UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI - UFSJ
DIVISÃO DE PROJETOS E OBRAS
MEMORIAL DESCRITIVO

RETROFIT DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DICON E DEMAT
ADEQUAÇÃO DA SUBESTAÇÃO 13,8 kV E SUBSTITUIÇÃO DE TRANSFORMADOR POR 300 kVA

Contratante: Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ

Objeto: Retrofit das instalações elétricas da DICON e DEMAT, adequação da subestação de 13,8 kV, substituição de transformador e serviços correlatos.

Sistema de fornecimento: Cliente em média tensão - 13,8 kV, com rede interna de média tensão e distribuição secundária 220/127 V.

1. OBJETO

1.1.1. O presente Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas mínimas para a execução do *retrofit* das instalações elétricas da DICON e DEMAT e das intervenções associadas na infraestrutura elétrica de média e baixa tensão da UFSJ. O documento disciplina o fornecimento de materiais, mão de obra, montagem, ensaios, comissionamento, documentação e demais serviços necessários à entrega completa e operacional do objeto.

1.1.2. O escopo compreende, entre outros serviços: reforma dos circuitos terminais, quadros de distribuição, eletrodutos, eletrocalhas, tomadas, iluminação, alimentação de equipamentos de ar-condicionado, cabeamento estruturado, adequação da subestação abrigada de 13,8 kV, substituição do disjuntor de média tensão, substituição do transformador do prédio antigo por unidade de 300 kVA, implantação/adequação dos conjuntos CM18 e CM10, medição indireta e sistema de supervisão elétrica.

1.1.3. Levantamento, atualização e documentação da instalação elétrica existente

1.1.4. Por se tratar de obra de *retrofit* em edificações existentes, cuja infraestrutura elétrica pode ter sofrido ampliações, remanejamentos, substituições ou outras intervenções ao longo do período de utilização, a CONTRATADA deverá realizar, previamente às intervenções, a conferência das condições efetivamente existentes em campo e sua compatibilização com os projetos e documentos fornecidos pela CONTRATANTE.

1.1.5. A execução dos serviços deverá observar a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, que estabelece requisitos destinados à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos aplicáveis às fases de projeto, construção, montagem, operação e manutenção das instalações elétricas. A norma determina, ainda, a manutenção de documentação técnica atualizada relativa às instalações e aos respectivos sistemas de proteção.

1.1.6. Dessa forma, antes da desmontagem, remanejamento ou conexão de novos circuitos, a CONTRATADA deverá identificar e conferir, no mínimo:

1.1.6.1. Origem e destino dos alimentadores e circuitos existentes;

1.1.6.2. Configuração dos quadros de distribuição e respectivos dispositivos de proteção;

1.1.6.3. Tensões nominais e esquema de alimentação dos circuitos;

1.1.6.4. Seções, tipos e condições aparentes dos condutores;

1.1.6.5. Encaminhamento dos eletrodutos, eletrocalhas e demais sistemas de condução acessíveis à inspeção;

1.1.6.6. Localização dos pontos de iluminação, tomadas, equipamentos e cargas específicas;

1.1.6.7. Identificação de fases, neutro e condutor de proteção;

1.1.6.8. Sistema de aterramento e equipotencialização;

1.1.6.9. Dispositivos de proteção existentes;

1.2. Interferências entre a instalação elétrica existente e os novos serviços previstos no *retrofit*.

1.2.1.1. Para instalações abrangidas pelo Prontuário de Instalações Elétricas, deverão ser observados também os requisitos documentais específicos da NR-10, mantendo-se os documentos técnicos pertinentes organizados e atualizados.

1.2.1.2. Sempre que forem constatadas divergências entre os documentos fornecidos pela CONTRATANTE e as condições verificadas em campo, a CONTRATADA deverá **registrar a ocorrência e submetê-la previamente à FISCALIZAÇÃO**, não sendo permitida a execução de alterações de projeto por decisão unilateral.

1.2.2. Documentação "as built"

1.2.3. Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá elaborar e entregar a documentação *"as built",* representando fielmente a instalação elétrica conforme efetivamente executada conforme planilha de custos.

1.2.4. Essa documentação deverá registrar, conforme aplicável:

1.2.4.1. distribuição e identificação dos circuitos;

1.2.4.2. origem e destino dos alimentadores;

1.2.4.3. localização dos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos;

1.2.4.4. quadros de distribuição e respectivos circuitos;

1.2.4.5. potência instalada e cargas atendidas;

1.2.4.6. seções, tipos e características dos condutores;

1.2.4.7. percurso de eletrodutos, eletrocalhas e demais sistemas de encaminhamento;

1.2.4.8. dispositivos de proteção, comando e seccionamento;

1.2.4.9. sistema de aterramento e equipotencialização;

1.2.4.10. diagramas unifilares atualizados;

1.2.4.11. identificação dos equipamentos instalados;

1.2.4.12. alterações realizadas em relação ao projeto originalmente fornecido.

1.2.5. A documentação deverá ser entregue em **formato editável e em PDF assinado pelo responsável técnico**, acompanhada das respectivas ARTs, quando aplicável.

1.2.6. A manutenção dessa documentação atualizada é particularmente relevante em edificações submetidas a *retrofit*, pois permite que futuras intervenções sejam planejadas a partir da configuração real da instalação, reduzindo a necessidade de intervenções exploratórias, o risco de atuação sobre circuitos não identificados e a possibilidade de incompatibilidades entre a infraestrutura existente e novos serviços. Esse objetivo é coerente com a sistemática preventiva estabelecida pela NR-10 para intervenções em instalações elétricas.

2. DOCUMENTOS INTEGRANTES E INTERPRETAÇÃO

2.1.1. Os projetos, diagramas, listas de materiais, quadros de cargas, memoriais de cálculo, planilha orçamentária, Termo de Referência e este Memorial Descritivo são complementares entre si e deverão ser interpretados de forma integrada.

2.1.2. Em caso de dúvida, omissão, incompatibilidade ou divergência entre documentos, a CONTRATADA deverá interromper exclusivamente o serviço afetado e solicitar orientação formal à FISCALIZAÇÃO antes de executar solução diversa da prevista. Não será admitida modificação unilateral de projeto, especificação, arranjo construtivo, tensão, seção de condutores, proteção, método de instalação ou equipamento.

2.1.3. Dado a complexidade de retrofit, os arquivos dos projetos básicos disponibilizados pela CONTRATANTE deverão ser confrontados com as condições reais de campo antes da execução. A CONTRATADA deverá comunicar previamente qualquer incompatibilidade identificável entre projeto, infraestrutura existente e condições locais.

3. RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

3.1. A CONTRATADA será integralmente responsável pela execução do objeto de acordo com os projetos, este Memorial Descritivo, a planilha orçamentária, o Termo de Referência, o contrato, as normas técnicas vigentes e as determinações formais da FISCALIZAÇÃO, respondendo pela qualidade, segurança, compatibilidade e desempenho dos serviços executados.

3.2. A responsabilidade da CONTRATADA, além do previsto no TERMO DE REFERENCIA que cita esse memorial anexo, abrange o planejamento executivo, a mobilização, o fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra, ferramental, meios de acesso, instrumentos de ensaio, proteção coletiva e individual, procedimentos de segurança, testes, comissionamento, documentação e todas as providências necessárias à perfeita execução do objeto contratado.

3.3. Responsabilidades técnicas, executivas e administrativas

3.3.1. Conferir previamente os projetos, memoriais, diagramas, quadros de cargas, listas de materiais, planilha orçamentária e condições existentes no local antes do início de cada frente de serviço;

3.3.2. Verificar a compatibilidade entre os projetos, a infraestrutura existente, os espaços físicos, as redes elétricas em operação e as condições reais de instalação, comunicando formalmente à fiscalização qualquer incompatibilidade, interferência ou impossibilidade técnica antes da execução do serviço afetado;

3.3.3. Não alegar desconhecimento das condições estabelecidas nos documentos da contratação, das condições locais acessíveis à vistoria, das exigências técnicas e das interfaces entre sistemas que façam parte do objeto;

3.3.4. Fornecer todos os materiais, equipamentos, acessórios, consumíveis, ferramentas, máquinas, instrumentos, meios auxiliares e mão de obra necessários à completa execução dos serviços, inclusive os elementos normalmente inerentes às composições contratadas;

3.3.5. Empregar materiais novos, comprovadamente adequados, de boa qualidade e compatíveis com as especificações do projeto e com as normas técnicas aplicáveis;

3.3.6. Submeter previamente à fiscalização materiais, equipamentos ou soluções equivalentes quando houver substituição de referência, acompanhados de catálogos, certificados, dados técnicos e demais comprovações necessárias;

3.3.7. Executar os serviços em obediência às boas práticas de engenharia, às normas da ABNT, às normas regulamentadoras aplicáveis, às normas da concessionária e às recomendações dos fabricantes;

3.3.8. Obter, às suas expensas, as licenças, autorizações, registros, ARTs, liberações, certificados e demais documentos que sejam de responsabilidade da executora nos termos da contratação e da legislação aplicável;

3.3.9. Fornecer e exigir o uso de EPIs e EPCs adequados, promover isolamento e sinalização das áreas, controlar o acesso de terceiros e adotar todas as medidas necessárias à segurança dos trabalhadores, servidores, alunos, visitantes e demais usuários do campus;

3.3.10. Manter profissionais legalmente habilitados, qualificados, capacitados e autorizados para os serviços de eletricidade e, quando aplicável, para atuação em sistema elétrico de potência - SEP;

3.3.11. Elaborar e manter atualizados os procedimentos de trabalho, análises de RISCO/APR, ordens de serviço, planos de desligamento, planos de içamento e demais documentos de segurança exigíveis para cada atividade;

3.3.12. Preservar as instalações, equipamentos, redes, edificações, acabamentos e demais bens existentes, respondendo pela reparação dos danos diretamente causados durante a execução dos serviços, nos termos da legislação e do contrato;

3.3.13. Não modificar projetos, especificações, seções de condutores, calibres de proteção, arranjos de quadros, tensões, métodos de instalação ou equipamentos sem prévia autorização formal da CONTRATANTE e, quando pertinente, do projetista responsável;

3.3.14. Interromper exclusivamente a atividade afetada quando identificar condição insegura, incompatibilidade técnica, interferência não prevista ou risco de danos às instalações existentes, comunicando imediatamente a fiscalização para definição da solução;

3.3.15. Manter diário de obra atualizado, com registro das equipes, serviços executados, ocorrências, orientações, desligamentos, interferências, ensaios, registros fotográficos e fatos relevantes à execução contratual;

3.3.16. Comunicar imediatamente à fiscalização qualquer ocorrência que possa comprometer segurança, qualidade, prazo, desempenho, instalações existentes ou continuidade de funcionamento das unidades atendidas;

3.3.17. Fornecer, quando solicitado, amostras, catálogos, fichas técnicas, certificados, relatórios de ensaio, rastreabilidade e documentação de conformidade dos materiais e equipamentos antes de sua aplicação;

3.3.18. Manter a guarda, conservação e proteção dos materiais, equipamentos e ferramentas até sua incorporação definitiva e recebimento dos serviços;

3.3.19. Manter o canteiro e as áreas de intervenção limpos, organizados e seguros, removendo resíduos e entulhos periodicamente e destinando-os de forma adequada;

3.3.20. Responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais, comerciais, securitários e demais obrigações legalmente atribuídas à contratada;

3.3.21. Submeter previamente à contratante eventual subcontratação permitida pelo termo de referência e pelo contrato, permanecendo integralmente responsável pelos serviços subcontratados;

3.3.22. Fornecer à fiscalização, sempre que solicitado, descrições detalhadas das soluções executivas, sequências de serviço, métodos de montagem, ensaios e medidas de controle previstas;

3.3.23. Entregar ao final da obra os desenhos *'as built'*, diagramas, memoriais, relatórios de ensaio, parametrizações, manuais, certificados, garantias e ARTs, refletindo fielmente as condições efetivamente executadas.

3.4. Fiscalização e responsabilidade da execução

3.4.1. A atuação da FISCALIZAÇÃO, inclusive por meio de inspeções, orientações, aprovações de materiais, conferência de medições ou acompanhamento de ensaios, não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA pela correta execução do objeto, pela qualidade dos materiais empregados e pelos danos diretamente decorrentes de sua atuação.

3.4.2. A aprovação pela FISCALIZAÇÃO de solução, amostra, equipamento ou procedimento não transfere à CONTRATANTE a responsabilidade técnica da CONTRATADA quanto à montagem, compatibilidade, desempenho, segurança e atendimento às especificações contratuais.

3.4.3. A CONTRATADA deverá corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, os serviços ou materiais que apresentem defeitos, vícios, desconformidades ou execução incompatível com os documentos contratuais, sem prejuízo das demais medidas previstas na Lei nº 14.133/2021 e no contrato.

4. CONVENÇÕES E DEFINIÇÕES

4.1. CONTRATANTE: Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ.

4.2. CONTRATADA: Empresa vencedora do certame e responsável pela execução dos serviços contratados.

4.3. FISCALIZAÇÃO: Servidores e profissionais designados pela CONTRATANTE para acompanhamento técnico e administrativo da execução.

4.4. PROJETISTA: Profissional ou empresa responsável pelos projetos e documentos técnicos integrantes da contratação.

4.5. AS BUILT: documentação técnica final atualizada conforme efetivamente executado.

5. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

5.1.1. Todos os materiais deverão ser novos, de primeira qualidade, adequados ao uso previsto e atender às normas técnicas e especificações do projeto. Referências a marcas ou modelos

deverão ser entendidas como padrão de qualidade e desempenho, admitindo-se equivalente técnico quando permitido no edital, desde que previamente submetido à FISCALIZAÇÃO e acompanhado das comprovações necessárias.

5.1.2. A CONTRATADA deverá fornecer, sem ônus adicional além dos itens contratados, todas as ferramentas, equipamentos, instrumentos de ensaio, máquinas, meios de acesso, dispositivos de içamento, consumíveis, acessórios e elementos indispensáveis à perfeita execução dos serviços, ainda que não expressamente enumerados quando inerentes à composição contratada.

5.1.3. A CONTRATADA será responsável pela guarda de materiais e equipamentos até o recebimento definitivo e pela limpeza permanente das áreas de trabalho, remoção de resíduos e destinação adequada dos materiais retirados.

5.1.4. É vedada qualquer alteração de projeto sem prévia autorização formal da CONTRATANTE e, quando necessário, do projetista responsável. Soluções técnicas alternativas deverão ser apresentadas com memória de cálculo, catálogos, desenhos e justificativa técnica.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES E DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA

6.1.1. Antes do início dos serviços, deverá ser realizada reunião de alinhamento com a FISCALIZAÇÃO, na qual serão definidas as condições de mobilização, acessos, horários, interferências com áreas ocupadas, desligamentos, plano de execução e documentação necessária.

6.1.2. Após a Ordem de Serviço, a CONTRATADA deverá apresentar, nos prazos estabelecidos no Termo de Referência, a documentação aplicável ao objeto, incluindo:

6.1.2.1. Registro da obra no CNO, quando aplicável;

6.1.2.2. Indicação formal do responsável técnico pela execução e do preposto/representante da CONTRATADA;

6.1.2.3. Arts correspondentes às atividades de execução, montagem, ensaios e demais responsabilidades técnicas assumidas;

6.1.2.4. Relação de trabalhadores autorizados para serviços elétricos e, quando aplicável, para atuação no SEP;

6.1.2.5. Procedimentos de trabalho, Análise de Risco/APR, ordens de serviço e planejamento de desligamentos;

6.1.2.6. Cronograma executivo compatibilizado com o cronograma físico-financeiro;

6.1.2.7. Plano de içamento e movimentação para o transformador, quando aplicável;

6.1.2.8. Documentação técnica dos principais equipamentos antes do fornecimento.

7. ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS

7.1. Retirada e desativação controlada dos componentes incompatíveis com o novo projeto;

7.2. Fornecimento e instalação de eletrodutos, eletrocalhas, caixas, conduletes, suportes, fixações e acessórios;

7.3. Fornecimento, lançamento, identificação, conexão e ensaio de condutores de força, iluminação, tomadas, ar-condicionado e cabeamento estruturado;

7.4. Fornecimento, montagem, identificação, ligação e comissionamento dos quadros de distribuição;

7.5. Adequação da subestação abrigada de 13,8 kv, incluindo tratamento de infiltrações e modernização da proteção;

7.6. Substituição do transformador existente do prédio antigo por transformador trifásico de 300 KVA;

7.7. Implantação/adequação dos conjuntos cm18, cm10 e caixa para medição indireta, preliminarmente cm4 ou cm14, conforme solução executiva aprovada;

7.8. Instalação de multimedidor de grandezas elétricas e infraestrutura de comunicação modbus;

7.9. Ensaios, comissionamento, termografia quando prevista, as built, relatórios e arts.

8. DIRETRIZES ELÉTRICAS OBRIGATÓRIAS

8.1. Sistema de tensão e configuração dos circuitos

8.1.1. Iluminação: 127 V, monofásica, esquema F + N + PE.

8.1.2. Tomadas de uso geral e tomadas monofásicas: 127 V, esquema F + N + PE, salvo ponto de uso específico expressamente indicado em projeto.

8.1.3. Equipamentos de ar-condicionado: 220 V, em circuitos dedicados, com esquema de ligação compatível com a placa do equipamento efetivamente fornecido.

8.1.4. Alimentadores dos quadros: sistema trifásico 220/127 V, com fases, neutro e condutor de proteção conforme diagramas e memória de cálculo.

8.1.5. Disjuntores gerais dos quadros: tripolares, com correntes nominais definidas pelo projeto revisado, predominantemente na faixa de 40 A a 63 A, excetuados os casos tecnicamente justificados.

8.1.5.1.1. Os desenhos executivos deverão ser revisados para refletir de forma inequívoca essas tensões. Onde os desenhos originais apresentarem iluminação ou tomadas em 220 V, ou pontos de ar-condicionado com configuração incompatível com o equipamento a instalar, a emissão executiva deverá ser corrigida antes da execução.

8.2. Condutores e identificação

8.2.1. Iluminação: condutores com seção mínima conforme cálculo e projeto, com referência de 1,5 mm² onde tecnicamente aplicável.

8.2.2. Tomadas: condutores de 2,5 mm² como regra geral, salvo circuitos específicos dimensionados com seção superior.

8.2.3. Alimentadores: seções conforme projeto, revisadas quanto à capacidade de condução, queda de tensão, agrupamento, temperatura e curto-circuito.

8.2.4. A cor do condutor é apenas identificação funcional e não constitui composição orçamentária distinta para o mesmo tipo, seção, classe de isolação e método de instalação.

8.2.5. Neutro e PE deverão permanecer separados nos quadros e em toda a distribuição a jusante do ponto de separação definido no projeto.

9. RETROFIT ELÉTRICO - DICON

9.1. Quadros e alimentadores

9.1.1. A DICON possui cinco quadros derivados do alimentador do QGF. A configuração deverá ser mantida como referência para o balanceamento das cargas, porém compatibilizada com as diretrizes de tensão deste memorial.

9.1.2. Os quadros deverão ser fornecidos como conjuntos completos. Para os quadros com proteção geral na faixa de 40 A a 63 A, a composição incorpora invólucro, barramentos, trilho DIN, barramentos de neutro e PE, disjuntor geral tripolar, disjuntores derivados, identificação, acessórios internos, fixação e mão de obra de montagem e instalação.

9.1.3. Para o *retrofit* das salas existentes, o quadro originalmente indicado com proteção geral superior a 63 A deverá ser reavaliado por memória de cálculo. Não será admitida alteração ou redução automática da proteção sem verificação da demanda, capacidade do alimentador, queda de tensão, curto-circuito e seletividade.

9.2. Circuitos terminais

9.2.1. As tomadas deverão ser alimentadas em 127 V, monofásicas, e os circuitos de iluminação em 127 V, monofásicos. Os equipamentos de ar-condicionado deverão ser alimentados em 220 V por circuitos exclusivos.

9.2.2. A potência e a corrente de cada equipamento de ar-condicionado deverão ser confirmadas pelos dados técnicos do equipamento efetivamente adquirido antes da ligação definitiva.

9.3. Piso e Paredes



10. RETROFIT ELÉTRICO - DEMAT

10.1.1. A DEMAT possui quatro quadros de distribuição derivados do QGF, com sistema 3F+N, 220/127 V. O projeto deverá preservar o balanceamento das fases e adotar iluminação e tomadas monofásicas em 127 V.

10.1.2. Os alimentadores e proteções gerais deverão ser conferidos com os quadros de carga e a condição real da instalação, considerando a seção dos cabos, método de instalação, agrupamento, queda de tensão e capacidade de interrupção.

10.2. Quadros auxiliares de 32 A

10.2.1. Quando houver quadro auxiliar com proteção geral de 32 A, o orçamento e a medição deverão considerar o conjunto completo instalado, incluindo invólucro, barramentos, disjuntor geral, disjuntores derivados, acessórios, fixações e mão de obra.

11. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS

11.1. Invólucro metálico ou termoplástico compatível com o ambiente e grau de proteção requerido;

11.2. Barramentos dimensionados superior a corrente nominal do quadro;

11.3. Barramentos independentes de Neutro e PE;

11.4. Disjuntor geral tripolar nos quadros trifásicos, com corrente definida pelo projeto revisado;

11.5. Disjuntores termomagnéticos dos circuitos derivados com polos, curva e capacidade de interrupção compatíveis;

11.6. Reserva técnica de módulos e espaço para manutenção;

11.7. Identificação permanente dos circuitos, Fases, neutro e pe;

11.8. Diagrama unifilar correspondente ao quadro;

11.9. Terminais, barramentos, parafusos, acessórios, fixações e demais elementos necessários ao conjunto completo.

11.9.1. As referências de composições fornecidas devem ser usadas como base complementar de orçamento, desde que as marcas nelas citadas sejam tratadas apenas como referência de desempenho e que a composição final represente o serviço completo efetivamente medido para a obra de *retrofit*.

12. TOMADAS, INTERRUPTORES E PONTOS COMPLETOS

12.1. Tomadas

12.1.1. Cada ponto de tomada deverá ser medido como serviço completo de fornecimento e instalação. Para pontos de sobrepor em condulete, a composição inclui condulete, tampa, mecanismo(s) 2P+T, acessórios de fixação, conexões, terminais e mão de obra.

12.1.2. As tomadas de uso geral serão 127 V, monofásicas, com fase, neutro e condutor de proteção. Tomadas de uso específico poderão possuir outra tensão somente quando expressamente indicadas no projeto.

12.2. Interruptores e iluminação

12.2.1. Os pontos de iluminação serão alimentados em 127 V. Os interruptores deverão seccionar exclusivamente o condutor fase. Cada ponto de interruptor deverá ser tratado como conjunto completo, incluindo caixa ou condulete, tampa/placa, mecanismo, acessórios e mão de obra.

12.3. Ar-condicionado

12.3.1. Os equipamentos de ar-condicionado serão alimentados em 220 V por circuitos dedicados. O número de fases e o esquema de ligação deverão seguir a placa do equipamento fornecido e o projeto executivo.

13. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

13.1. Eletrodutos

13.1.1. Os eletrodutos deverão ser medidos por metro de sistema efetivamente instalado. A composição inclui curvas, luvas, abraçadeiras, buchas, parafusos, saídas, conexões e mão de obra necessárias à execução do percurso.

13.2. Eletrocalhas

13.2.1. As eletrocalhas perfuradas deverão ser consideradas como sistema completo por metro instalado. As composições absorvem, saídas, terminais, talas, suportes, tirantes, parafusos, porcas, arruelas e mão de obra, evitando dupla contagem de acessórios.

14. CABEAMENTO ESTRUTURADO

14.1.1. Os pontos de dados deverão ser executados como conjuntos completos, incluindo cabo, conector RJ45, caixa/placa, terminação, identificação, organização no rack, certificação e mão de obra conforme o escopo do projeto.

14.1.2. Racks, patch panels, switches e acessórios de organização deverão ser fornecidos, instalados, identificados e testados como conjuntos funcionais, evitando a medição duplicada de componentes integrantes do mesmo sistema.

15. ADEQUAÇÃO DA SUBESTAÇÃO ABRIGADA DE 13,8 KV

15.1. Tratamento das infiltrações

15.1.1. A subestação apresenta infiltração de água na região de entrada e nas buchas de passagem de transição externo/interno. A intervenção deverá eliminar a origem da infiltração e recuperar as áreas afetadas.

15.1.1.1. Preparação, limpeza, retirada de materiais deteriorados e regularização da base;

15.1.1.2. Execução da manta asfáltica já prevista, incluindo primer e acabamento compatível;

15.1.1.3. Proteção mecânica da impermeabilização, quando integrante do sistema adotado;

15.1.1.4. Recuperação de aproximadamente 16 m² de área, sujeita à medição final em campo;

15.1.1.5. Remoção da vedação deteriorada nas buchas de passagem e recomposição estanque do entorno;

15.1.1.6. Vedação das passagens de cabos/condutos com solução tecnicamente apropriada, sem redução das distâncias dielétricas e de escoamento;

15.1.1.7. Teste de estanqueidade e inspeção final.

15.2. Substituição do disjuntor de média tensão

15.2.1. O disjuntor existente deverá ser substituído por disjuntor tripolar a vácuo, classe 15 kV, corrente nominal 630 A, referência BEGHIM MAF 15-630-350, comando manual, com relé URPE7104, conjunto de contatos auxiliares 3NF + 3NA, bobina de fechamento, bloqueio KIRK, disparador TCC, bobina de abertura e três TCs, ou equipamento tecnicamente equivalente.

15.2.2. A capacidade de interrupção, relação dos TCs, funções e ajustes do relé deverão ser definidos pelo nível de curto-circuito disponível, estudo de proteção e seletividade. O serviço deverá incluir retirada do equipamento existente, adaptações mecânicas e elétricas, instalação, parametrização, ensaios e comissionamento.

16. SUBSTITUIÇÃO DO TRANSFORMADOR DO PRÉDIO ANTIGO

16.1.1. O transformador existente será substituído por transformador trifásico de distribuição de 300 kVA, adequado à rede primária de 13,8 kV. Para pré-dimensionamento considera-se secundário 220/127 V, sujeito à confirmação no projeto executivo.

16.1.2. Para 300 kVA em 13,8 kV, a corrente nominal primária é aproximadamente 12.55 A. Para secundário 220 V trifásico, a corrente nominal secundária é aproximadamente 787.3 A. Esses valores deverão orientar o dimensionamento das proteções, barramentos, TCs e interligações.

16.1.3. A estrutura, ferragens, chaves fusíveis, elos, para-raios, jumpers, conexões, aterramento e demais componentes deverão ser dimensionados e executados conforme o projeto e os requisitos técnicos aplicáveis.

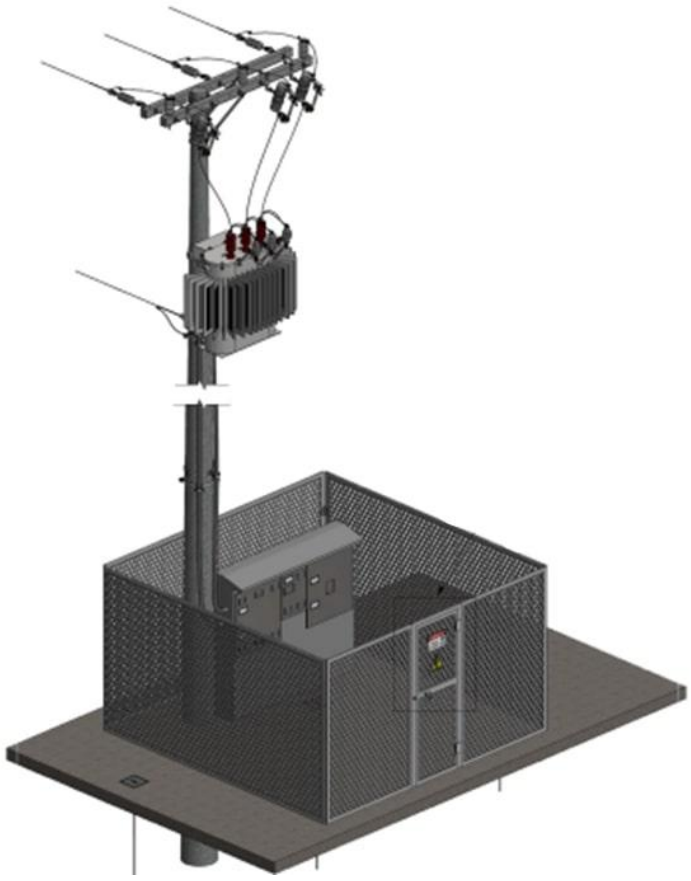


Figura 1 - Arranjo conceitual da transformação externa de 300 kVA.

17. CONJUNTOS CM18, CM10 E MEDIÇÃO INDIRETA

17.1.1. O arranjo de baixa tensão deverá contemplar os conjuntos CM18 e CM10, além da caixa destinada à medição indireta, preliminarmente CM4 ou CM14, conforme a solução executiva aprovada.

17.1.2. A medição supervisória interna deverá utilizar multimedidor WEG MMW03-M22CHB, ou equivalente técnico, com comunicação RS485/Modbus e registro das grandezas elétricas, inclusive energia ativa em kWh.

17.1.3. A medição será indireta por três TCs. A relação final deverá ser definida conforme a corrente nominal efetiva, a entrada do multimedidor, a classe de exatidão e o projeto do painel. Deverão ser previstos borneiras, bloco de curto-circuitamento dos secundários dos TCs, proteção dos circuitos de tensão, identificação, cabeamento de comunicação e parametrização.

17.1.4. A medição supervisória interna não substitui a medição oficial de faturamento da concessionária ou eventual sistema específico exigido para comercialização de energia.

18. ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

18.1.1. Todos os quadros, eletrocalhas metálicas, racks, estruturas, subestação, transformador, para-raios, cercamentos e demais massas condutivas deverão ser conectados ao sistema de equipotencialização e aterramento.

18.1.2. Ao final deverão ser verificados continuidade, integridade das conexões e condições da malha. Quando previsto no escopo, deverão ser realizadas medições de aterramento e emitido relatório técnico.

19. SEGURANÇA, DESLIGAMENTOS E ÁREAS OCUPADAS

19.1.1. Os serviços deverão ser previamente planejados, incluindo compatibilização com as áreas ocupadas da UFSJ e programação de desligamentos. Intervenções na média tensão ou em proximidade da rede interna de 13,8 kV somente poderão ser executadas por profissionais qualificados, habilitados, capacitados e autorizados conforme a legislação aplicável.

19.1.1.1. Análise de risco/apr e ordem de serviço antes das intervenções;

19.1.1.2. Seccionamento, impedimento de reenergização e constatação de ausência de tensão quando aplicável;

19.1.1.3. Aterramento temporário e equipotencialização conforme procedimento;

19.1.1.4. Isolamento e sinalização das áreas de trabalho;

19.1.1.5. Controle de acesso de terceiros;

19.1.1.6. Plano de içamento e movimentação do transformador;

19.1.1.7. Proteção das áreas em funcionamento durante o retrofit;

19.1.1.8. Limpeza diária e retirada de resíduos.

20. CONTROLE DE QUALIDADE, AMOSTRAS E EQUIVALÊNCIA

20.1.1. A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar previamente amostras, catálogos, certificados, relatórios de ensaio e documentos de conformidade de materiais e equipamentos. Nenhum material equivalente poderá ser aplicado sem aceite prévio quando a alteração puder afetar desempenho, durabilidade, segurança, compatibilidade ou manutenção.

20.1.2. Os materiais rejeitados deverão ser removidos e substituídos pela CONTRATADA sem ônus adicional, quando em desacordo com as especificações contratuais.

21. DIÁRIO DE OBRA E REGISTROS

21.1.1. A CONTRATADA deverá manter Diário de Obra com registro diário das frentes de serviço, quantitativos relevantes, equipe, condições de execução, desligamentos, ocorrências, interferências, orientações da FISCALIZAÇÃO, ensaios, fotos e demais informações necessárias à rastreabilidade dos serviços.

21.1.2. Ocorrências que afetem segurança, infraestrutura existente, prazo, sequência executiva ou qualidade deverão ser comunicadas imediatamente à FISCALIZAÇÃO, sem prejuízo do registro no Diário de Obra.

22. ENSAIOS E COMISSIONAMENTO

22.1. Continuidade dos condutores de proteção e equipotencialização;

22.2. Resistência de isolamento dos circuitos;

22.3. Verificação de polaridade, tensão e sequência de fases;
22.4. Teste funcional de tomadas, iluminação, interruptores e circuitos de ar-condicionado;
22.5. Verificação dos quadros, torque das conexões, identificação e balanceamento de fases;
22.6. Certificação dos pontos de cabeamento estruturado, quando prevista;
22.7. Ensaios do disjuntor de média tensão, relé e circuito de trip;
22.8. Verificação do multimedidor e comunicação modbus;
22.9. Termografia após energização e estabilização da carga, quando prevista no escopo.

23. ALTERAÇÕES CONTRATUAIS, ADITIVOS E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO

23.1. As alterações contratuais observarão integralmente a Lei nº 14.133/2021, especialmente os arts. 124 a 132, além das disposições do Termo de Referência, do contrato, da matriz de riscos e dos entendimentos aplicáveis dos órgãos de controle.

23.2. Nos termos do art. 124 da Lei nº 14.133/2021, as alterações deverão ser devidamente justificadas e poderão ocorrer, conforme o caso, de forma unilateral pela Administração ou por acordo entre as partes, nas hipóteses legalmente previstas.

23.3. As alterações unilaterais poderão decorrer: (a) de modificação do projeto ou das especificações para melhor adequação técnica aos objetivos da contratação; e (b) da necessidade de modificação do valor contratual em razão de acréscimo ou diminuição quantitativa do objeto, observados os limites legais.

23.4. As alterações por acordo entre as partes poderão ocorrer, entre outras hipóteses legalmente previstas, quando necessária a modificação do regime de execução ou do modo de fornecimento por verificação técnica da inaplicabilidade dos termos originários, ou para restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro inicial nas hipóteses do art. 124, inciso II, alínea "d", respeitada a repartição objetiva de riscos estabelecida no contrato.

23.5. Para obras e serviços de engenharia, eventuais alterações decorrentes de falhas deverão observar o art. 124, § 1º, com apuração da responsabilidade do responsável técnico e adoção das providências cabíveis para ressarcimento de danos à Administração, quando houver.

23.6. Os limites de acréscimo e supressão observarão o art. 125 da Lei nº 14.133/2021. Nas alterações unilaterais, o contratado deverá aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões de até 25% do valor inicial atualizado do contrato; no caso de reforma de edifício ou equipamento, o limite para acréscimos poderá alcançar 50%, quando legalmente aplicável ao objeto.

23.7. Nenhuma alteração poderá transfigurar o objeto da contratação, conforme art. 126 da Lei nº 14.133/2021.

23.8. Quando o contrato não contemplar preço unitário para obra ou serviço cujo aditamento se torne necessário, a formação do novo preço observará o art. 127 da Lei nº 14.133/2021, aplicando-se a relação geral entre os valores da proposta e do orçamento-base da Administração sobre os preços referenciais ou de mercado vigentes na data do aditamento, sem prejuízo da metodologia de orçamento definida pela Administração.

23.9. Em obras e serviços de engenharia, a diferença percentual entre o valor global contratado e o preço global de referência não poderá ser reduzida em favor da CONTRATADA em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária, nos termos do art. 128 da Lei nº 14.133/2021.

23.10. Caso alteração unilateral aumente ou diminua os encargos da CONTRATADA, o equilíbrio econômico-financeiro inicial deverá ser restabelecido no mesmo termo aditivo, conforme art. 130 da Lei nº 14.133/2021.

23.11. Pedidos de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro deverão ser apresentados pela parte interessada durante a vigência do contrato, devidamente instruídos com documentação idônea, demonstração do fato gerador, nexo causal, análise da matriz de riscos e quantificação objetiva dos impactos, observando-se o art. 131 da Lei nº 14.133/2021 e as cláusulas contratuais.

23.12. A formalização do termo aditivo será condição para a execução das prestações determinadas pela Administração no curso do contrato, salvo hipótese de necessidade justificada de antecipação de seus efeitos, caso em que a formalização deverá ocorrer no prazo máximo previsto no art. 132 da Lei nº 14.133/2021.

23.13. A CONTRATADA não poderá executar serviços extraordinários, quantitativos adicionais ou soluções diversas do projeto com expectativa de posterior regularização financeira sem prévia autorização formal da Administração, ressalvadas situações emergenciais de segurança devidamente caracterizadas e imediatamente comunicadas à FISCALIZAÇÃO.

23.14. Qualquer solicitação de aditivo deverá ser formalizada em processo administrativo próprio e conter, no mínimo: justificativa técnica; descrição precisa do fato gerador; indicação dos itens e quantitativos afetados; memória de cálculo; composição de preços; demonstração da necessidade e da economicidade; análise de impacto no cronograma; documentação contemporânea aos fatos; manifestação da FISCALIZAÇÃO; e demais documentos exigidos pelo Termo de Referência e pelo contrato.

23.15. Para os serviços de retrofit elétrico, intervenções em instalações existentes somente poderão fundamentar aditamento quando demonstrado que se trata de condição efetivamente não contemplada nos documentos da contratação ou de necessidade superveniente, não decorrente de erro de execução, falta de planejamento, dano causado pela CONTRATADA, inadequação de método construtivo ou descumprimento das obrigações contratuais.

24. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ORÇAMENTO

24.1. Para fins de orçamento, licitação e medição contratual, deverão ser utilizadas preferencialmente composições de serviço completo, evitando dupla contagem entre materiais integrantes da composição e itens avulsos.

24.2. Cabos: medição por metro instalado, em uma única composição por tipo e seção, independentemente da cor.

24.3. Tomadas: medição por ponto completo instalado, incluindo caixa ou condulete, tampa/placa, mecanismo, acessórios e mão de obra.

24.4. Interruptores: medição por ponto completo instalado.

24.5. Eletrodutos: medição por metro instalado, absorvendo conexões e fixações próprias do serviço.

24.6. Eletrocalhas: medição por metro de sistema completo, incluindo acessórios e suportação.

24.7. Quadros: medição por unidade completa montada, instalada, identificada e ensaiada.

24.8. Equipamentos de média tensão: fornecimento, instalação, adaptação, ensaios e comissionamento conforme composição específica.

25. RECEBIMENTO E DOCUMENTAÇÃO FINAL

25.1. A conclusão física dos serviços não implicará recebimento automático. O recebimento provisório dependerá da conclusão integral dos serviços, correção das pendências apontadas pela FISCALIZAÇÃO, limpeza, entrega dos relatórios e documentação técnica.

25.2. A CONTRATADA deverá entregar, no mínimo:

25.2.1. diagramas unifilares e multifilares atualizados;

25.2.2. quadros de cargas e demanda revisados;

25.2.3. projeto as built em formato editável e PDF assinado;

25.2.4. memórias de cálculo de alimentadores, proteções e queda de tensão;

25.2.5. estudo de curto-circuito, proteção e seletividade da média tensão e das proteções principais;

25.2.6. relatórios de ensaios e comissionamento;

25.2.7. parametrização do relé e do multimedidor;

25.2.8. manuais, catálogos, certificados e garantias dos equipamentos;

25.2.9. ARTs referentes às responsabilidades técnicas assumidas.

26. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

26.1. ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão, versão vigente.

26.2. ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV, versão vigente.

26.3. NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, versão vigente.

26.4. NR-18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, quando aplicável às frentes de obra.

26.5. Normas e padrões vigentes da concessionária aplicáveis ao atendimento em média tensão.

26.6. SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, na data-base do orçamento.

26.7. SBC e demais bases oficiais/complementares adotadas na formação das composições, quando tecnicamente justificadas.

26.8. Manuais e recomendações dos fabricantes dos equipamentos efetivamente fornecidos.

26.9. Lei nº 14.133/2021 - Lei de Licitações e Contratos Administrativos, especialmente arts. 124 a 132, na versão vigente.

27. DISPOSIÇÕES FINAIS

27.1.1. Antes da emissão final para execução, os desenhos DICON e DEMAT deverão ser revisados para refletir de forma inequívoca: iluminação e tomadas monofásicas em 127 V; alimentação dos equipamentos de ar-condicionado em 220 V; disjuntores gerais dos quadros conforme cálculo; seções dos alimentadores; identificação de fases, neutro e PE; e todos os ajustes decorrentes da compatibilização entre os projetos e as condições existentes.

27.1.2. Qualquer intervenção não prevista originalmente, mas considerada necessária após abertura de painéis, desmontagens ou inspeções, deverá ser formalmente submetida à FISCALIZAÇÃO antes da execução, acompanhada da justificativa técnica e documentação pertinente.