

Comissionamento e Aceite Técnico de Instalações Elétricas

O **comissionamento e aceite técnico de instalações elétricas** constituem o processo estruturado de verificação destinado a demonstrar que a instalação foi projetada, fornecida, montada, ensaiada, configurada e documentada de acordo com os requisitos técnicos do empreendimento.

Em uma obra elétrica, a simples energização não comprova conformidade. Um sistema pode entrar em operação mesmo com ajustes de proteção inadequados, circuitos identificados incorretamente, condutores de proteção descontínuos, documentação desatualizada, intertravamentos incompletos, ensaios sem rastreabilidade ou equipamentos incompatíveis com o projeto.

Por isso, o aceite técnico deve ser tratado como uma decisão baseada em evidências. Projetos, memoriais, diagramas, folhas de dados, estudos elétricos, relatórios de ensaio, verificações de fábrica, registros de montagem, testes funcionais e documentação *as built* precisam formar um conjunto coerente. O papel da engenharia é verificar essa coerência e indicar, de forma fundamentada, se a instalação pode ser liberada, liberada com restrições ou rejeitada até a correção das pendências.

VISÃO GERAL

O serviço é específico para instalações elétricas e complementa o comissionamento geral de sistemas. Seu foco está na relação entre projeto, execução, proteção, segurança, desempenho e documentação elétrica, abrangendo baixa e média tensão, subestações, QGBT, quadros de distribuição, CCM, alimentadores, circuitos terminais, aterramento, DPS, SPDA, geradores, nobreaks, transferência entre fontes e sistemas de energia crítica.

A ABNT NBR 5410 estabelece que uma instalação de baixa tensão deve ser verificada por inspeção visual e ensaios antes de ser colocada em serviço, de forma a confirmar o atendimento às prescrições aplicáveis. Para QGBT e painéis, a série ABNT NBR IEC 61439 acrescenta as verificações relacionadas ao conjunto, distinguindo verificação de projeto, verificação de rotina, ensaios contratuais e condições de montagem em campo.

Essas etapas não são intercambiáveis. Um relatório de FAT não substitui a verificação da instalação após transporte, montagem e conexão. A verificação de rotina executada pelo montador não substitui os estudos elétricos do empreendimento. Da mesma forma, o comissionamento funcional não corrige a ausência de documentação de projeto ou a falta de evidências sobre curto-circuito, seletividade, aterramento e proteção contra choques. O whitepaper [Método de Comissionamento, Verificação e Aceite de Instalações Elétricas de Baixa Tensão](#) detalha o processo desde a base de comissionamento e as inspeções de obra até a energização, os testes integrados, o tratamento das pendências e o dossiê final.

OBJETIVOS

O objetivo principal é reduzir a diferença entre o que foi projetado, o que foi contratado, o que foi fornecido e o que efetivamente foi instalado. A avaliação técnica deve criar uma linha de rastreabilidade entre requisitos, equipamentos, circuitos, ajustes, ensaios, pendências e documentos finais.

Isso envolve verificar se as características nominais dos equipamentos são compatíveis com a instalação; se os dispositivos de proteção estão corretamente especificados e ajustados; se o esquema de aterramento foi executado de maneira coerente; se os circuitos de proteção e equipotencialização apresentam continuidade; se os testes funcionais representam os modos reais de operação; e se a documentação permite operar, manter e ampliar o sistema com segurança.

O processo também precisa separar três decisões que frequentemente são confundidas: liberar para energização, liberar para operação e aceitar contratualmente a instalação. Uma instalação pode estar apta a uma energização controlada sem estar pronta para operação contínua; pode operar com restrições sem justificar o recebimento definitivo; ou pode concluir os testes funcionais e ainda permanecer com documentação e pendências impeditivas.

O critério de aceite precisa ser definido antes da energização.

Quando requisitos, ensaios e evidências são definidos apenas no final da obra, surgem discussões sobre responsabilidades, testes não previstos, documentos ausentes e pendências que já não podem ser corrigidas sem desmontagem ou interrupção operacional.

[Consultar o método de comissionamento e aceite](#)

ESCOPO DE ATUAÇÃO

PLANEJAMENTO, MATRIZ DE SISTEMAS E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O processo começa pela definição dos sistemas, subsistemas, fronteiras e interfaces. Cada item deve possuir requisitos verificáveis, documentos de referência, responsáveis pela execução, instrumentos necessários, condições de segurança e critérios objetivos de aprovação.

A matriz de comissionamento relaciona equipamentos e circuitos aos testes que precisam ser realizados. Para uma subestação, por exemplo, a matriz pode separar transformador, proteção, medição, seccionamento, intertravamentos, aterramento, serviços auxiliares e supervisão. Em um QGBT, pode distinguir entradas, acoplamento, barramentos, saídas, unidades funcionais, DPS, medição, comandos, comunicação e circuitos auxiliares.

REVISÃO DE PROJETO E RASTREABILIDADE DOCUMENTAL

A verificação documental procura confirmar se a instalação possui base técnica suficiente para ser testada e aceita. Diagramas unifilares e funcionais, plantas, memoriais, listas de cargas, estudos de curto-circuito, seletividade, coordenação, ajustes, folhas de dados e desenhos de fabricação precisam estar alinhados entre si.

Também é necessário verificar revisões, aprovações, desvios de projeto e substituições de componentes. Um equipamento equivalente comercialmente pode alterar capacidade de interrupção, perdas térmicas, curva de atuação, comunicação, dimensões, acessibilidade ou condição de verificação do conjunto. Por isso, a equivalência precisa ser analisada tecnicamente e registrada.

INSPEÇÃO VISUAL E CONSTRUTIVA

A inspeção visual é realizada antes dos ensaios e da energização. Ela verifica montagem, identificação, acesso, proteção contra contatos, integridade de invólucros, separação entre circuitos, terminações, conexões, fixações, barramentos, condutores de proteção, equipotencialização, prensa-cabos, ventilação, distâncias, sinalização e correspondência com os documentos aprovados.

Em instalações com múltiplas seções de painéis, são avaliados o acoplamento dos barramentos, a continuidade do PE, a união mecânica, os circuitos de comando entre seções e a recomposição das barreiras internas. Em circuitos de campo, são verificados encaminhamento, segregação, identificação das extremidades, raio de curvatura,

ocupação de infraestrutura e proteção mecânica.

ENSAIOS ELÉTRICOS E VERIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Os ensaios são definidos conforme a instalação, a tensão, o sistema de aterramento, os equipamentos envolvidos e as condições de segurança. Em baixa tensão, podem incluir continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais, resistência de isolamento, polaridade, sequência de fases, funcionamento dos dispositivos diferenciais, condições para seccionamento automático da alimentação e ensaios funcionais. O artigo sobre [ensaios elétricos e verificação final conforme a NBR 5410](#) detalha a sequência normativa e a interpretação dos resultados.

A medição de aterramento deve ser interpretada dentro do esquema de aterramento e das medidas de proteção adotadas. Um valor isolado de resistência não demonstra, por si só, que o sistema atende às condições de proteção contra choques, surtos ou descargas atmosféricas. Devem ser considerados continuidade, equipotencialização, caminhos de corrente, dispositivos de proteção e documentação do sistema.

Os instrumentos utilizados precisam possuir faixa, resolução e categoria adequadas, além de calibração rastreável quando exigida pelo contrato. O relatório deve identificar equipamento, circuito, método, instrumento, condição do ensaio, valor obtido, critério de aceitação e responsável pela execução.

PROTEÇÃO, CURTO-CIRCUITO, SELETIVIDADE E AJUSTES

O aceite da instalação exige confirmar que os dispositivos de proteção correspondem aos estudos e aos diagramas aprovados. Disjuntores, relés, fusíveis, IDR, DDR, DPS e demais dispositivos precisam ser conferidos quanto a modelo, corrente nominal, capacidade de interrupção, classe, curva, acessórios, ajustes e coordenação com os circuitos protegidos.

Em QGBT e painéis, as grandezas dos dispositivos devem ser comparadas com a suportabilidade do conjunto. Icu e Ics tratam da capacidade de interrupção do disjuntor; Icw, Ipk e Icc caracterizam a resposta do conjunto ao curto-circuito. Os valores declarados, os tempos associados e os ajustes de proteção precisam ser coerentes com a corrente presumida no ponto de instalação.

Quando há múltiplas fontes, geradores, transformadores em paralelo, acoplamentos ou motores de grande porte, devem ser verificados todos os modos de operação previstos. Uma configuração segura com o acoplamento aberto pode se tornar inadequada quando o sistema opera com barramentos interligados.

FAT, DOCUMENTAÇÃO DO FABRICANTE E RECEBIMENTO DE EQUIPAMENTOS

O FAT pode ser utilizado para antecipar a detecção de problemas antes do envio ao campo. Em painéis, a atividade pode incluir análise da documentação de fabricação, conferência de componentes, inspeção construtiva, verificação de intertravamentos, testes de comando, simulação de sinais, comunicação, medição e avaliação dos registros de verificação de projeto e de rotina.

Para transformadores, geradores, nobreaks, relés, sistemas de transferência e outros equipamentos, o conteúdo do FAT depende das características do fornecimento. O procedimento precisa diferenciar ensaios normativos, testes de rotina do fabricante, testes especiais e demonstrações contratuais de funcionamento.

FAT aprovado não significa instalação aceita.

Transporte, montagem, interligações, parametrização, ajustes, condições ambientais e integração com outros sistemas só podem ser avaliados no local definitivo.

[Ver critérios técnicos de FAT e aceite de QGBT](#)

PRÉ-ENERGIZAÇÃO, ENERGIZAÇÃO CONTROLADA E TESTES FUNCIONAIS

A liberação para energização deve ocorrer somente após o atendimento dos pré-requisitos definidos. Isso inclui condições físicas seguras, fechamento de circuitos, retirada de aterramentos temporários quando aplicável, ajustes carregados, intertravamentos verificados, instrumentos disponíveis, comunicação operacional e plano de contingência.

Durante a energização controlada, são observados comportamento das fontes, tensões, sequência de fases, correntes, alarmes, ruídos, aquecimentos anormais, falhas de comunicação e respostas dos sistemas auxiliares. A etapa seguinte pode incluir testes funcionais de transferência, paralelismo, partida, parada, bloqueios, alarmes, comandos locais e remotos, medição e supervisão.

Em instalações críticas, os testes precisam representar cenários operacionais plausíveis: perda da alimentação principal, partida do gerador, transferência para fonte alternativa, retorno à condição normal, falha de um equipamento, operação manual, atuação de emergência e recuperação após evento. O objetivo é verificar não apenas cada equipamento isoladamente, mas a resposta integrada do sistema.

MATRIZ DE PENDÊNCIAS E DECISÃO DE ACEITE

As não conformidades devem ser registradas com descrição objetiva, referência ao requisito, localização, evidência, impacto, criticidade, responsável e prazo. A classificação precisa distinguir pendências impeditivas de energização, pendências que restringem operação, desvios documentais e itens de acabamento sem impacto técnico imediato.

A decisão de aceite pode assumir diferentes condições: rejeição até correção; liberação parcial de sistemas independentes; liberação condicionada com restrições formais; recebimento provisório sujeito ao encerramento de pendências; ou recebimento definitivo após comprovação das correções e entrega integral da documentação.

O encerramento de uma pendência exige evidência. Fotografias, novos relatórios, revisão de documentos, registros de parametrização, reinspeções e retestes precisam demonstrar que o desvio foi efetivamente corrigido, e não apenas declarado como concluído.

ENTREGÁVEIS

Os entregáveis são definidos conforme a fase da obra e o nível de independência requerido pelo contratante. Em um processo completo, podem ser produzidos plano de comissionamento, matriz de sistemas e testes, checklists de inspeção, procedimentos de ensaio, registros de instrumentos, relatórios de FAT, relatórios de campo, matriz de pendências, atas de liberação, registros de energização, pareceres técnicos e relatório final de aceite.

O dossiê final deve reunir também os documentos produzidos pelos demais participantes: projetos aprovados, revisões *as built*, diagramas, memórias de cálculo, estudos elétricos, folhas de dados, certificados, manuais, listas de sobressalentes, ajustes finais, relatórios de ensaio, registros de treinamento e planos de manutenção.

Documento	Função no aceite
Plano de comissionamento	Define escopo, sequência, responsabilidades, pré-requisitos e critérios.
Matriz de testes	Relaciona sistemas, equipamentos, ensaios e evidências exigidas.
Relatórios de inspeção e ensaio	Registram condições verificadas, instrumentos, resultados e conformidade.
Matriz de pendências	Controla desvios, criticidade, responsáveis, prazos e encerramento.
Parecer para liberação	Fundamenta energização, operação condicionada, rejeição ou aceite.
Dossiê final	Consolida a documentação necessária à operação, manutenção e rastreabilidade.

Os documentos precisam ser rastreáveis ao equipamento, circuito, revisão de projeto e condição de teste. Relatórios genéricos, sem identificação dos instrumentos, critérios e resultados, não fornecem base suficiente para uma decisão de aceite.

MODELO DE CONTRATAÇÃO

O serviço pode ser contratado desde o início da implantação, permitindo que os critérios de aceite sejam incorporados ao planejamento, às especificações e aos contratos de fornecimento. Essa modalidade reduz o risco de descobrir, no final da obra, que determinados ensaios, acessos, documentos ou evidências não foram previstos.

Também pode ser contratado na etapa de recebimento, como verificação independente da documentação e das condições de campo. Nesse caso, o primeiro trabalho é reconstruir a base de requisitos: identificar documentos válidos, lacunas, alterações, responsabilidades e testes disponíveis.

Em contratos de *owner's engineering*, a A3A pode representar tecnicamente o contratante na análise de documentos, acompanhamento de FAT, testemunho de ensaios, fiscalização do comissionamento, gestão das pendências e emissão de pareceres para recebimento provisório e definitivo. A execução dos testes pode ser realizada pela instaladora, pelo fabricante, por laboratório especializado ou pela própria equipe de engenharia, conforme o escopo e as responsabilidades definidas.

FORMAS DE ATUAÇÃO

A contratação pode abranger a elaboração do plano de comissionamento, revisão independente dos procedimentos, acompanhamento de FAT, inspeção de campo, testemunho de ensaios, auditoria da documentação, gestão da matriz de pendências, operação assistida ou recomissionamento após reformas e ampliações.

O nível de atuação deve ser proporcional à criticidade da instalação. Ambientes com cargas essenciais, múltiplas fontes, operação contínua, riscos elevados ou interfaces complexas exigem maior profundidade de análise e testes integrados.

APLICABILIDADE

O serviço é aplicável a obras novas, reformas, ampliações, retrofit, aumento de carga, substituição de equipamentos, entrada de novas fontes, modernização de proteção e processos de regularização documental. Também pode ser utilizado após falhas relevantes, quando é necessário recomissionar sistemas e confirmar as condições para retorno à operação.

O **comissionamento industrial** e predial pode atender plantas de processo, edifícios corporativos, hospitais, laboratórios, centros logísticos, universidades, data centers, subestações, usinas, instalações públicas e ambientes com cargas críticas. O escopo pode abranger a instalação completa ou sistemas delimitados, como subestação, QGBT, geração de emergência, aterramento, SPDA, distribuição, automação elétrica ou energia crítica.

DIFERENÇA ENTRE COMISSIONAR E ACEITAR

Comissionar é planejar e executar verificações que demonstrem o funcionamento e o desempenho dos sistemas. Aceitar é uma decisão técnica e contratual tomada a partir dessas evidências, da documentação, das pendências e dos critérios previamente definidos.

Uma instalação pode concluir parte dos testes e ainda não estar apta ao aceite. Da mesma forma, determinadas pendências podem permitir operação condicionada sem justificar o recebimento definitivo. Separar essas decisões evita que a energização seja interpretada como concordância automática com o fornecimento ou encerramento das responsabilidades de correção.

A análise final deve responder de forma objetiva: o projeto está atualizado? Os equipamentos correspondem ao especificado? As proteções estão coordenadas e ajustadas? Os ensaios possuem rastreabilidade? As pendências impeditivas foram encerradas? A documentação permite operar e manter a instalação? Somente com essas respostas é possível fundamentar o aceite técnico.

Quando o processo é estruturado desde o início, o comissionamento deixa de ser uma conferência tardia e passa a funcionar como mecanismo de controle da qualidade técnica ao longo da implantação. Isso reduz retrabalho, antecipa desvios e cria uma base documental confiável para operação, manutenção e futuras modificações.

Estruture o comissionamento antes da energização.

A A3A Engenharia pode definir a matriz de sistemas, os procedimentos de inspeção e ensaio, os critérios de aceite e o controle de pendências da instalação.

[Solicitar escopo de comissionamento](#)

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.