação);

6.5. Com sensor de nível de combustível integrado ao tanque e comunicação com o controlador do grupo motor-gerador;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

6.6. Com visor indicador do nível de combustível.

7. Ruído:

7.1. Com silenciador tipo “hospitalar”, equipado com junta de expansão em aço e tubulação completa. Todos os componentes da tubulação de descarga que estiverem instalados no interior da carenagem silenciada do grupo motor-gerador, inclusive coletores de descarga, deverão ser isolados termicamente. Não serão aceitos isolantes à base de amianto;

7.2. Instalado com atenuadores de ruído nas entradas e saídas de ar, conforme necessário;

7.3. Com porta acústica, conforme necessário;

7.4. Ruído máximo audível, a 1,5 metro a 100% da carga: 75 dB (A) +/- 5dB, segundo ISO 3744:2010 – Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (tipo “super silenciado”).

8. Motor:

8.1. Motor diesel tipo estacionário;

8.2. Construção própria para acionamentos de alternadores elétricos;

8.3. Quatro tempos;

8.4. Pintado na cor original do fabricante;

8.5. Combustível: diesel S10;

8.6. Com admissão natural ou forçada de ar (turbo-compressor);

8.7. Com sistema de gerenciamento completamente eletrônico do motor (controle de partida/parada, velocidade, consumo de combustível, sensores de fluxo de ar, temperatura da água/óleo, pressões etc.). Não serão admitidos controles mecânicos;

8.8. Monitoramento mínimo: velocidade do motor, pressão do óleo, temperatura do fluido de arrefecimento, tensão nas baterias e nível de combustível;

8.9. Com sistema de controle eletrônico de velocidade (electronic speed governor);

8.10. Com injeção direta de combustível;

8.11. Com injeção eletrônica (não serão aceitos injetores mecânicos);



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 8.12. Integração do gerenciamento eletrônico do motor com o controlador do motor, preferencialmente por CAN J1939;
- 8.13. Com filtro de combustível/separador de água próximo ao motor, substituível;
- 8.14. Com bomba manual de combustível para retirada do ar após substituição do filtro de combustível;
- 8.15. Com filtro de óleo, substituível;
- 8.16. Sistema de filtragem do ar aspirado com filtros secos, tipo industrial, original e homologado pelo fabricante do motor;
- 8.17. Com proteção (grades/telas) em todos os possíveis pontos de entrada da carenagem;
- 8.18. Refrigeração através de radiador de água/glicol e ar-forçado, através de ventoinha integrada ao motor;
 - 8.18.1. Radiador tipo industrial, original e homologado pelo fabricante do motor, com caixas superior e inferior em aço, aparafusadas ao corpo do radiador, equipado com sistema de proteção do ventilador contra contatos manuais. Esta proteção deverá assegurar a impossibilidade de contato com o ventilador em quaisquer posições do mesmo. Deverá ser previsto o fácil reabastecimento da água/glicol do radiador.
- 8.19. Com sistema de pré-aquecimento do óleo ou fluido de arrefecimento integrado;
 - 8.19.1. Resistência para aquecimento 220 ou 380 Vca;
 - 8.19.2. Resistência controlada eletronicamente por termostato ou controlador do grupo motor-gerador.
- 8.20. Com motor de arranque elétrico, com funcionamento em tensão de 24 Vcc (partida a bateria);
- 8.21. Com parada automática em caso de falha (sobreaquecimento, baixa pressão do óleo etc.);
- 8.22. Com solenoide de corte de combustível automático;
- 8.23. Variação aleatória de frequência: +/- 1,5% ou inferior;
- 8.24. Consumo máximo nominal, a uma carga de 400 kW: 115 L/h ou inferior;
- 8.25. Com sensores de pressão de óleo, temperatura de óleo, temperatura do fluido de arrefecimento e demais sensores necessários para perfeito monitoramento, controle e proteção do



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

motor;

8.26. Acoplamento ao alternador através de discos flexíveis homologado pelos fabricantes do motor e do alternador;

8.27. As polias e correias dos sistemas auxiliares de transmissão de força, tais como alternador, bomba de água, bomba de óleo combustível e quaisquer outras, deverão ser adequadamente protegidas contra contatos manuais. Esta proteção, que poderá ser conjunta com o sistema de proteção do ventilador do motor, deverá assegurar a impossibilidade de contato com tais componentes;

8.28. Placa de características, fixada ao corpo do motor, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

8.28.1. Nome do fabricante;

8.28.2. Número de série e modelo;

8.28.3. Potência mecânica declarada;

8.28.4. Rotação nominal;

8.28.5. Ano de fabricação.

9. Alternador (gerador):

9.1. Tensão de saída: 380 Vca (fase-fase), 220 Vca (fase-neutro);

9.2. Frequência de saída: 60 Hz;

9.3. Saída em estrela (Y) com neutro acessível;

9.4. Número de fases: 3 (trifásico);

9.5. Tipo síncrono, próprio para geração de energia elétrica;

9.6. Sem escovas (tipo brushless);

9.7. Com sistema de arrefecimento integrado, completamente compatível com o grupo motor-gerador;

9.8. Potência aparente, regime stand-by (ABNT NBR ISO 8528:2014): 500 kVA;

9.9. Potência aparente, regime prime (ABNT NBR ISO 8528:2014): 450 kVA ou superior;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 9.10. Potência ativa, regime stand-by (ABNT NBR ISO 8528:2014): 400 kW ou superior;
- 9.11. Potência ativa, regime prime (ABNT NBR ISO 8528:2014): 350 kW ou superior;
- 9.12. Fator de potência: entre 0,8 e 1,0;
- 9.13. Eficiência a plena carga: 92% ou superior;
- 9.14. Grau de proteção: IP21;
- 9.15. Classe de isolamento H;
- 9.16. Número de polos compatível com a velocidade do motor;
- 9.17. Rotor balanceado dinamicamente;
- 9.18. Rolamento com lubrificação permanente;
- 9.19. Impregnado a vácuo;
- 9.20. Isolamento com epóxi;
- 9.21. De acordo com a norma ABNT NBR IEC 60034:2013 - Máquinas elétricas girantes;
- 9.22. Com excitação controlada;
- 9.23. Regulação de tensão (estacionário): +/- 1% ou inferior;
- 9.24. Telephone influence factor TIF (NEMA): menor que 50;
- 9.25. Telephone harmonic factor THF (IEC): menor que 3%;
- 9.26. Total harmonic content: menor que 5%;
- 9.27. Ensaiado individualmente em fábrica (com relatório);
- 9.28. Fornecido com os seguintes parâmetros:
 - 9.28.1. Kcc (Short-circuit ratio);
 - 9.28.2. Xd (Direct axis synchronous reactance, unsaturated);
 - 9.28.3. Xq (Quadrature axis synchronous reactance, unsaturated);

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 9.28.4. T'do (Open circuit time constant);
- 9.28.5. X'd (Direct axis transient reactance, saturated);
- 9.28.6. T'd (Short circuit transient time constant);
- 9.28.7. X"d (Direct axis subtransient reactance, saturated);
- 9.28.8. T"d (Subtransient time constant);
- 9.28.9. X"q (Quadrature axis subtransient reactance, saturated);
- 9.28.10. X0 (Zero sequence reactance, unsaturated);
- 9.28.11. X2 (Negative sequence reactance, saturated);
- 9.28.12. Ta (Armature time constant);
- 9.28.13. Desenhos mecânicos e dimensões;
- 9.28.14. Fluxo de ar (60 Hz).
- 9.29. Deverá suportar, durante 30 segundos, um valor de corrente 50% acima da nominal, estando a tensão mantida no valor nominal;
- 9.30. Com um terminal para aterramento, externo à caixa de ligação, em uma das laterais. A esse terminal deverá ser conectada cordoalha metálica interligando a carcaça do gerador à carenagem;
- 9.31. Placa de características fixada no corpo do alternador contendo, no mínimo, as seguintes informações, além das já indicadas pela ABNT NBR 5117:2007 - Máquina elétrica girante - Máquina síncrona - Especificação:
- 9.31.1. Nome do fabricante;
- 9.31.2. Número de série e tipo;
- 9.31.3. Potência nominal disponibilizada pelo grupo gerador para trabalho nos seguintes regimes de operação:
- 9.31.3.1. Stand-by (operação até 200 horas anuais), conforme norma ABNT NBR ISO 8528:2014;
- 9.31.3.2. Prime power (fornecimento contínuo com sobrecarga de 10% durante 1 hora a cada 12 horas), conforme norma ABNT NBR ISO 8528:2014.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 9.31.4. Tensões nominais;
 - 9.31.5. Correntes nominais;
 - 9.31.6. Rotação síncrona;
 - 9.31.7. Frequência nominal;
 - 9.31.8. Fator de potência nominal;
 - 9.31.9. Tipo de excitação;
 - 9.31.10. Tensão e corrente nominais de excitação;
 - 9.31.11. Classe de isolamento e elevação de temperatura;
 - 9.31.12. Ano de fabricação;
 - 9.31.13. Esquema de conexão.
10. Regulador de tensão digital para o alternador, com as seguintes características mínimas:
- 10.1. Do tipo automático (AVR – Automatic Voltage Regulator);
 - 10.2. Comunicação e interface com o controlador do grupo motor-gerador;
 - 10.3. Realimentado na tensão e na corrente;
 - 10.4. Próprio para montagem em grupo motor-gerador (a prova de vibração);
 - 10.5. Acompanhado de todo o equipamento (cabos, softwares, conversores etc.) necessário para realizar o ajuste do AVR;
 - 10.6. Ajustável na frequência, tensão, droop, estabilidade, ganho etc.;
 - 10.7. Com TC de droop instalado e configurado (para paralelismo de grupos motores-geradores e divisão de reativo);
 - 10.8. Caso o TC de droop não seja necessário, a Contratada deverá justificar tecnicamente o motivo e demonstrar o funcionamento perfeito para divisão de potência ativa e reativa.
 - 10.9. Próprio para peak shaving (paralelismo com a rede);



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 10.10. Próprio para transferência em rampa;
- 10.11. Completamente compatível e integrado com o controlador do grupo motor-gerador;
- 10.12. De acordo com a norma ABNT NBR IEC 60034:2013 - Máquinas elétricas girantes;
- 10.13. Com proteções automáticas como sobreexcitação, sobretensão, sobrecorrente de excitação, devidamente ajustadas para o gerador fornecido;
- 10.14. Com alimentação DC, compatível com a tensão do grupo motor-gerador (funcionamento sem necessidade de energia externa ao grupo);
- 10.15. Fornecido com guia para ajustes (manual completo, com todos os parâmetros e procedimentos);
- 10.16. Devidamente ajustado e ensaiado em fábrica.
- 11. Quadros de comando e proteção e especificações elétricas do sistema de comando:
 - 11.1. Com quadros integrados, ou seja, próximo ao grupo motor-gerador e dentro da carenagem, com acesso externo;
 - 11.2. Quadro completamente integrado com a solução de automação a ser fornecida;
 - 11.3. Montado com sistema antivibração, se necessário;
 - 11.4. Com botão de emergência (EPO – Emergency Power Off);
 - 11.5. O quadro de proteção deverá ser constituído por disjuntor caixa aberta, com as seguintes características mínimas:
 - 11.5.1. Norma: ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
 - 11.5.2. Quantidade de polos: 3 polos;
 - 11.5.3. Frequência: 60 Hz;
 - 11.5.4. Tensão de isolamento nominal: 1.000 V;
 - 11.5.5. Tensão suportável de impulso: 12 kV;
 - 11.5.6. Tensão de operação nominal: 690 V;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

11.5.7. Corrente nominal, nível de curto-circuito e demais características técnicas compatíveis com o gerador fornecido;

11.5.8. Acionamento manual e motorizado;

11.5.9. Contatos auxiliares indicando a situação do disjuntor;

11.5.10. Com mecanismo anti-bombeamento (anti-pumping);

11.5.11. Motorização, com motor em 24 Vcc;

11.5.12. Bobinas para comando remoto (acionamento e desligamento da carga), com recarregamento de mola automático;

11.5.12.1. Os acionamentos de bobinas deverão funcionar sem energia da rede, utilizando preferencialmente a tensão das baterias do grupo motor-gerador (24 Vcc).

11.5.13. Disparador eletrônico com multimedidor integrado:

11.5.13.1. Ajustes de proteção: instantâneo, tempo longo com time delay, tempo curto com time delay (LSI);

11.5.13.2. Módulo de comunicação com interface Modbus RS485 ou Ethernet;

11.5.13.3. Multimedidor integrado:

11.5.13.3.1. Correntes: em cada fase e neutro; desbalanceamento de corrente;

11.5.13.3.2. Tensões: entre fases, entre cada fase e neutro;

11.5.13.3.3. Potência: ativa, reativa, aparente, por fase e total;

11.5.13.3.4. Energia: ativa, reativa, aparente;

11.5.13.3.5. Qualidade de energia: distorção harmônica total de tensão e corrente (THDv e THDi, respectivamente).

11.5.14. A medição de tensão do gerador deverá ser protegida por fusíveis ou disjuntores;

11.5.15. Os dispositivos de proteção deverão ter corrente de curto-circuito compatível com a da instalação.

11.6. Disjuntores padrão DIN, com as seguintes características mínimas:



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

11.6.1. Para os circuitos de corrente contínua, disjuntores tecnicamente equivalentes para corrente contínua serão aceitos. A corrente de curto-circuito deverá ser compatível com a calculada no local. Dependendo da aplicação, o disjuntor poderá ser substituído por um disjuntor motor.

11.6.2. Atende a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;

11.6.3. Fixação por encaixe em trilho DIN 35 mm (DIN 46277-3);

11.6.4. Número de polos (fases): conforme projeto;

11.6.5. Corrente nominal: de acordo com o projeto;

11.6.6. Curva de proteção: de acordo com o projeto (B ou C);

11.6.7. Tensão de operação nominal (U_e segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;

11.6.8. Tensão de isolamento nominal (U_i segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;

11.6.9. Frequência de operação nominal: 60 Hz;

11.6.10. Capacidade de interrupção em curto-circuito (I_{cu} segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores, 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto do ponto de instalação;

11.6.11. Capacidade de interrupção em curto-circuito (I_{cn} segundo a ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD), 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto do ponto de instalação;

11.6.12. Grau de proteção, segundo a ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): IP20;

11.6.13. Marcação da tensão e corrente nominal impressa no disjuntor pelo fabricante;

11.6.14. Compatível com acessórios originais do mesmo fabricante, como módulos DR, blocos de contato auxiliares, alarmes etc.

11.7. A medição de corrente do gerador deverá ser feita por transformadores de corrente (TCs), com as seguintes características:

11.7.1. De acordo com a norma ABNT NBR 6856:2015 - Transformador de corrente - Especificação e ensaios;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 11.7.2. Corpo do transformador moldado em resina epóxi;
- 11.7.3. Do tipo antichama;
- 11.7.4. Isolação a seco;
- 11.7.5. Tipo 0,6C5,0 (medição), segundo a ABNT;
- 11.7.6. Classe de exatidão: 0,6% (ABNT);
- 11.7.7. Classe de tensão: 0,6 kV (ABNT);
- 11.7.8. Corrente no primário: conforme projeto elétrico;
- 11.7.9. Corrente no secundário: 5 A;
- 11.7.10. Carga máxima no secundário: 5 VA;
- 11.7.11. Classe de temperatura: A (105 °C) ou superior;
- 11.7.12. Frequência nominal: 60 Hz;
- 11.7.13. Fator térmico: 1,2;
- 11.7.14. Classe de isolamento (tensão máxima suportado/ensaio dielétrico): 4 kV (segundo ensaio ABNT);
- 11.7.15. Para uso interno;
- 11.7.16. Com placa no transformador indicando o fabricante, norma aplicável, modelo e outras informações técnicas relevantes;
- 11.7.17. Com terminais com parafusos com proteção contra corrosão (niquelados/estanhados);
- 11.7.18. As conexões com os TCs deverão ser dotadas de bloco borne desconectável com curto-circuito automático.
- 11.8. O sistema deverá contar com multimedidor digital para medição da tensão e frequência disponível no barramento de saída;
- 11.8.1. Caso o controlador do grupo motor-gerador tenha a capacidade de medir a tensão do gerador e do barramento de saída simultaneamente, o controlador poderá substituir o multimedidor.



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

11.9. As conexões de todos os cabos de potência (incluindo terra e neutro) deverão ser realizadas por barramentos. Dessa forma, não serão aceitas conexões diretas nos disjuntores ou outros dispositivos de proteção;

11.10. As conexões internas do equipamento deverão ser realizadas através de borneiras de comando, devidamente identificadas;

11.11. A conexão dos cabos deverá ser realizada por compartimento próprio, na parte inferior do equipamento (mais próxima ao solo). Os disjuntores de proteção poderão estar no mesmo compartimento, mas as unidades de automação e controle deverão ser segregadas;

11.11.1. Os cabos deverão ser de fácil acesso de conexão/desconexão;

11.11.2. Os terminais de conexão/desconexão devidamente protegidos contra acessos não autorizados e contra o tempo.

11.12. Os condutores de terra e neutro deverão ser necessariamente segregados (esquema TN-S);

11.13. O sistema deverá contar com entrada de energia externa (energia da concessionária – sem ser gerada pelo equipamento) para manter em funcionamento o carregador de baterias, sistema de pré-aquecimento e outros sistemas auxiliares;

11.14. Toda parte de comando com alimentação externa (380 / 220 V) deverá contar com dispositivos de proteção contra surtos (DPSs) classe I+II. A proteção deverá incluir as fases e o neutro;

11.15. Deverão ser previstos disjuntores específicos para proteção dos seguintes componentes:

11.15.1. Sistema de automação como um todo (geral);

11.15.2. Sistemas de auxiliares como um todo (geral);

11.15.3. Controlador do grupo motor-gerador;

11.15.4. Carregador de baterias/fonte do sistema;

11.15.5. Resistência de pré-aquecimento;

11.15.6. Esses disjuntores não poderão estar no mesmo compartimento dos disjuntores de proteção de saída do gerador;

11.15.7. Fusíveis só serão aceitos no lugar de disjuntores com devida aprovação da Fiscalização.

11.16. A corrente de curto-circuito estimada para o painel é de 42 kA. Esta estimativa não isenta a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Contratada da obrigação de realizar os cálculos de correntes de curto-circuito necessários para o projeto do sistema de proteção e seletividade elétrica e nem serve como justificativa para escolha do dispositivo de proteção adequado ao local, sendo de responsabilidade da Contratada realizar tais cálculos e verificações.

12. Controlador do grupo motor-gerador, com as seguintes características mínimas:

12.1. O controlador do grupo motor-gerador faz parte da solução geral de automação;

12.2. Montagem: painel do grupo motor-gerador;

12.3. Módulo microprocessado para supervisão do gerador, sincronismo dos grupos e comunicação com as chaves de transferência;

12.4. Controlador com firmware atualizável;

12.5. Completamente integrado com o sistema de controle eletrônico do motor, permitindo a leitura de todos os parâmetros disponíveis do motor (temperatura do óleo, pressões etc.). Não serão aceitas integrações parciais (somente leitura de alguns sensores, ou leitura de parâmetros por entradas analógicas) ou a instalação de sensores/atuadores redundantes para emular essa funcionalidade;

12.5.1. A integração deverá ser feita por link digital (CAN Bus ou semelhante) com a injeção eletrônica do equipamento.

12.6. Comunicação e controle do regulador automático de tensão (AVR);

12.7. Controle, através do sistema de controle eletrônico do motor, da velocidade do motor e da potência ativa gerada pelo motor;

12.8. Controle (atuação da parte motorizada e leitura dos contatos auxiliares) do disjuntor de proteção gerador;

12.9. Controle da tensão, frequência e potência (ativa e reativa) gerada pelo equipamento;

12.10. Controle de partida e corte de combustível;

12.11. Leitura do nível de combustível, com alarme e interrupção em caso de falta de combustível;

12.12. Configuração de parâmetros como tempo de arrefecimento etc. (fornecer todo o equipamento e instruções necessárias para modificação dos parâmetros de configuração);

12.13. Próprio para divisão de carga ativa e reativa com outros grupos motores-geradores operando em paralelo (incluir todos os cabos, acessórios, hardware e software para acionar essa funcionalidade);



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 12.14. Capaz de sincronizar o grupo motor-gerador com a rede em todas as situações necessárias: sincronismo para peak shaving, sincronismo para transferência em rampa (entrada e saída);
- 12.15. Com sincronismo automático com a rede e com outros grupos motores-geradores;
- 12.16. Com monitoramento de corrente, através de transformadores de corrente, inclusive na corrente de neutro e nas três fases;
- 12.17. Com monitoramento de tensão, através de medição direta ou TPs, nas três fases e no neutro (tensões fase-fase, fase-neutro etc.);
- 12.18. Com monitoramento potência (ativa, reativa e aparente, fluxo direto e fluxo reverso);
- 12.19. Com monitoramento de fator de potência;
- 12.20. Com interface homem-máquina para controle do controlador, permitindo monitoramento de todos os parâmetros e o controle e configuração das funcionalidades do grupo motor-gerador;
- 12.20.1. Interface homem-máquina gráfica, com tela de LCD;
- 12.21. Com sistema de gerência e configuração remota, através de rede Ethernet;
- 12.22. Com interface Modbus (serial ou Ethernet) para integração com supervisão;
- 12.23. Com comunicação Ethernet;
- 12.24. Com entradas e saídas digitais e analógicas configuráveis;
- 12.25. Com portas de comunicação digitais para comunicação com demais controladores;
- 12.26. Com histórico de funcionamento (partidas, paradas, erros, alarmes etc.) – mínimo de 200 eventos;
- 12.27. Devidamente montado próximo ao grupo motor-gerador;
- 12.28. Com grau de proteção e temperatura de acordo com as necessidades do local de instalação;
- 12.29. Com proteção automática no caso de falha elétrica ou mecânica;
- 12.30. Alimentação através do conjunto de baterias do grupo motor-gerador (ou seja, funcionamento sem rede de energia elétrica);
- 12.31. Acompanhado de todos os softwares (para Windows) para monitoramento e configuração



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

completa do equipamento;

12.32. Com alarme audível em caso de falha;

12.33. Completamente compatível, integrado e instalado com o grupo motor-gerador fornecido;

12.34. Com as seguintes proteções:

12.34.1. Proteções contra pressão baixa de óleo;

12.34.2. Proteção contra alta temperatura no motor;

12.34.3. Proteção contra fluxo reverso de potência;

12.34.4. Proteção contra sobrecorrente;

12.34.5. Proteção contra curto-circuito;

12.34.6. Proteção contra falta a terra;

12.34.7. Proteção contra sequência e rotação de fases;

12.34.8. Proteção contra desbalanço de corrente e tensão;

12.34.9. Proteção contra erro de sincronismo;

12.34.10. Proteção contra subtensão;

12.34.11. Proteção contra sobretensão;

12.34.12. Proteção contra excesso de potência (ativa/reactiva/aparente);

12.34.13. Proteções contra falhas no alternador (corrente de campo excessiva etc.);

12.34.14. Proteção contra baixa tensão das baterias/falha do carregador.

12.35. Com as seguintes medições:

12.35.1. Tensões fase-fase e fase-neutro;

12.35.2. Correntes nas três fases e neutro;

12.35.3. Potências ativas, reativas e aparentes totais e por fase;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

12.35.4. Fator de potência total e por fase;

12.35.5. Frequência;

12.35.6. Parâmetros do motor (frequência de rotação, temperaturas etc.);

12.35.7. Nível do combustível.

13. Carregador de baterias e sistema elétrico de comando/partida:

13.1. Com carregador de baterias inteligente, ou seja, controle ativo da tensão e corrente de carga, de acordo com a situação atual da bateria;

13.2. Tipo chaveado (não serão aceitos carregadores lineares);

13.3. Bivolt automático;

13.4. Estágio de tensão constante (flutuação);

13.5. Estágio de corrente constante (carga);

13.6. Com modo de boost automático para desulfatação interna/equalização de carga;

13.7. Próprio para química de bateria utilizada no grupo motor-gerador;

13.8. Próprio para carga de grupos motores-geradores (ambiente agressivo – alta temperatura, umidade etc.);

13.9. O carregador deverá ser projetado para funcionar adequadamente enquanto o motor parte e entra em funcionamento;

13.10. Eficiência mínima de 80%;

13.11. Corrente máxima de carga: 10 A (configurável);

13.12. Tensão de carga: 24 Vcc;

13.13. Proteção contra:

13.13.1. Curto-circuito;

13.13.2. Sobreensão;

13.13.3. Sobrecorrente;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

13.13.4. Polaridade invertida;

13.13.5. Sobretemperatura;

13.13.6. Subtensão;

13.13.7. Sobreensão.

13.14. Com monitoramento de temperatura e compensação da tensão de flutuação.

14. Baterias e sistema associado:

14.1. Com conjunto de baterias para partida a frio (sem rede de energia elétrica regular);

14.2. Baterias próprias para grupo motor-gerador, seladas, específicas para ambientes industriais sem climatização controlada;

14.2.1. Não serão aceitas baterias reguladas por válvula (VRLA) para o sistema de partida dos grupos geradores.

14.3. Com recarga automática da bateria, mesmo sem energia da concessionária;

14.3.1. Para tal, o grupo motor-gerador deverá contar com sistema auxiliar para carga de baterias (alternador 24 Vcc ou semelhante).

14.4. Com sistema elétrico em 24 Vcc, para acionamento do motor de arranque elétrico e dos sistemas de controle auxiliares (controlador do grupo motor-gerador, relés, disjuntores etc.);

14.5. Com disjuntores bifásicos (positivo + negativo) e dispositivos de distribuição próprios para proteção/distribuição em corrente contínua dos principais componentes (controlador, motor da mola dos disjuntores, comando, relés etc.);

14.5.1. Componentes como o motor de partida não necessitam de proteção por disjuntor.

14.6. O polo negativo do sistema de 24 Vcc deverá ser aterrado, conforme orientação do fabricante do motor.

Serviços:

1. Instalação do grupo motor-gerador e sistemas auxiliares conforme projeto executivo;

2. Limpeza do local de instalação, inclusive com a remoção de detritos, sobras de materiais e demais consumíveis utilizados pela Contratada.

Atividades e Responsabilidades:

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. Todos os softwares e firmwares necessários para o perfeito funcionamento do equipamento/sistema devem ser livres de atualizações ou devem ter atualizações com livres acessos para download e instalação por parte do Senado Federal, sem necessidade de ônus adicional à Contratante ou intervenção por parte da Contratada, mesmo após o fim do Contrato;
2. Todos os softwares e suas licenças necessárias serão de propriedade exclusiva do Senado Federal, mesmo após o término da vigência do Contrato;
3. O grupo motor-gerador deve ser fornecido com tanque de combustível cheio (realizar abastecimento após entrega e completar o nível após os testes de aceitação);
4. Testes a serem realizados no equipamento em fábrica:
 - 4.1. Verificação da montagem e do atendimento aos requisitos técnicos de Edital;
 - 4.2. Testar o funcionamento dos sistemas principais e auxiliares;
 - 4.3. Teste em carga (mínimo de 400 kW por 1 h);
 - 4.4. Aferição do nível de ruído;
 - 4.5. Análise de parâmetros de energia gerada (tensão, frequência, regulação em carga, etc.).
5. Após a entrega do equipamento, deve-se realizar o comissionamento do mesmo, que consiste em:
 - 5.1. Verificação da correta execução dos projetos executivos;
 - 5.2. Eventual complementação de lacunas dos projetos;
 - 5.3. Realização de montagem final dos equipamentos, quando for necessário;
 - 5.4. Configuração de todos os equipamentos do sistema, incluindo o ajuste dos parâmetros de proteção dos relés;
 - 5.5. Realização dos testes de funcionamento completo do sistema;
 - 5.6. Eventuais ajustes em campo de parâmetros ou conexões elétricas para adequação do sistema;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 5.7. Conferência da documentação técnica elaborada;
 - 5.8. Conferência da correta identificação de condutores e cabos;
 - 5.9. Elaboração de relatório de comissionamento, detalhando os principais testes executados e os resultados;
 - 5.10. Documentação de parâmetros de configuração (backup dos softwares/parâmetros);
 - 5.11. Teste de acionamento dos grupos motores-geradores: modo automático e modo manual;
 - 5.12. Teste de transferência com a concessionária: modo transição aberta e modo de transição fechada;
 - 5.13. Funcionamento do sistema de monitoramento e automação;
 - 5.14. Testes de comunicação;
 - 5.15. Simulação de alarmes e erros, com respectivo reconhecimento.
6. Após a conclusão do comissionamento e dos testes, a Contratada deverá entregar a documentação final do projeto, contendo:
- 6.1. Relatórios de testes de fábrica de equipamentos;
 - 6.2. As-built dos projetos executados;
 - 6.3. As-built dos equipamentos fornecidos;
 - 6.4. Lista de peças de reposição, contendo a lista completa de peças de reposição para os principais equipamentos, incluindo quantidade, especificações, códigos de fabricantes e preço em reais (preço de venda no Brasil). Incluir também consumíveis como óleo lubrificante e fluido de arrefecimento;
 - 6.5. Manuais de operação, instalação, configuração e comunicação dos equipamentos fornecidos e seus principais componentes (exemplo: disjuntores, controladores etc.);
 - 6.6. “Plano de Manutenção do Fabricante” com cronograma de manutenção completo para os primeiros 120 (cento e vinte) meses de funcionamento e 100.000 (cem mil) horas de operação, contendo descrição detalhada das ações a serem executadas periodicamente. Destaca-se que este “Plano de Manutenção Fabricante” deve ser o oficial do fabricante do equipamento, não sendo específico para as condições de operação do Senado;
 - 6.7. Lista de usuários/senhas para configuração;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

6.8. Lista de parâmetros de configuração para todos os equipamentos configuráveis, incluindo: relés, disjuntores, controladores de geradores, equipamentos de comunicação;

6.9. Backup dos programas e configurações;

6.10. Relatório de comissionamento em campo, incluindo os principais testes realizados, os resultados e eventuais modificações realizadas nos projetos para resolução de problemas de campo.

7. Os cabos deverão ser contínuos, livre de emendas em trechos contínuos;

8. Ao final da instalação, o isolamento do condutor deverá estar em perfeito estado de conservação;

9. Não deverá ser aplicada tração excessiva no condutor durante o lançamento;

10. Quando necessário, deve ser utilizado talco industrial ou lubrificante para cabos para facilitar a passagem dos cabos quando da instalação em eletrodutos;

11. Os cabos devem ser lançados de tal forma com a maior quantidade de cabos possível em cada vez;

12. A cor dos condutores deverá seguir o especificado em projeto. Na ausência de orientação específica, utilizar preto para fase, azul para neutro, verde para proteção (terra) e amarelo para retorno;

13. O cabo deve sempre ser acondicionado em infraestrutura, ou seja, eletroduto, eletrocalha ou leito;

14. A Contratada é responsável por eventuais aberturas e fechamentos de tampas de eletrocalhas, caixas de passagem e outros elementos de infraestrutura, além da organização e limpeza do local de instalação;

Critérios e Condições:

Critérios de medição: unidade de grupo motor-gerador instalado com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Referências Normativas:

ABNT NBR 5052:1984 - Máquina síncrona - Ensaio

ABNT NBR 5117:2007 - Máquina elétrica girante - Máquina síncrona - Especificação

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 6856:2015 - Transformador de corrente - Especificação e ensaios

ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos

ABNT NBR 14204:2019 - Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula - Especificação

ABNT NBR 14205:2018 - Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula - Método de ensaio

ABNT NBR 14206:2014 - Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula — Terminologia

ABNT NBR 15254:2005 - Acumulador chumbo-ácido estacionário - Diretrizes para dimensionamento

ABNT NBR 15389:2006 - Bateria chumbo-ácida estacionária regulada por válvula - Instalação e montagem

ABNT NBR 15641:2008 - Bateria chumbo-ácida estacionária regulada por válvula - Manutenção

ABNT NBR 17094:2018 - Máquinas Elétricas Girantes

ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD)

ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

ABNT NBR IEC 60034:2013 - Máquinas elétricas girantes

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1-



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60439-2:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados)

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas Não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição

ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio

ABNT NBR ISO 8528:2014 - Grupos geradores de corrente alternada, acionados por motores alternativos de combustão interna

ISO 3744:2010 – Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane

Referência Comercial:

1. Motor: Scania DC13 072A, Scania DC16 043A, Cummins QSX15;
2. Controlador do grupo motor-gerador: Deep Sea Electronics DSE8610 MKII;
3. Alternador: WEG AG10-280MI30AI;
4. Disjuntor caixa aberta: Schneider Electric MasterPact NW10, ABB Emax2 ou equivalente técnico aprovado;
5. Disparador eletrônico com multimedidor: ABB Ekip Touch, Schneider Electric Micrologic 5.0H;
6. Disjuntores padrão DIN: Siemens 5SY7, ABB S200 P;
7. Transformador de corrente (TC): Kron KR-614, Brasformer BCJ 02, Balteau BWA-0,6, Isolet BDE – 101B/C, New Power ESC RM1;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

8. Carregador de baterias: Deep Sea Electronics DSE9470 MKII;
9. Baterias para o sistema de partida: Heliar, Moura;
10. Cabos: Prysmian Afumex Green 450/750V (para seções até 6mm²), Prysmian Afumex Flex (para seções acima 6mm²).

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01378	Grande Área Elétrica	Categoria Equipamentos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Transformador a seco 2000 kVA			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Fornecimento e instalação de transformador trifásico a seco, 2.400 Vca/380 Vca (tensões fase-fase), potência aparente de 2.000 kVA. Compreende o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução do serviço.

Materiais:

Transformador trifásico a seco com as seguintes características gerais:

- Potência: 2.000 kVA;
- Refrigeração: AN – ar natural;
- Classe de tensão: 7,2 kV;
- Tensão suportável de impulso atmosférico: 60 kV;
- Tensão suportável à frequência industrial: 20 kV;
- Tensão primária: 380 Vca (fase-fase);
- Tensão secundária: 2.520/2.460/2.400/2.340/2.280 Vca (fase-fase);
- Frequência: 60 Hz;
- Grupo de ligação: YNd1;
- Alta tensão: estrela (Y) com neutro acessível;
- Baixa tensão: delta (Δ);
- Classe térmica: F (155 °C);
- Temperatura ambiente média durante o ano: 30 °C;
- Classe climática (IEC 60076-11): C1;
- Classe ambiental (IEC 60076-11): E2;
- Classe de incêndio (IEC 60076-11): F1;
- Nível de ruído: conforme ABNT NBR 5356-11:2016 - Transformadores de potência - Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação e ABNT NBR 7277:1988 - Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído;
- Grau de proteção: IP00;
- Bobinas de baixa tensão impregnadas;
- Bobinas de alta tensão encapsuladas em resina, moldadas a vácuo;
- Núcleo trifásico com baixas perdas (aço silício de grão orientado);
- Pintura nas principais peças para proteção;
- Nível máximo de descarga parciais: 10 pC;
- Acessórios inclusos:
 - Base com rodas bidirecionais;
 - Pontos de aterramento instalados na ferragem do núcleo, com terminal para cabo;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 24.3. Olhais para tração do transformador;
- 24.4. Olhais para içamento do transformador;
- 24.5. Duas placas de identificação em alumínio, em lados opostos;
- 24.6. Circuito de proteção térmica (completo com cabos, três sensores internos PT-100 – um para cada bobina – e acessórios);
- 24.7. Relé de proteção térmica:
 - 24.7.1. Preferencialmente, a proteção térmica deverá ser feita por meio do relé de média tensão, através das leituras dos sensores PT-100;
 - 24.7.2. Alternativamente, poderá ser fornecido um relé dedicado, com as seguintes características mínimas:
 - 24.7.2.1. Funções de proteção ANSI: 23, 26 e 49;
 - 24.7.2.2. Quatro entradas para sensores RTD PT-100 com três fios;
 - 24.7.2.3. Uma saída para alarme, uma saída para comando de desligamento e uma saída para falha de sensor;
 - 24.7.2.4. Registro de temperatura máxima;
 - 24.7.2.5. Display para indicação de temperatura;
 - 24.7.2.6. Comunicação serial RS485 com protocolo Modbus RTU.

Serviços:

1. Instalação de transformador conforme projeto executivo;
2. Limpeza do local de instalação, inclusive com a remoção de detritos, sobras de materiais e demais consumíveis utilizados pela Contratada.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. Testes a serem realizados no transformador em fábrica:
 - 1.1. Verificação da montagem e do atendimento aos requisitos técnicos de Edital;
 - 1.2. Averiguar a condução dos testes conforme a norma;
 - 1.3. Execução de testes em carga averiguando o funcionamento adequado do equipamento e determinando a impedância, perdas, níveis de ruído.
2. Após a entrega do equipamento, deve-se realizar o comissionamento do mesmo, que consiste em:
 - 2.1. Verificação da correta execução dos projetos executivos;
 - 2.2. Eventual complementação de lacunas dos projetos;
 - 2.3. Realização de montagem final dos equipamentos, quando for necessário;
 - 2.4. Configuração de todos os equipamentos do sistema, incluindo o ajuste dos parâmetros de proteção dos relés;
 - 2.5. Realização dos testes de funcionamento completo do sistema;
 - 2.6. Eventuais ajustes em campo de parâmetros ou conexões elétricas para adequação do sistema;
 - 2.7. Conferência da documentação técnica elaborada;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 2.8. Conferência da correta identificação de condutores e cabos;
- 2.9. Elaboração de relatório de comissionamento, detalhando os principais testes executados e os resultados;
- 2.10. Documentação de parâmetros de configuração (backup dos softwares/parâmetros);
- 2.11. Teste de transferência com a concessionária: modo transição aberta e modo de transição fechada;
- 2.12. Funcionamento do sistema de monitoramento e automação;
- 2.13. Testes de comunicação;
- 2.14. Simulação de alarmes e erros, com respectivo reconhecimento.
3. Após a conclusão do comissionamento e dos testes, a Contratada deverá entregar a documentação final do projeto, contendo:
 - 3.1. Relatórios de testes de fábrica de equipamentos;
 - 3.2. As-built dos projetos executados;
 - 3.3. As-built dos equipamentos fornecidos;
 - 3.4. Manuais de operação, instalação, configuração e comunicação dos equipamentos fornecidos e seus principais componentes (exemplo: relés de proteção térmica);
 - 3.5. Lista de usuários/senhas para configuração;
 - 3.6. Lista de parâmetros de configuração para todos os equipamentos configuráveis, incluindo relés e eventuais equipamentos de comunicação.
 - 3.7. Backup dos programas e configurações;
 - 3.8. Relatório de comissionamento em campo, incluindo os principais testes realizados, os resultados e eventuais modificações realizadas nos projetos para resolução de problemas de campo.
4. Os cabos deverão ser contínuos, livre de emendas em trechos contínuos.
5. Ao final da instalação, o isolamento do condutor deverá estar em perfeito estado de conservação.
6. Não deverá ser aplicada tração excessiva no condutor durante o lançamento;
7. Quando necessário, deve ser utilizado talco industrial ou lubrificante para cabos para facilitar a passagem dos cabos quando da instalação em eletrodutos;
8. Os cabos devem ser lançados de tal forma com a maior quantidade de cabos possível em cada vez.
9. A cor dos condutores deverá seguir o especificado em projeto. Na ausência de orientação específica, utilizar preto para fase, azul para neutro, verde para proteção (terra) e amarelo para retorno.
10. O cabo deve sempre ser acondicionado em infraestrutura, ou seja, eletroduto, eletrocalha ou leito.
11. A Contratada é responsável por eventuais aberturas e fechamentos de tampas de eletrocalhas, caixas de passagem e outros elementos de infraestrutura, além da organização e limpeza do local de instalação.

Critérios e Condições:

Critérios de medição: unidade de transformador trifásico a seco entregue com as devidas documentações solicitadas

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a**Referências Normativas:**

ABNT NBR 5356-11:2016 - Transformadores de potência - Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 7286:2015 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV A 35 kV — Requisitos de Desempenho

ABNT NBR 7277:1988 - Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído

ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD)

IEC 60076-11 – Power transformers – Part 11: Dry-type transformers

Referência Comercial:

1. Transformador trifásico a seco: Schneider Electric, Siemens, ABB, WEG ou equivalente técnico aprovado;
2. Relé de proteção térmica: relé PCPT4 Pextron ou equivalente técnico aprovado.

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01364	Grande Área Elétrica	Categoria Equipamentos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Painel para serviços auxiliares – PAUX			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Fornecimento e instalação de painel de baixa tensão para serviços auxiliares. Compreende o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução do serviço.

Materiais:

Painel de baixa tensão para serviços auxiliares, com as seguintes características mínimas:

1. Compartimentação 2a ou superior, conforme ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1- Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA), ABNT NBR IEC 60439-2:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados), ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas Não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
2. Tag de identificação no projeto: PAUX-GER;
3. Local de instalação: eletrocentro;
4. Painel de sobrepor;
5. Características construtivas mínimas:
 - 5.1. Tipo PTTA, com atendimento pleno a norma ABNT NBR IEC 60439-1:2003, ABNT NBR IEC 60439-2:2004, ABNT NBR IEC 60439-3:2004;
 - 5.1.1. Laudos de ensaios de tipo realizados por laboratório acreditado poderão ser exigidos para demonstração de atendimento a norma;
 - 5.1.2. Os ensaios de rotina deverão ser conduzidos conforme a norma.
 - 5.2. Tensão nominal de serviço (Ue): 380 Vca;
 - 5.3. Tensão nominal de isolamento (Ui): 380 Vca;
 - 5.4. Corrente nominal (In): de acordo com o projeto elétrico;
 - 5.5. Corrente de curto-circuito: conforme corrente de curto do local de instalação;
 - 5.6. Frequência nominal: 60 Hz;
 - 5.7. Classe de isolamento, segundo IEC 61140 - Protection Against Electric Shock - Common Aspects for Installation and Equipment: I ou superior;
 - 5.8. Categoria de sobretensão: III;
 - 5.9. Grau de poluição: 3;
 - 5.10. Grau de proteção mínimo, segundo a ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): IP42;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 5.11. Temperatura ambiente máxima: 40 °C;
- 5.12. Temperatura ambiente média: 35 °C;
- 5.13. Temperatura ambiente mínima: 5 °C;
- 5.14. Umidade ambiente: entre 5% e 90%;
- 5.15. Altitude: Até 1.000 m ASL (Above Sea Level – acima do nível do mar);
- 5.16. Fabricado em aço carbono, com pintura eletroestática a pó epóxi ou equivalente técnico aprovado pelo Senado Federal.
- 6. Com disjuntor de caixa moldada (geral) com as seguintes características mínimas:
 - 6.1. Disparador termomagnético fixo (inferior a 150 A) ou ajustável (igual ou superior a 150 A);
 - 6.2. Corrente nominal (In segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): conforme o projeto;
 - 6.3. Corrente nominal ininterrupta (Iu segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): conforme o projeto;
 - 6.4. Tensão de operação nominal (Ue segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca ou superior;
 - 6.5. Tensão de isolamento nominal (Ui segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 690 Vca ou superior;
 - 6.6. Tensão nominal de impulso suportável (Uimp segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 6 kV ou superior;
 - 6.7. Frequência de operação nominal: 60 Hz;
 - 6.8. Capacidade de interrupção máxima em curto-circuito (Icu segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores, 380 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto do local de instalação;
 - 6.9. Capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores, 380 Vca, 60 Hz): 50% de Icu ou superior;
 - 6.10. Grau de proteção, segundo a ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): IP20;
 - 6.11. Marcação, impressa no disjuntor pelo fabricante, da tensão e corrente nominal;
 - 6.12. Fornecido com proteção dos terminais superiores e inferiores, evitando o contato acidental;
 - 6.13. Fornecido com dispositivo para bloqueio da operação, através de chave ou cadeado (fornecido, se necessário, do cadeado).
- 7. Disjuntores padrão DIN, com as seguintes características mínimas:
 - 7.1. Observação: para os circuitos de corrente contínua, disjuntores tecnicamente equivalentes para corrente contínua serão aceitos. A corrente de curto-circuito deverá ser compatível com a calculada no local. Dependendo da aplicação, o disjuntor poderá ser substituído por um disjuntor motor;
 - 7.2. Atende a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
 - 7.3. Fixação por encaixe em trilho DIN 35 mm (DIN 46277-3);
 - 7.4. Número de polos (fases): conforme projeto;
 - 7.5. Corrente nominal: de acordo com o projeto;
 - 7.6. Curva de proteção: de acordo com o projeto (B ou C);
 - 7.7. Tensão de operação nominal (Ue segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 7.8. Tensão de isolamento nominal (Ui segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;
- 7.9. Frequência de operação nominal: 60 Hz;
- 7.10. Capacidade de interrupção em curto-circuito (Icu segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores, 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto do local de instalação;
- 7.11. Capacidade de interrupção em curto-circuito (Icn segundo a ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD), 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): 50% de Icu ou superior;
- 7.12. Grau de proteção, segundo a ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): IP20;
- 7.13. Marcação da tensão e corrente nominal impressa no disjuntor pelo fabricante;
- 7.14. Compatível com acessórios originais do mesmo fabricante, como módulos DR, blocos de contato auxiliares, alarmes etc.
8. Com dispositivos de proteção contra surto (DPS) classe II com as seguintes características mínimas:
- 8.1. Norma: ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- 8.2. Para uso interno;
- 8.3. Número de fases: 1 (monofásico);
- 8.4. Para fase ou neutro, conforme a aplicação;
- 8.5. Tensão máxima de operação (Uc): 270-280 Vca;
- 8.6. Tensão nominal de operação (Un): 220-230 Vca;
- 8.7. Corrente nominal de descarga: In = 20 kA (curva 8/20 µs);
- 8.8. Corrente máxima de descarga: Imáx = 40 kA (curva 8/20 µs);
- 8.9. Nível de proteção (Up): 1.400 V;
- 8.10. Classe II (também conhecido como classe C);
- 8.11. Fixado em trilho DIN 35 mm;
- 8.12. Indicação de estado;
- 8.13. Fabricado em material antichama;
- 8.14. Montado com dispositivo de proteção e seccionamento (disjuntor ou fusível);
- 8.15. Conectado ao barramento com cabos de pelo menos 16 mm²;
- 8.16. Atendimento a IEC 60068-2-30:2005 - Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) e IEC 60068-3-4:2001 - Environmental testing - Part 3-4: Supporting documentation and guidance - Damp heat tests.
9. Com multimetido digital com as seguintes características mínimas:
- 9.1. Medição das três fases e neutro;
- 9.2. Leitura através de 3 TCs e 3 entradas de tensão (direto ou TPs);
- 9.2.1. Não serão aceitos TCs internos ao equipamento.
- 9.3. Precisão de 0,5% para medida de tensão e corrente conforme IEC 62053-22:2020 - Electricity metering equipment - Particular requirements - Part 22: Static meters for AC active energy (classes 0,1S, 0,2S and 0,5S);
- 9.4. Classe 1 para energia;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 9.5. Medição das seguintes grandezas:
 - 9.5.1. Tensão (fase-fase e fase-neutro);
 - 9.5.2. Corrente;
 - 9.5.3. Fator de potência (total e por fase);
 - 9.5.4. Frequência;
 - 9.5.5. Potência ativa, reativa e aparente (total e por fase);
 - 9.5.6. Energia (ativa, reativa e aparente);
 - 9.5.7. Distorção harmônica total de corrente e tensão (THDv e THDi, total e por fase).
- 9.6. Medição em 4 quadrantes;
- 9.7. Registro de máximos, mínimos, média e demanda;
- 9.8. Acesso a todas as informações (medições, mínimos, máximos etc.) pelo display;
- 9.9. Tela tipo LCD ou gráfica com backlight;
- 9.10. Comunicação RS485 conforme a aplicação;
- 9.11. Alimentação conforme a aplicação (padrão: 220 V);
- 9.12. Acompanhado de todos os acessórios necessários para montagem, instalação e utilização (cabeario, elementos para fixação do multimetro ao quadro etc.).
10. Com transformadores de corrente (TC) com as seguintes características mínimas:
 - 10.1. Corrente primária conforme a aplicação;
 - 10.2. Corrente secundária de 5 A;
 - 10.3. Classe de isolamento (tensão máxima) 0,6 kV;
 - 10.4. Frequência de 60 Hz;
 - 10.5. Fator térmico: 1,2 In;
 - 10.6. Corrente térmica nominal: 60 In;
 - 10.7. Invólucro em epóxi;
 - 10.8. Tipo janela ou barra, conforme a aplicação;
 - 10.9. Fixação por suporte;
 - 10.10. Dimensões conforme a aplicação;
 - 10.11. Conexão com parafusos (padrão M5);
 - 10.12. Com proteção contra contato acidental nos terminais do TC;
 - 10.13. Com marcação de polaridade;
 - 10.14. Padrão conforme a aplicação (ABNT ou IEC);
 - 10.15. Carga mínima de 2,5 VA;
 - 10.16. Próprio para medição;
 - 10.17. Classe 0,6 (ou classe 1,2 para correntes menores ou igual a 200 A);
 - 10.18. Acompanhado de todos os acessórios necessários para montagem, instalação e utilização.
 - 10.19. Para uso interno;
 - 10.20. Com placa no transformador indicando o fabricante, norma aplicável, modelo e outras informações técnicas relevantes;
 - 10.21. Com terminais com parafusos com proteção contra corrosão (niquelados/estanhados);
 - 10.22. As conexões com os TCs deverão ser dotadas de bloco borne desconectável com curto-circuito automático.
11. Características de montagem e padronização:
 - 11.1. Conexão entre os componentes internos com o uso de condutores, devidamente crimpados e isolados e utilizando terminais prolongados, onde aplicável, ou através de barramentos de cobre



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

devidamente tratados contra corrosão e isolados, onde aplicável. No caso de utilização de condutores, é obrigatória a utilização de canaletas para organização. É obrigatório o uso de todos os acessórios apropriados para conexão entre os componentes;

11.2. Os barramentos de força deverão ser de cobre, salvo autorização expressa da Fiscalização;

11.3. Os parafusos utilizados nas conexões elétricas deverão ser de aço, classe 8.8 ou superior, bicromatizados. O uso de arruelas lisas e cônicas conforme norma DIN 6796, de material compatível com o dos parafusos, é obrigatório, salvo autorização expressa da Fiscalização para casos específicos;

11.4. O painel deve contar com fechos do tipo triângulo ou universal. O uso de fechos tipo fenda não serão aceitos;

11.5. Os principais elementos e disjuntores deverão estar claramente identificados, através de etiquetas/placas de identificação e através do código de cores, utilizando como código:

11.5.1. “L1” – Fase 1 – cor marrom;

11.5.2. “L2” – Fase 2 – cor cinza;

11.5.3. “L3” – Fase 3 – cor preta;

11.5.4. “N” – Neutro – cor azul claro;

11.5.5. “PE” – Proteção – cor verde-amarelo.

11.6. Todos os disjuntores trifásicos cuja corrente nominal seja igual ou superior a 150 A deverão possuir disparadores ajustáveis para proteção térmica e magnética;

11.7. Todas as partes metálicas não destinadas à condução de eletricidade deverão ser conectadas a barra de equipotencialização;

11.8. Com vistas ao atendimento da NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, deverão ser previstas barreiras que impeçam o contato acidental dos mantenedores com partes vivas. As barreiras deverão ser fabricadas em policarbonato ou chapas metálicas aterradas e concebidas de forma a permitir fácil remoção, permitindo a realização de termografia;

11.9. Todas as chapas constituintes dos painéis a serem fornecidos passarão por processo de desbaste do fio criado em decorrência do corte das mesmas em guilhotina ou punctionadeira mecânica. Em consequência, todas as extremidades de chapas não apresentarão risco de corte das mãos;

11.10. O painel deverá utilizar, como sistema de identificação de cabos, etiquetas tipo KS4/18 da Murrelektronik ou equivalente técnico previamente aprovado pelo Senado Federal. Não serão aceitos identificadores obtidos pela montagem de anilhas justapostas. A identificação deverá ser composta pelo tag do componente ao qual o cabo está conectado, constante do diagrama funcional, seguido do código do terminal do componente, sendo separado do primeiro por um hífen. Assim, por exemplo, o cabo que chega ao borne X1 do sinalizador luminoso H1, deverá ter como identificação “H1-X1”;

11.11. Salvo orientação em contrário, todos os bornes utilizados em conexões de comando, tanto os relativos a conexões internas quanto os relativos a conexões de campo e, principalmente para estas, deverão ser construídos em poliamida flexível, com aperto por parafuso e ter largura 8 milímetros;

11.12. Visando o atendimento ao item 10.3.7 da NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, o painel deverá dispor de acessório para guarda dos documentos gerados durante o processo de fabricação do painel (diagramas unifilares, multifilares, funcionais, desenhos de borneiras, vistas gerais, relação de materiais etc.). Este acessório, que poderá ser fixo à face externa de uma das laterais do painel, deverá permitir a adequada manutenção do documento, preservando-



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

o contra pós e umidade;

11.13. Todo cabo de comando que seja conectado a um barramento de força, qualquer que seja o ponto dessa conexão, deverá ser protegido por fusível, independente de proteção posterior existente nesse cabo. A corrente nominal de tal fusível deverá ser determinada de modo que seja seletivo com a citada proteção posterior. Deverá ser garantida, assim, a atuação do fusível exclusivamente para defeitos que venham a ocorrer a montante da proteção posterior. A instalação física do fusível deverá ser tal que o comprimento do cabo de interligação entre o barramento e o fusível seja o menor possível, não devendo este cabo trafegar por canaletas ou chicotes antes que passe pelo fusível. Deverá ser prevista facilidade para eventual substituição do fusível;

11.14. O barramento de neutro deverá ser fixado no quadro com isoladores;

11.15. O painel deverá possuir placa de identificação em aço inoxidável, conforme item 5.1 da ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1 - Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);

11.16. O painel deverá possuir placa adicional de identificação informando a Energia Incidente, a Distância Segura de Aproximação, o Nível de Tensão e o Equipamento de Proteção Individual Recomendado.

12. A corrente de curto-circuito estimada para o painel é de 25 kA. Esta estimativa não isenta a Contratada da obrigação de realizar os cálculos de correntes de curto-circuito necessários para o projeto do sistema de proteção e seletividade elétrica e nem serve como justificativa para escolha do dispositivo de proteção adequado ao local, sendo de responsabilidade da Contratada realizar tais cálculos e verificações.

Serviços:

1. Instalação de painel conforme projeto executivo, incluindo as conexões de todos os cabos que se fizerem necessárias;
2. Configuração do painel;
3. Limpeza do local de instalação, inclusive com a remoção de detritos, sobras de materiais e demais consumíveis utilizados pela Contratada.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. Nos trechos entre os terminadores de fibra óptica e os equipamentos (ou seja, dentro dos painéis e quadros elétricos e de automação), deverão ser utilizados cabos tipo patch cord ópticos ou extensores ópticos fornecidos pela empresa, de acordo com a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados, permitindo a substituição quando necessária. Nesses trechos finais, poderá ser utilizado uma fibra menos robusta, conforme aprovação da Fiscalização;
2. No interior dos painéis e quadros elétricos e de automação, deverão ser utilizados cabos patch cords de categoria 5e, fornecidos pela empresa, conforme a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

3. Todos os cabos de cobre necessários para comunicação entre equipamentos dentro dos painéis, como, por exemplo (mas não limitado), aqueles para os padrões RS485 e TCP/IP, deverão ser fornecidos, conforme a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados;
4. Ensaios de campo obrigatórios, após a instalação dos equipamentos:
 - 4.1. Inspeção visual, verificando inclusive limpeza e entrada de detritos;
 - 4.2. Aperto dos terminais com torquímetro;
 - 4.3. Funcionamento geral;
 - 4.4. Teste de resistência de isolamento com megômetro.
5. Após a entrega do equipamento, deve-se realizar o comissionamento do mesmo, que consiste em:
 - 5.1. Verificação da correta execução dos projetos executivos;
 - 5.2. Eventual complementação de lacunas dos projetos;
 - 5.3. Realização de montagem final dos equipamentos, quando for necessário;
 - 5.4. Configuração de todos os equipamentos do sistema, incluindo o ajuste dos parâmetros de proteção dos relés;
 - 5.5. Realização dos testes de funcionamento completo do sistema;
 - 5.6. Eventuais ajustes em campo de parâmetros ou conexões elétricas para adequação do sistema;
 - 5.7. Conferência da documentação técnica elaborada;
 - 5.8. Conferência da correta identificação de condutores e cabos;
 - 5.9. Elaboração de relatório de comissionamento, detalhando os principais testes executados e os resultados.
6. Após a conclusão do comissionamento e dos testes, a Contratada deverá entregar a documentação final do projeto, contendo:
 - 6.1. As-built dos projetos executados;
 - 6.2. As-built dos equipamentos fornecidos.
7. Os cabos deverão ser contínuos, livre de emendas em trechos contínuos;
8. Ao final da instalação, o isolamento do condutor deverá estar em perfeito estado de conservação;
9. Não deverá ser aplicada tração excessiva no condutor durante o lançamento;
10. Quando necessário, deve ser utilizado talco industrial ou lubrificante para cabos para facilitar a passagem dos cabos quando da instalação em eletrodutos;
11. Os cabos devem ser lançados de tal forma com a maior quantidade de cabos possível em cada vez;
12. A cor dos condutores deverá seguir o especificado em projeto. Na ausência de orientação específica, utilizar preto para fase, azul para neutro, verde para proteção (terra) e amarelo para retorno;
13. O cabo deve sempre ser acondicionado em infraestrutura, ou seja, eletroduto, eletrocalha ou leito;
14. A Contratada é responsável por eventuais aberturas e fechamentos de tampas de eletrocalhas, caixas de passagem e outros elementos de infraestrutura, além da organização e limpeza do local de instalação.

Critérios e Condições:

Critérios de medição: unidade de painel entregue com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

**SENADO FEDERAL**

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a**Referências Normativas:**

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 6856:2015 - Transformador de corrente - Especificação e ensaios

ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos

ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1- Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60439-2:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados)

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas Não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição

ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

ABNT NBR IEC 60947:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão

ABNT NBR IEC 61439-1:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais

NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

ABNT NBR IEC 61439-2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio

ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD)

Referência Comercial:

1. Painel/Quadro: Schneider Electric Prisma, ABB, Rittal, WEG, Carthom's, Cemar Legrand, Eletropoll, Fockink;
2. Disjuntor caixa moldada: ABB Tmax XT, Schneider Electric ComPact NSX, Siemens 3VA ou equivalente técnico aprovado;
3. Disjuntores padrão DIN: Schneider Electric NG125, Siemens 5SY8, ABB S200 P ou equivalente técnico aprovado;
4. DPS: ABB OVR T2 40 275, Siemens 5SD7 461-0, Schneider Electric EZ9L33145 ou EZ9L33145B, Clamper Front 275V 45kA ou equivalente técnico aprovado;
5. Transformador de corrente (TC): Kron KR-614, Brasformer BCJ 02, Balteau BWA-0,6, Isolet BDE – 101B/C, New Power ESC RM1;
6. Multimedidor digital: Siemens Smart 7K (7KT0310), Nexus II ABB (2CNM203001R1000);
7. Cabos de baixa tensão: Prysmian Afumex Green 450/750V (para seções até 6 mm²), Prysmian Afumex Flex (para seções acima 6 mm²).

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01365	Grande Área Elétrica	Categoria Equipamentos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Painel para sistema de automação e comunicação – QAUT-GER			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Fornecimento e instalação de painel para sistemas de automação e comunicação. Compreende o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução do serviço.

Materiais:

Painel para sistemas de automação e comunicação, com as seguintes características mínimas:

1. O painel de automação faz parte da solução geral de automação;
2. Deverá utilizar fibra ótica para comunicação de longa distância (entre geradores e CTAs) na topologia radial, com ponto de concentração na sala dos disjuntores e transformadores dos grupos motores-geradores;
3. As soluções de comunicação por fibra ótica deverão ser devidamente aprovadas e homologadas pelo fabricante original dos controladores;
4. Além do sistema de comunicação entre os controladores dos grupos motores-geradores e as CTAs, deverá ser fornecido uma rede padrão Ethernet industrial;
5. Dispositivos a serem conectados:
 - 5.1. Relés de proteção de média tensão dos transformadores (conexão Ethernet);
 - 5.2. Controladores e interfaces dos grupos motores-geradores (conexão Ethernet);
 - 5.3. Relés de disjuntores de caixa aberta, inclusive os dos grupos motores-geradores (conexão Ethernet para os instalados em painéis com conversores, ou RS485);
 - 5.4. Relés de disjuntores de caixa moldada equipados com comunicação (conexão Ethernet para os instalados em painéis com conversores, ou RS485);
 - 5.5. Retificador (conexão Ethernet ou RS485);
 - 5.6. Multimídios equipados com comunicação dentro do eletrocentro (conexão Ethernet ou RS485);
 - 5.7. Sistema de automação de ar-condicionado (conexão Ethernet ou RS485);
 - 5.8. Unidades de I/O remotas (conexão Ethernet);
 - 5.9. Switches (conexão Ethernet);
 - 5.10. Para painéis com gateway RS485-Ethernet, a conexão será feita através conexão Ethernet.
6. O painel contará também com unidade de I/O remota integrada, permitindo o monitoramento de dispositivos dentro do eletrocentro através de contatos secos. Dentre os dispositivos monitorados, deverão estar:
 - 6.1. Sistema de detecção/combate a incêndio;
 - 6.2. Situação de portas (abertas/fechadas).
7. Para os dispositivos com suporte a Modbus, será aceito o uso de uma rede de cobre (por exemplo, RS485) com conversor para Modbus TCP/IP;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

8. Com interface homem-máquina gráfica colorida, em dispositivo separado e dedicado, capaz de realizar a supervisão e controle de todo o sistema, incluindo chaves de transferência automática e grupos motores-geradores, a ser instalado no painel de automação localizado no Eletrocentro;
9. Interface homem-máquina para controle e monitoramento do sistema de automação, com as seguintes características mínimas:
 - 9.1. Montagem: painel de automação;
 - 9.2. Interface gráfica, com tela de pelo menos 8 polegadas;
 - 9.3. Completamente compatível e homologado pelo fabricante do sistema de controle das chaves de transferência e controle de geradores;
 - 9.4. Com comunicação nativa na rede de dados entre os grupos motores-geradores e chaves de transferência automática;
 - 9.5. Visualização das principais variáveis disponíveis em cada módulo do sistema, entre elas:
 - 9.5.1. Potências ativas e aparentes;
 - 9.5.2. Tensões e correntes;
 - 9.5.3. Frequências;
 - 9.5.4. Fator de potência;
 - 9.5.5. Situação de cada equipamento (modo manual/automático, alimentação por geração ou concessionária, alarmes e falhas etc.);
 - 9.5.6. Situação total do sistema (potência total gerada etc.).
 - 9.6. Capacidade de atuação no sistema, com as seguintes funcionalidades mínimas:
 - 9.6.1. Atuação remota nas chaves de transferência, permitindo a mudança de modo (automático/manual/desabilitado) e transferência de carga gerador-concessionária e concessionária-gerador;
 - 9.6.2. Atuação remota nos grupos motores-geradores, permitindo o bloqueio dos equipamentos, partidas para testes etc.
 - 9.7. Com interface Modbus (serial ou Ethernet) para integração com supervisório;
 - 9.8. Com comunicação Ethernet.
10. Switch Ethernet industrial, com as seguintes características mínimas:
 - 10.1. Próprio para uso industrial;
 - 10.2. Temperatura de operação em uso contínuo padrão industrial;
 - 10.3. Próprio para uso em ambientes agressivos, sem controle ambiental (temperatura e umidade estendida) e com alto grau de interferência eletromagnética;
 - 10.4. Montagem em trilho DIN 35 mm;
 - 10.5. Próprio para ethernet industrial;
 - 10.6. Alimentação em 24 Vcc (alimentação redundante);
 - 10.7. Com pelo menos duas portas de fibra ótica (100Base-FX);
 - 10.7.1. Caso as portas sejam SFP, os transceptores devem ser fornecidos conjuntamente. Os transceptores devem ser para as mesmas taxa de transferência e tipo de cabo do switch fornecido.
 - 10.8. Para fibras multimodo ou monomodo, conforme necessidade do projeto;
 - 10.9. Conectores de fibra conforme a aplicação (padrão: SC);
 - 10.10. Distância de comunicação de pelo menos 2 km com fibra multimodo;
 - 10.11. Com pelo menos dezesseis portas ethernet 10/100Base-TX;
 - 10.12. Com possibilidade de uso em modo anel de fibra;
 - 10.13. Com alimentação e alarmes em conector removível;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 10.14. Acompanhado de todos os acessórios necessários para montagem, instalação e utilização.
11. Unidade de entrada/saída digital (I/O) remota para automação industrial, com as seguintes características mínimas:
- 11.1. Comunicação: Modbus TCP/IP (Ethernet);
 - 11.2. Alimentação: 24 Vcc;
 - 11.3. Grau de proteção: IP20 (para uso in-cabinet);
 - 11.4. Quantidade de entradas e saídas compatível com os dispositivos instalados;
 - 11.4.1. Quantidade mínima de entradas: 12;
 - 11.4.2. Quantidade mínima de saídas: 6.
 - 11.5. LEDs indicando o status geral do sistema, bem como a situação de cada entrada e saída;
 - 11.6. Modular, com possibilidade de expansão, com módulos de entrada digital, saída digital, entrada analógica e saída analógica;
 - 11.7. Porta RS232 (ou equivalente) para configuração do equipamento;
 - 11.8. Montagem em trilho DIN 35mm;
 - 11.9. Próprio para uso industrial.
12. Distribuidor interno ótico com as seguintes características:
- 12.1. Próprio para uso industrial;
 - 12.2. Próprio para montagem em trilho DIN 35 mm;
 - 12.3. Próprio para terminação de fibras óticas;
 - 12.4. Fabricado em plástico de alta resistência antichama ou metal;
 - 12.5. Com espaços para pelos menos 12 fibras;
 - 12.6. Para cabos do tipo loose tube;
 - 12.7. Próprio para fibras monomodo ou multimodo;
 - 12.8. Com travas e canaletas de montagem para fixação do cabo principal e das fibras, além de espaço para fibra fazer as curvas e acomodação das emendas óticas;
 - 12.9. Acompanhado de todos os acessórios necessários para montagem, instalação e utilização;
 - 12.10. Conectorização:
 - 12.10.1. Quantidade e tipo de conectores conforme a necessidade de projeto, dos cabos óticos e dos equipamentos instalados.
13. Gateway Modbus RTU (RS485) para Modbus TCP/IP, com as seguintes características mínimas:
- 13.1. Porta de comunicação RS485 e porta de comunicação Ethernet;
 - 13.2. Conversão de sinais Modbus RTU (RS485) para Modbus TCP/IP;
 - 13.3. Alimentação em 24 Vcc;
 - 13.4. Com servidor integrado, tipo HTTP e Modbus/TCP;
 - 13.5. Porta RS232 (ou equivalente) para configuração do equipamento;
 - 13.6. Funcionalidade de leitura e escrita nos registradores Modbus;
 - 13.7. Próprio para ambientes industriais;
 - 13.8. Montagem em trilho DIN 35 mm ou semelhante;
 - 13.9. Configurável, incluindo a configuração da porta serial (velocidade, paridade, etc.);
 - 13.10. Acompanhado de todos os acessórios necessários para montagem, instalação e utilização.
14. Módulo de expansão CANbus, com as seguintes características:
- 14.1. Alimentação em 24 Vcc;
 - 14.2. Com duas portas de fibra ótica (um de transmissão e uma de recepção);



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 14.3. Com, no mínimo, duas portas CAN;
- 14.4. Próprio para montagem em trilho DIN 35 mm;
- 14.5. Próprio para extensão de barramento CAN, sem diminuição de velocidade, em até 2.000 metros.
- 15. Painel metálico, com grau de proteção mínimo IP42;
- 15.1. O painel deverá ser, preferencialmente, autoportante;
- 15.2. O painel será instalado próximo aos grupos motores-geradores, em ambiente abrigado (dentro do eletrocentro);
- 15.3. O painel deverá ter alimentação preferencial em 24 Vcc, com alguns sistemas auxiliares não críticos (aquecimento de painel, iluminação etc.) em 220 Vca;
- 15.4. Deverá haver previsão para distribuição e proteção adequada da tensão de 24 Vcc dentro do painel, utilizando blocos de distribuição e disjuntores bifásicos próprios para corrente contínua. Deverá haver previsão para circuitos distintos para os principais dispositivos;
- 15.5. O painel deverá prever proteção contra surtos no 24 Vcc;
- 15.6. A interface homem-máquina do sistema, switches de comunicação e demais dispositivos de comunicação deverão ser instalados nesse painel;
- 15.6.1.1. Alternativamente, a interface homem-máquina poderá ser instalada em um painel dedicado, desde que seja prevista solução para conexão na alimentação ininterrupta (24 Vcc) e devidas proteções;
- 15.7. A montagem preferencial dos dispositivos é em trilhos DIN 35 mm;
- 15.8. O painel deverá fornecer as seguintes funcionalidades:
 - 15.8.1. Terminação e distribuição de todas as fibras óticas, incluindo os pares reserva;
 - 15.8.2. Terminação e distribuição de todos os cabos de comunicação de cobre, incluindo os pares reserva, se existentes;
 - 15.8.3. Patch panel para conexão dos cabos Ethernet;
 - 15.8.4. Conversão de todos os sinais de fibra ótica para cobre, conforme necessário (ou seja, montagem dos conversores e seus acessórios);
 - 15.8.5. Conversão de sinais RS485 para TCP/IP, conforme a necessidade;
 - 15.8.6. Switch de comunicação para Ethernet industrial;
 - 15.8.7. Eventuais acessórios necessários para o funcionamento do conjunto como um todo (por exemplo, controladores para interface com o painel de distribuição dos geradores, CLPs, contadoras, interfaces homem-máquina etc.);
 - 15.8.8. Resistência de aquecimento com termostato;
 - 15.8.9. Iluminação de painel com acionamento automático na abertura de porta;
 - 15.8.10. Suporte para notebook.
- 16. Disjuntores padrão DIN, com as seguintes características mínimas:
 - 16.1. Observação: para os circuitos de corrente contínua, disjuntores tecnicamente equivalentes para corrente contínua serão aceitos. A corrente de curto-circuito deverá ser compatível com a calculada no local. Dependendo da aplicação, o disjuntor poderá ser substituído por um disjuntor motor;
 - 16.2. Atende a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
 - 16.3. Fixação por encaixe em trilho DIN 35 mm (DIN 46277-3);
 - 16.4. Número de polos (fases): conforme projeto;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 16.5. Corrente nominal: de acordo com o projeto;
- 16.6. Curva de proteção: de acordo com o projeto (B ou C);
- 16.7. Tensão de operação nominal (Ue segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;
- 16.8. Tensão de isolamento nominal (Ui segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores): 380 Vca/220 Vca;
- 16.9. Frequência de operação nominal: 60 Hz;
- 16.10. Capacidade de interrupção em curto-circuito (Icu segundo a ABNT NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores, 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto circuito do local de instalação;
- 16.11. Capacidade de interrupção em curto-circuito (Icn segundo a ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD), 380 Vca/220 Vca, 60 Hz): conforme corrente de curto circuito do local de instalação;
- 16.12. Grau de proteção, segundo a ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): IP20;
- 16.13. Marcação da tensão e corrente nominal impressa no disjuntor pelo fabricante;
- 16.14. Compatível com acessórios originais do mesmo fabricante, como módulos DR, blocos de contato auxiliares, alarmes etc.
17. O painel deverá ser montado seguindo os padrões de montagem de painéis elétricos, ou seja, com equipotencialização e aterramento em todas as peças metálicas, proteção contra contato acidental de partes vivas, portas que fechem o equipamento etc.

Serviços:

1. Instalação de painel conforme projeto executivo, incluindo as conexões de todos os cabos que se fizerem necessárias;
2. Configuração do painel;
3. Limpeza do local de instalação, inclusive com a remoção de detritos, sobras de materiais e demais consumíveis utilizados pela Contratada.

Atividades e Responsabilidades:

n/a

Qualificação:

n/a

Observações:

1. Nos trechos entre os terminadores de fibra ótica e os equipamentos (ou seja, dentro dos painéis e quadros elétricos e de automação), deverão ser utilizados cabos tipo patch cord óticos ou extensores óticos fornecidos pela empresa, de acordo com a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados, permitindo a substituição quando necessária. Nesses trechos finais, poderá ser utilizado uma fibra menos robusta, conforme aprovação da Fiscalização;
2. No interior dos painéis e quadros elétricos e de automação, deverão ser utilizados cabos patch cords de categoria 5e, fornecidos pela empresa, conforme a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

3. Todos os cabos de cobre necessários para comunicação entre equipamentos dentro dos painéis, como, por exemplo (mas não limitado), aqueles para os padrões RS485 e TCP/IP, deverão ser fornecidos, conforme a necessidade de projeto e dos equipamentos instalados;
4. Ensaios de campo obrigatórios, após a instalação dos equipamentos:
 - 4.1. Inspeção visual, verificando inclusive limpeza e entrada de detritos;
 - 4.2. Aperto dos terminais com torquímetro;
 - 4.3. Funcionamento geral;
 - 4.4. Teste de resistência de isolamento com megômetro;
 - 4.5. Certificação dos cabos de cobre conforme a norma ANSI/TIA-568-B;
 - 4.6. Certificação dos cabos óticos com OTDR.
5. Após a entrega do equipamento, deve-se realizar o comissionamento do mesmo, que consiste em:
 - 5.1. Verificação da correta execução dos projetos executivos;
 - 5.2. Eventual complementação de lacunas dos projetos;
 - 5.3. Realização de montagem final dos equipamentos, quando for necessário;
 - 5.4. Configuração de todos os equipamentos do sistema, incluindo o ajuste dos parâmetros de proteção dos relés;
 - 5.5. Realização dos testes de funcionamento completo do sistema;
 - 5.6. Eventuais ajustes em campo de parâmetros ou conexões elétricas para adequação do sistema;
 - 5.7. Conferência da documentação técnica elaborada;
 - 5.8. Conferência da correta identificação de condutores e cabos;
 - 5.9. Elaboração de relatório de comissionamento, detalhando os principais testes executados e os resultados;
 - 5.10. Documentação de parâmetros de configuração (backup dos softwares/parâmetros);
 - 5.11. Teste de transferência com a concessionária;
 - 5.12. Funcionamento do sistema de monitoramento e automação;
 - 5.13. Testes de comunicação;
 - 5.14. Simulação de alarmes e erros, com respectivo reconhecimento.
6. Após a conclusão do comissionamento e dos testes, a Contratada deverá entregar a documentação final do projeto, contendo:
 - 6.1. As-built dos projetos executados;
 - 6.2. As-built dos equipamentos fornecidos;
 - 6.3. Manuais de operação, instalação, configuração e comunicação dos equipamentos fornecidos e seus principais componentes (exemplo: disjuntores, controladores etc.);
 - 6.4. Lista de usuários/senhas para configuração;
 - 6.5. Lista de parâmetros de configuração para todos os equipamentos configuráveis, incluindo: relés, disjuntores, equipamentos de comunicação;
 - 6.6. Backup dos programas e configurações;
 - 6.7. Relatório de comissionamento em campo, incluindo os principais testes realizados, os resultados e eventuais modificações realizadas nos projetos para resolução de problemas de campo.
7. Os cabos deverão ser contínuos, livre de emendas em trechos contínuos;
8. Ao final da instalação, o isolamento do condutor deverá estar em perfeito estado de conservação;
9. Não deverá ser aplicada tração excessiva no condutor durante o lançamento;
10. Quando necessário, deve ser utilizado talco industrial ou lubrificante para cabos para facilitar a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

passagem dos cabos quando da instalação em eletrodutos;

11. Os cabos devem ser lançados de tal forma com a maior quantidade de cabos possível em cada vez;

12. A cor dos condutores deverá seguir o especificado em projeto. Na ausência de orientação específica, utilizar preto para fase, azul para neutro, verde para proteção (terra) e amarelo para retorno;

13. O cabo deve sempre ser acondicionado em infraestrutura, ou seja, eletroduto, eletrocalha ou leito;

14. A Contratada é responsável por eventuais aberturas e fechamentos de tampas de eletrocalhas, caixas de passagem e outros elementos de infraestrutura, além da organização e limpeza do local de instalação.

Critérios e Condições:

Critérios de medição: unidade de painel entregue com as devidas documentações solicitadas.

Unidade de medição: unidade

Detalhe Gráfico:

n/a

Tabela:

n/a

Vida útil: n/a

Referências Normativas:

ABNT NBR 5410:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos

ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1- Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60439-2:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados)

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3:



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas Não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição

ABNT NBR IEC 60529:2017 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

ABNT NBR IEC 60947:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão

ABNT NBR IEC 61439-1:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais

ABNT NBR IEC 61439-2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio

ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD)

ANSI TIA - 568 – Commercial building telecommunications cabling standard

Referência Comercial:

1. Módulo de expansão CANbus: Deep Sea Electronics DSE 124 0124-001-01;
2. Interface homem-máquina: Deep Sea Electronics;
3. Switch: ORing IES-3162GC, Planet IGS-1820TF, Advantech EKI-7720G-4FI;
4. Unidade de entrada/saída digital (I/O): Schneider Electric Modicon STB;
5. Gateway Modbus RTU (485) para Modbus TCP/IP: Schneider Electric TSXETG100, USR IOT USR-N510, USR IOT USR-TCP232-410S, DLG LME-200;
6. Distribuidor interno ótico: Furukawa DIO BW12;
7. Painel/Quadro: Carthoms Painel CPU, Rittal, Eletropoll, WEG;
8. Disjuntor padrão DIN: Siemens 5SY7, ABB S200 P.

Referência Externa:

n/a



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

Código SINFRA SF-01366	Grande Área Elétrica	Categoria Equipamentos	Unidade: un	Composição: Serviço (Mat + MO)
Descrição Painel de distribuição em média tensão – PMT-GER			Versão: v01	

Descrição Detalhada:

Fornecimento e instalação de painel de distribuição elétrica em média tensão. Compreende o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução do serviço.

Materiais:

Painel compacto para distribuição elétrica em média tensão, com as seguintes características mínimas:

1. Painel de média tensão, com barramentos e demais partes vivas isoladas a ar;
2. Dispositivo de manobra (disjuntor) com isolamento a SF6 ou vácuo;
3. O disjuntor deverá ser motorizado, com recarga automática da mola e devidamente preparado para comando completamente remoto do conjunto;
4. Com três transformadores de potencial (TP) e quatro transformadores de corrente (TC) instalados de fábrica, para integração com o relé de média tensão;
5. Com dispositivo de proteção contra surto (“para-raios”) instalado no painel;
6. Com chave (ou dispositivo semelhante) para bloqueio de manutenção;
7. Com chave de aterramento integrada para manutenção;
8. Com compartimento de baixa tensão/comando para instalação dos equipamentos de comando e proteção;
9. Deverá haver previsão para distribuição e proteção adequada da tensão de 24 Vcc dentro do painel, utilizando blocos de distribuição e disjuntores bifásicos próprios para corrente contínua. Deverá haver previsão para circuitos distintos para os principais dispositivos;
- 9.1. O painel deverá prever proteção contra surtos no 24 Vcc;
10. Características gerais do conjunto:
 - 10.1. Tensão nominal de serviço: 17,5 kV;
 - 10.2. Tensão nominal de isolamento: 13,8 kV;
 - 10.3. Tensão aplicada nominal à frequência industrial 60 Hz/1 min: 38 kV ou superior;
 - 10.4. Tensão de impulso nominal 1,2/50 µs: 95 kV ou superior;
 - 10.5. Corrente nominal do barramento: conforme projeto;
 - 10.6. Classificação de continuidade de serviço: LSC2A;
 - 10.7. Classe (isolamento entre partições): PI ou PM;
 - 10.8. Classificação de arco interno, conforme IEC 62271-200 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV (12,5 kA-1s): A-FL;
 - 10.9. Grau de proteção: IP2X;
 - 10.10. Tensão de comando: 24 Vcc;



SENADO FEDERAL

Secretaria de Infraestrutura – SINFRA

- 10.11. Alimentação externa através de retificador 24 Vcc;
- 10.11.1. Alguns componentes específicos (resistências de aquecimento, tomadas de serviço etc.) poderão ser alimentados por 220 Vca.
- 10.12. Com resistência de aquecimento no compartimento de cabos.
- 10.13. O painel deverá ser do tipo compacto, composto de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito desenergizado, aberto e aterrado seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados;
- 10.14. A vida útil projetada do equipamento deverá ser de 30 anos ou superior;
- 10.15. Para segurança do usuário, o painel deverá possuir:
 - 10.15.1. Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, deve ser provido de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas nos cubículos de entrada e saída;
 - 10.15.2. Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado;
 - 10.15.3. Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora;
 - 10.15.4. As seccionadoras que compõem as células disjuntores deverão ser providas de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor;
 - 10.15.5. Opção de travamentos com cadeados que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras na situação aberta e/ou aterrada;
 - 10.15.6. A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo plug-in, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema;
 - 10.15.7. Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais do tipo mufla para cabos de força;
 - 10.15.8. A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado e modular que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto;
 - 10.15.9. Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos;
 - 10.15.10. As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono;
 - 10.15.11. A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas não magnéticas, preferencialmente de alumínio;
 - 10.15.12. Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte superior traseira, garantindo, assim, a segurança dos operadores e pessoal da manutenção;
 - 10.15.13. O painel deve ser ensaiado para suportar o arco interno, conforme a ABNT NBR IEC 62271-200:2007 - Conjunto de manobra e controle de alta-tensão - Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;