

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**AMANDA KROLOW
PAMELA DE SOUZA RIBEIRO**

**CATÁLOGO DE LÓGICAS DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES
UTILIZANDO RELÉS DIGITAIS DE PROTEÇÃO: APLICAÇÃO PARA
SUBESTAÇÕES**

CURITIBA

2026

**AMANDA KROLOW
PAMELA DE SOUZA RIBEIRO**

**CATÁLOGO DE LÓGICAS DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES
UTILIZANDO RELÉS DIGITAIS DE PROTEÇÃO: APLICAÇÃO PARA
SUBESTAÇÕES**

**Catalog of Automatic Transfer Schemes Using Digital Protective Relays:
Application in Substations**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Elétrica do curso de
Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Prof. Dr. Ulisses Chemin Netto.

**CURITIBA
2026**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**AMANDA KROLOW
PAMELA DE SOUZA RIBEIRO**

**CATÁLOGO DE LÓGICAS DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES
UTILIZANDO RELÉS DIGITAIS DE PROTEÇÃO: APLICAÇÃO PARA
SUBESTAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Elétrica do curso de
Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 23/junho/2026

Ulisses Chemin Netto
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Nastasha Salame da Silva
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Raphael Augusto de Souza Benedito
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CURITIBA
2026**

Dedico este trabalho a quem caminhou comigo,
mesmo quando o caminho parecia só meu.
- Amanda

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu marido.
Nos meus dias mais cinzentos,
vocês se fizeram arco-íris.
- Pamela

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, Edegar, por ter insistido para que eu iniciasse o curso técnico em Eletrônica, abrindo, ainda sem saber, as portas da Engenharia Elétrica para mim. Seu incentivo foi o primeiro passo de uma trajetória que hoje se concretiza neste trabalho.

À minha mãe, Aderlei, que sempre se entregou tanto por mim, transbordou amor e fez tudo parecer mais fácil.

Ao meu noivo, Arthur, por ser o amor da minha vida e por me lembrar, tantas vezes, da força que existe em mim.

À Pamela, minha dupla no TCC e na vida, pois desde que nos conhecemos no ensino médio técnico, sonhávamos com o dia em que nos formaríamos juntas na engenharia. Chegar até aqui do seu lado é ainda mais especial.

Aos meus irmãos, Alana e Kristian, que passaram pela Engenharia antes de mim e me mostraram, antes mesmo de eu começar, os desafios e a grandeza desse caminho.

Aos meus gatos, Thor, Ollie e Beni, que me fizeram companhia e me alegraram nos momentos em que eu me sentia mais sozinha.

E agradeço principalmente a Deus, por ter cuidado de cada detalhe com tanto carinho.

- Amanda

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais, por sempre incentivarem meus estudos, acreditarem no meu potencial e me ensinarem, através do amor e do exemplo, a buscar crescimento, independência e perseverança. Sou grata por todo apoio e por terem me proporcionado o melhor lar que eu poderia ter, cheio de amor e esperança.

À Amanda, minha dupla desde o ensino médio e uma grande amiga, por compartilhar comigo tantos momentos dessa caminhada. É um privilégio dividir essa trajetória ao seu lado, aprendendo, crescendo ao seu lado e construindo memórias que levarei para sempre comigo.

Ao meu marido, que tive a felicidade de conhecer durante a graduação, por caminhar ao meu lado em todos os momentos, pelo apoio constante, pela paciência e por nunca deixar de demonstrar o amor e o orgulho que sente por mim. Sua presença tornou essa trajetória mais leve e significativa.

E, acima de tudo, a Deus, pela força, sustento e cuidado até aqui, e por ter colocado em minha vida pessoas tão amáveis e essenciais nessa caminhada.

- Pamela

Agradecemos, de forma especial, ao nosso orientador, Prof. Dr. Ulisses Chemin Netto, pela orientação cuidadosa, pela disponibilidade constante e por todas as contribuições realizadas ao longo deste trabalho. Sua dedicação em nos acompanhar, mesmo diante de uma rotina intensa, foi essencial e admirável.

Agradecemos também aos membros da banca avaliadora, Profa. Dra. Nastasha Salame da Silva e Prof. Dr. Raphael Augusto de Souza Benedito, pela disponibilidade, pela leitura atenta e pelas contribuições valiosas.

- Amanda e Pamela

"Se quiser ir rápido, vá sozinho.
Se quiser ir longe, vá acompanhado."
(Provérbio Africano)

RESUMO

A confiabilidade do fornecimento de energia elétrica é um dos pilares fundamentais para a operação segura e eficiente do sistema elétrico de potência. No âmbito das subestações de distribuição, uma das estratégias mais utilizadas para garantir a continuidade do serviço é a Transferência Automática de Fontes (ATS), mecanismo que permite a comutação rápida da alimentação para uma fonte alternativa em caso de falha da principal. Entretanto, apesar de amplamente requisitada no setor elétrico, a implementação de lógicas de ATS carece de padronização, resultando em soluções específicas para cada cliente, retrabalhos frequentes, variação de qualidade e aumento nos custos de engenharia. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo desenvolver um catálogo de lógicas padronizadas de ATS, seguindo a filosofia TVDA (Testada, Validada, Documentada e Aprovada). O catálogo será elaborado utilizando dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs), por meio de lógicas em *Function Block Diagram* (FBD), a partir de arranjos com dois disjuntores de entrada e um disjuntor de acoplamento, abrangendo diferentes filosofias operativas, como a presença ou não de paralelismo de fontes e as diferentes configurações de barramento, caracterizadas pela operação do disjuntor de acoplamento em condição normalmente aberta ou normalmente fechada. Este catálogo reduz o tempo de elaboração de projetos, aumenta a segurança operacional e permite a replicação consistente das soluções de automação de subestações.

Palavras-chave: transferência automática de fontes; subestações; relés de proteção; automação; controle.

ABSTRACT

The reliability of the electric power supply is essential for the safe and efficient operation of the power system. In distribution substations, a widely adopted approach to ensure service continuity is Automatic Transfer of Sources (ATS). This mechanism enables the swift transfer of supply to an alternative source in the event of failure of the main source. Despite broad demand in the electric sector, the implementation of ATS logic lacks standardization, leading to customer-specific solutions, repeated revisions, inconsistent quality, and higher engineering costs. This work aims to create a catalog of standardized ATS logics that adhere to the TVDA (Tested, Validated, Documented, Approved) methodology. The catalog will utilize Intelligent Electronic Devices (IEDs) programmed using Function Block Diagram (FBD) logic, featuring two incoming circuit breakers and one tie breaker, which cover various operational philosophies, including the presence or absence of source parallelism and different busbar configurations, characterized by the operation of the tie breaker under normally open or normally closed conditions. The catalog accelerates project development, enhances operational safety, and standardizes substation automation.

Keywords: automatic source transfer; substations; protection relays; automation; control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma das etapas de pesquisa	31
Figura 2 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente aberto e sem sincronismo de fontes no retorno (Modelo 1).....	34
Figura 3 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 1	36
Figura 4 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente aberto e com sincronismo de fontes no retorno (Modelo 2).....	37
Figura 5 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 2	39
Figura 6 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente fechado e sem sincronismo de fontes no retorno (Modelo 3).....	40
Figura 7 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 3	42
Figura 8 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente fechado e com sincronismo de fontes no retorno (Modelo 4).....	43
Figura 9 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 4	45
Figura 10 – PowerLogic P3U30	48
Figura 11 – PowerLogic P5F30.....	48
Figura 12 – Página do caderno lógico contendo a folha de dados e convenções	49
Figura 13 – Vista frontal do IED no caderno lógico.....	50
Figura 14 – Diagrama unifilar incorporado ao caderno lógico.....	51
Figura 15 – Diagrama de entradas e saídas	52
Figura 16 – Lógica ilustrando a atuação da função 27	53
Figura 17 – Lógica ilustrando a abertura do disjuntor A	53
Figura 18 – Lógica ilustrando o fechamento do disjuntor TIE	54
Figura 19 – Lógica ilustrando a ativação da função 25	54
Figura 20 – Lógica ilustrando o momento do paralelismo de fontes	54
Figura 21 – Lógica ilustrando a abertura do TIE após tempo X de paralelismo	55
Figura 22 – Janela de configuração das lógicas no software eSetup Easergy Pro	56
Figura 23 – Janela de expansão para o ISaGRAF dentro do software eSetup Easergy Pro	56
Figura 24 – Configuração da proteção 27 no software eSetup Easergy Pro	57
Figura 25 – Configuração da proteção 50/51 no software eSetup Easergy Pro	58
Figura 26 – Configuração da proteção 50N/51N no software eSetup Easergy Pro	58
Figura 27 – Configuração da proteção 59 no software eSetup Easergy Pro	59
Figura 28 – Esquema de conexão entre os equipamentos durante TAF dos modelos 1 e 3.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ATS	<i>Automatic Transfer Switch</i>
CLP	Controlador Lógico Programável
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
EBS	Embarque de Software
FBD	<i>Function Block Diagram</i>
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
GOOSE	<i>Generic Object-Oriented Substation Event</i>
IDL	Identificação de LEDs
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IED	<i>Intelligent Electronic Device</i>
IHM	Interface Homem Máquina
MMS	<i>Manufacturing Message Specification</i>
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
TAF	Testes de Aceitação em Fábrica
TC	Transformador de Corrente
TED	Teste das Entradas Digitais
TIE	<i>Bus Tie Breaker</i> ou <i>Bus Coupler</i>
TLP	Tempo de Lógico de Proteção
TP	Transformador de Potencial
TSD	Tempo das Saídas Digitais
TVDA	Testada, Validada, Documentada e Aprovada
VMG	Verificação de GOOSE
VSI	Verificação da Simbologia
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo dos quatro modelos do catálogo	46
Quadro 2 – Visão Geral das Atividades Desenvolvidas no Trabalho	63
Quadro 3 – Síntese dos testes gerais realizados no TAF	64
Quadro 4 – Detalhamento de Teste Lógico e de Proteção para modelos 1 e 3 .	65

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivo geral.....	16
1.2	Objetivos específicos.....	16
1.3	Justificativa.....	17
1.4	Resultados esperados	18
1.5	Estrutura do documento	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1	Evolução histórica da Transferência Automática de Fontes.....	21
2.2	Fundamentos teóricos da Transferência Automática	23
2.3	<i>Intelligent Electronic Devices</i> : o núcleo da automação.....	25
2.4	Norma IEC 61850 e a digitalização das subestações	26
2.5	Equipamentos de subestação na operação da ATS.....	26
2.6	Linguagens de programação lógica e padrões de documentação ...	28
2.7	Validação prática e qualificação TVDA.....	28
2.8	Síntese e contribuição do trabalho proposto	29
3	METODOLOGIA	30
3.1	Delimitação do catálogo	31
3.1.1	Modelo 1: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente aberto, sem sincronismo de fontes no retorno	33
3.1.2	Modelo 2: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente aberto, com sincronismo de fontes no retorno	37
3.1.3	Modelo 3: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente fechado, sem sincronismo de fontes no retorno	40
3.1.4	Modelo 4: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente fechado, com sincronismo de fontes no retorno	43
3.1.5	Comentários finais do capítulo	46
4	IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	47
4.1	Definição de equipamentos.....	47
4.2	Desenvolvimento dos cadernos lógicos	48
4.3	Configuração dos IEDs	55

4.3.1	Funções de proteção utilizadas	57
4.4	Testes em bancada e relatório de testes.....	59
4.4.1	Ambiente dos Testes de Aceitação em Fábrica	59
4.4.2	Roteiro de Testes	60
4.4.3	Relatório de testes e ajustes no catálogo.....	60
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
5.1	Visão geral dos testes realizados	62
5.2	Validação funcional das lógicas sem sincronismo	63
5.3	Discussão sobre as lógicas com sincronismo	66
5.4	Avaliação da arquitetura proposta.....	66
5.5	Contribuição prática dos resultados	66
6	CONCLUSÃO	68
6.1	Limitações.....	68
6.2	Trabalhos futuros	68
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICE A - Catálogo de Lógicas de Transferência Automática de Fontes (ATS)	73
	APÊNDICE B - Exemplo de Lista de Pontos dos IEDs	74
	APÊNDICE C - Relatório de Testes (TAF).....	75

1 INTRODUÇÃO

O sistema de distribuição de energia elétrica desempenha um papel essencial na garantia do fornecimento contínuo e seguro de eletricidade para todos os tipos de consumidores (Ton; Wang, 2015). A confiabilidade desse sistema é indispensável, pois falhas podem resultar na interrupção de serviços essenciais, gerar impactos na produtividade de indústrias e resultar em prejuízos econômicos (Leitão, 2002).

No Brasil, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável por fiscalizar a qualidade do serviço prestado pelas concessionárias, estabelecendo indicadores para acompanhar a continuidade e a confiabilidade do fornecimento da energia elétrica e, conseqüentemente, aplicar multas devido ao não cumprimento dos mesmos.

Alguns indicadores conhecidos são o DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora), que representa o número de horas que um conjunto de unidades consumidoras, em média, ficou sem energia elétrica durante um período, com metas mensais, trimestrais e anuais; e o FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora), que representa quantas vezes, em média, há interrupção de energia elétrica em um conjunto de unidades consumidoras, também com metas similares (Arsesp, 2023).

Sendo assim, para atender a esses indicadores e garantir a continuidade do fornecimento da energia elétrica, é comum a utilização de múltiplas entradas de energia nas subestações de distribuição (Omori, 2012). Isso permite que, em situações de contingência, como uma falha na fonte principal de energia, uma fonte alternativa possa suprir a demanda de carga. Comumente, o processo de transferência entre fontes era realizado somente de forma manual por operadores, que executavam as manobras necessárias nos equipamentos de campo a fim de concluir a comutação.

Contudo, ao longo do tempo foi possível perceber diversos problemas em realizar esse processo manualmente, principalmente no que se refere ao tempo de recomposição durante a troca de fontes, além da exposição a falhas humanas (O Setor Elétrico, 2023). Dessa forma, com o avanço da tecnologia e a crescente demanda por maior rapidez e eficiência na recuperação do sistema, iniciou-se uma busca cada vez maior por Sistemas de Transferência Automática de Fontes (ATS - *Automatic Transfer Switch*) que eliminam a dependência da intervenção humana.

A transferência automática de fontes provê uma forma automática, por meio de lógicas desenvolvidas dentro de dispositivos eletrônicos inteligentes, como os relés digitais de proteção, para realizar a mudança entre as fontes de alimentação de energia elétrica na subestação. Porém, para realizar essas manobras automaticamente e em segurança, existe uma série de cuidados e diferentes maneiras de implementar essas lógicas, a depender da topologia da subestação e das particularidades de cada cliente¹.

A subestação pode ser formada², por exemplo, apenas por dois disjuntores de entrada, ou também pode conter um disjuntor de acoplamento entre as seções distintas do barramento de entrada. Além disso, durante o processo de retorno da fonte alternativa para a fonte principal, fica a critério do cliente decidir se é necessário um paralelismo de fontes, para que as cargas não fiquem desassistidas em nenhum momento, ou também, se a preferência é não sincronizar as fontes e aceitar uma perda temporária de energia para as cargas (Eaton, 2025).

Por conta dessas variações no processo de transferência automática de fontes, uma empresa que presta serviços no ramo de automação de subestações de energia elétrica estará sempre investindo recursos (horas de Engenharia de desenvolvimento, validação e documentação) para elaborar diferentes tipos de lógicas para essa aplicação.

Posto isto, esta pesquisa visa ao desenvolvimento de um conjunto de projetos lógicos padronizados para a transferência automática de fontes, a serem implementados em dispositivos eletrônicos inteligentes, considerando um arranjo composto por duas entradas e um disjuntor de acoplamento, bem como à sua validação durante a etapa de testes de aceitação em fábrica (TAF), a fim de prover uma solução do tipo TVDA (Testada, Validada, Documentada e Aprovada), de caráter modular e portátil, capaz de acomodar futuras expansões e modificações pontuais solicitadas pelo contratante desse tipo de solução.

¹ Neste trabalho, o termo cliente refere-se à empresa contratante do projeto de engenharia, responsável pela definição dos requisitos técnicos e aprovação das soluções propostas. Em muitos casos, essa empresa atua como intermediária entre a equipe executora e o cliente final, que corresponde ao proprietário da subestação, como por exemplo uma concessionária de energia elétrica.

² Se refere apenas ao elemento principal de chaveamento e interrupção da subestação. É importante ressaltar que a subestação é composta por outros equipamentos e subsistemas. Para mais informações, verificar FRONTIN (2013).

Esse catálogo, composto por projetos lógicos padronizados e testados, contempla os requisitos mais comuns dos clientes em aplicações de transferência automática de fontes, contribuindo para a redução do tempo de desenvolvimento e validação de projetos de automação de subestações, com consequente economia financeira em termos de desenvolvimento e comissionamento da solução.

1.1 Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um catálogo de lógicas padronizadas para realizar a transferência automática de fontes, seguindo a filosofia TVDA, aplicado ao cenário das subestações de energia elétrica.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar revisão bibliográfica referente aos principais conceitos desta pesquisa, abrangendo transferência automática de fontes, normas e requisitos regulatórios, dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs) e aspectos relacionados à modelagem lógica e à filosofia TVDA.
- Levantar as características mais frequentemente solicitadas por clientes em soluções de transferência automática de fontes aplicadas a subestações;
- Delimitar os modelos de lógica pertencentes ao catálogo, considerando o arranjo de subestação com duas entradas e um disjuntor de acoplamento, contemplando as principais variações operativas;
- Selecionar os equipamentos necessários para a etapa de testes e validação;
- Desenvolver e documentar os cadernos lógicos do catálogo;
- Configurar as lógicas nos dispositivos eletrônicos inteligentes selecionados;
- Realizar testes em bancada para validação experimental das lógicas programadas para TAF;
- Elaborar relatório técnico dos testes realizados;
- Analisar os resultados e avaliar o desempenho da solução proposta.

1.3 Justificativa

A crescente evolução e modernização do sistema elétrico de potência tem intensificado as demandas por maior confiabilidade, automação e eficiência operacional. A adoção de sistemas de transferência automática de fontes é uma resposta direta a essa necessidade.

No entanto, a implementação dessas lógicas ainda enfrenta desafios significativos. Quando uma empresa do setor elétrico recebe demanda para realização de projetos lógicos desse tipo, estes acabam sendo muito particularizados e específicos. Essa realidade impacta diretamente no tempo necessário para o desenvolvimento dos projetos, pois faz com que os profissionais do setor precisem desenvolver e testar essas lógicas para cada nova aplicação, mesmo quando os requisitos da aplicação são similares a situações prévias.

Outro ponto importante é que a implementação de uma transferência automática de fontes deve garantir segurança operacional e conformidade com padrões técnicos da ANEEL, como por exemplo os indicadores DEC e FEC citados anteriormente. Falhas no processo podem resultar em desligamentos indesejados, danos aos equipamentos ou riscos à segurança dos operadores e consumidores, trazendo grandes prejuízos para todos os envolvidos (CGTI, 2016). Essa preocupação pode ser solucionada com a existência de lógicas padronizadas e testadas, uma vez que os requisitos de segurança, intertravamento e sequência operacional passam a ser verificados antes da aplicação em campo.

Dessa forma, desenvolver um catálogo de lógicas que seja testado, validado, documentado e aprovado, permitirá que engenheiros e projetistas acessem soluções eficientes, que garantem confiabilidade, visto que a recomposição da energia ocorre de forma rápida e segura em situações de faltas.

Em relação a implementação dessa solução, foram levantados dois tipos de equipamentos para desenvolver as lógicas: dispositivos eletrônicos inteligentes e microcontroladores. Porém, os primeiros apresentam diversas vantagens em relação aos demais, sendo uma delas a conformidade com normas internacionais, como a Norma IEC 61850 (Oliveira, 2020), e a facilidade de integração com o sistema SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), uma vez que aqueles equipamentos já são natos digitais. Outra vantagem seria a menor complexidade da programação das lógicas, porque alguns dispositivos eletrônicos inteligentes oferecem uma interface de

programação mais intuitiva, como, por exemplo, a *Function Block Diagram (FBD) Language* (linguagem em blocos) para implementação da solução, enquanto os microcontroladores necessitam de linguagens de programação mais complexas, como, por exemplo, C, C++, Assembly e Python (Schneider Electric, 2025).

Além disso, os dispositivos eletrônicos inteligentes possuem uma série de funcionalidades embutidas, como o registro de eventos, medição de grandezas elétricas, análise de harmônicos e o principal: funções de proteção avançadas para detecção de faltas. Portanto, nesta pesquisa foram escolhidos os dispositivos eletrônicos inteligentes de proteção como instrumentos para desenvolver as soluções de transferência automática de fontes.

1.4 Resultados esperados

O propósito desta pesquisa é obter um catálogo de lógicas de transferência automática de fontes utilizando dispositivos eletrônicos inteligentes de proteção, de forma a contribuir com o avanço procedimental das áreas de Automação, Controle e Proteção do Sistema Elétrico de Potência. É esperado que a padronização dessas lógicas traga benefícios como o uso eficiente de recursos, devido a economia de tempo e até mesmo de materiais; a diminuição de falhas e maior segurança do processo; a geração de conhecimento técnico tanto para o âmbito profissional, quanto acadêmico e também a possibilidade de aprimoramento contínuo da solução, já que o catálogo deixará margens para expansão.

1.5 Estrutura do documento

Este trabalho está organizado em 6 capítulos. O presente capítulo apresenta a introdução, os objetivos, a justificativa, os resultados esperados e a estrutura geral do documento. O capítulo 2 contém a fundamentação teórica, com a revisão da literatura sobre ATS, IEDs, IEC 61850, equipamentos de subestação e programação FBD. O capítulo 3 apresenta a metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho, incluindo a classificação da pesquisa, a descrição das etapas necessárias para a concepção e validação da solução proposta, bem como os critérios utilizados para a delimitação do catálogo. O capítulo 4 apresenta a implementação da solução proposta, incluindo a definição dos equipamentos utilizados, o desenvolvimento dos cadernos lógicos, a configuração dos dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs) e a

realização dos testes em bancada para validação das lógicas. O capítulo 5 apresenta os resultados dos testes realizados, incluindo a análise do desempenho das lógicas desenvolvidas. O capítulo 6 apresenta as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros. Por fim, os apêndices A, B e C tratam respectivamente do Catálogo de Lógicas de Transferência Automática de Fontes, o Exemplo de Lista de Pontos dos IEDs e o Relatório de Testes (TAF).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A oferta contínua e a confiabilidade no fornecimento de energia elétrica são requisitos essenciais para a estabilidade econômica, social e da operação segura e eficiente de qualquer sistema industrial, comercial ou urbano. Por isso é relevante investir em soluções capazes de reduzir tanto a frequência quanto a duração das interrupções (Arsesp, 2023; Ton; Wang, 2015).

Documentos oficiais e cartilhas técnicas, como o PRODIST (Procedimentos de Distribuição) da ANEEL e a Cartilha de Continuidade do Fornecimento da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP), tratam a continuidade do fornecimento como um dos principais indicadores de qualidade do serviço, eles guiam ações de planejamento e operação das distribuidoras, reforçando a necessidade de reduzir ao máximo o tempo de recomposição após falhas e recomendam estratégias automáticas para esse fim como, por exemplo, ferramentas essenciais para aumentar a confiabilidade das redes (ANEEL, 2026; Arsesp, 2023).

A cartilha da ARSESP destaca que os sistemas de distribuição devem ser projetados de modo a evitar interrupções e, quando estas ocorrerem, reduzir o tempo e o impacto para os consumidores. Operacionalmente, isso implica em indicadores de desempenho como DEC e o FEC, que orientam decisões de investimento, manutenção, automação e ações corretivas nas redes. O não atendimento aos requisitos mínimos desses indicadores implica consequências financeiras e regulatórias, que incluem multas e compensações automáticas aos consumidores, tornando imprescindível que as concessionárias adotem ferramentas capazes de mitigar falhas e acelerar o restabelecimento da energia (Arsesp, 2023).

Decorrente desses riscos, aponta-se que a confiabilidade está relacionada ao emprego de dispositivos de proteção eficientes, estratégias de redundância e mecanismos de recomposição automática (Arefifar; Alam; Hamadi, 2023; Mishra et al., 2021; Ton; Wang, 2015).

Diante dessas exigências regulatórias e operacionais, diversas tecnologias foram desenvolvidas para mitigar interrupções. Nesse sentido, uma estratégia técnica consolidada para manter a continuidade no fornecimento da energia elétrica é o desenvolvimento de soluções como a transferência automática de fontes, ou seja, a utilização de diversas fontes de alimentação nas subestações de distribuição, combinadas com lógicas automáticas de comutação entre elas. Essas lógicas irão

atuar, assegurando que, diante da perda da fonte principal, uma fonte alternativa assumira a carga com segurança e no menor tempo possível.

A literatura técnica descreve a ATS como um conjunto integrado de funções que engloba supervisão de grandezas elétricas, verificação de disponibilidade e qualidade da fonte alternativa, intertravamentos de segurança, ação de manobra e estratégias de retorno à fonte principal (Omori, 2012; O Setor Elétrico, 2023; Eaton, 2025; CGTI, 2016).

A transferência automática de fontes contribui para a redução do DEC ao diminuir o tempo necessário para recomposição da alimentação em situações de perda da fonte principal.

A ATS normalmente é dividida em três etapas fundamentais: detecção da falha da fonte principal, processamento lógico no IED e comutação para a fonte alternativa (Delta; Mills, 2018). Para compreender o papel atual da ATS e sua inserção em arquiteturas digitais avançadas, é necessário comentar sobre a sua evolução tecnológica.

2.1 Evolução histórica da Transferência Automática de Fontes

A evolução da ATS acompanha a evolução tecnológica dos dispositivos de controle e proteção. Nas primeiras décadas dos sistemas de distribuição, a continuidade do fornecimento dependia essencialmente de uma ação humana. A lógica de operação era baseada em rotinas manuais realizadas por operadores locais, que avaliavam tensões, condições de carga e chaveavam alimentações de forma manual (Ton; Wang, 2015; Mishra et al., 2021).

Por conta disso, esse processo era mais lento e sujeito à interpretação individual, o que trazia riscos operacionais e aumentava os tempos de indisponibilidade do sistema em situações pós falta. À medida que cargas críticas (como centros cirúrgicos, processos industriais contínuos, sistemas de refrigeração e centros de dados) passaram a fazer parte do sistema, ficou claro que essa abordagem já não atendia às necessidades de continuidade exigidas por ambientes sensíveis (Omori, 2012).

A primeira grande mudança tecnológica aconteceu com a introdução dos relés eletromecânicos, que começaram a assumir algumas funções de proteção e controle. Nessa fase, apareceram as primeiras soluções de comutação automática baseadas em lógica de contatos, temporizadores e relés auxiliares. Mesmo que mais básicas,

essas estruturas representaram uma mudança importante entre a operação puramente manual e a automação industrial (Bolton, 2015).

Entretanto, essa tecnologia possuía baixa flexibilidade funcional e limitação no número de funções possíveis, a ausência de registros (de grandezas e oscilografias) e o tempo de resposta relativamente elevado, demonstrando que ela ainda não atendia às demandas de continuidade e confiabilidade que as cargas modernas demandavam. Essas soluções eram mais adequadas para cenários simples, mostrando-se insuficientes em sistemas com múltiplas fontes, topologias mais complexas e requisitos severos de seletividade (O Setor Elétrico, 2023).

Essa fase marcou o início da automação, porém, a revolução de fato aconteceu com o advento dos relés digitais, que introduziram microprocessadores capazes de executar diversas funções simultaneamente, sendo mais tarde classificados como IEDs. Essa nova geração tecnológica possibilitou que um único dispositivo implementasse múltiplas funções de proteção, controle, supervisão, registro de eventos, comunicação digital e processamento lógico de alta velocidade (Oliveira, 2020).

Com isso, a ATS passou a ser um sistema integrado de automação: a introdução de algoritmos avançados, de temporizações ajustáveis e de supervisões inteligentes aumentou significativamente a qualidade e a precisão das manobras de transferência. Esse avanço foi potencializado com a consolidação dos IED e com a adoção de protocolos e padrões de comunicação como, por exemplo, a norma IEC 61850. Isso permitiu que os sinais que antes eram transmitidos por fiação física fossem substituídos por mensagens enviadas diretamente de um equipamento para outro, sendo extremamente rápidas e confiáveis, aumentando a velocidade de resposta do sistema e reduzindo a complexidade de cabeamento (IEC, 2013; Oliveira, 2020; Salvadori et al., 2017).

Essa integração abriu espaço para arquiteturas autônomas, distribuídas e hierárquicas de recomposição, aproximando a ATS dos conceitos modernos de *self-healing*, nos quais partes da rede tomam decisões de forma coordenada para restaurar automaticamente o fornecimento de energia após falhas (Arefifar; Alam; Hamadi, 2023; Mishra et al., 2021).

Atualmente, com a digitalização das subestações, alavancada por tecnologias de tempo real, redes *ethernet* industriais, protocolos interoperáveis e capacidades de processamento cada vez maiores, a ATS se transformou em um elemento

fundamental nas estratégias de continuidade no fornecimento da energia elétrica (IEC, 2013; Zhang; Fang; Zhou, 2022; Delta; Mills, 2018).

A ATS opera em plataformas digitais totalmente parametrizáveis, integradas a sistemas supervisórios, com funções embarcadas de diagnóstico e registros de oscilografia. Hoje, esse processo de ATS contribui diretamente para o aumento da confiabilidade do sistema elétrico, atuando de forma rápida e inteligente sempre que ocorre uma anormalidade.

2.2 Fundamentos teóricos da Transferência Automática

O propósito principal da transferência automática de fontes é monitorar continuamente a condição elétrica da fonte principal, avaliar a disponibilidade da fonte alternativa e efetuar a comutação de forma segura e coordenada, preservando a integridade das cargas. Para compreender esse processo, é necessário analisar seus fundamentos técnicos, que se estruturam basicamente da seguinte forma: supervisão elétrica, processamento lógico e execução da manobra (Omori, 2012).

O primeiro pilar da ATS consiste na supervisão das grandezas elétricas. A decisão sobre realizar ou não a transferência depende da análise de subtensão, sobretensão, perda de fase, subfrequência, sobrefrequência, ausência de sincronismo ou falha de disjuntor. Essas condições são reconhecidas por meio de funções padronizadas pela norma IEEE Std C37.2 (conhecida no Brasil como Tabela ANSI), muito utilizadas em relés de proteção, que estabelece os números funcionais associados às diferentes detecções (IEEE, 2022). Dessa forma, a lógica faz a identificação contínua do comportamento elétrico das fontes, permitindo diferenciar eventos transitórios normais de situações reais de falha.

O segundo pilar trata do processamento lógico, etapa principal onde ocorre a tomada de decisão. Os dispositivos responsáveis por essa etapa são os IEDs, que analisam permissões, intertravamentos, temporizações, condições de sincronismo e integridade de comunicação, como será visto ao longo deste trabalho. Diferentemente dos sistemas eletromecânicos, os IEDs realizam essa avaliação a partir de algoritmos internos configuráveis, capazes de correlacionar diversos sinais analógicos e digitais para emitir decisões consistentes (Oliveira, 2020).

Pesquisas mostram que a qualidade dessa decisão depende não só do algoritmo, mas também da confiabilidade e da latência das informações recebidas, especialmente em sistemas com comunicação digital avançada (Gasser et al., 2021;

Aziz et al., 2021). Assim, o funcionamento do processamento lógico é diretamente influenciado pelo comportamento dos equipamentos e dos meios de comunicação associados.

Por fim, o terceiro pilar é sobre o comando da manobra propriamente dito, que é o momento em que a decisão lógica é transformada em ações físicas na subestação, como a abertura do disjuntor da fonte principal, em alguns casos, a operação de seccionadoras e, por fim, o fechamento do disjuntor da fonte alternativa. A precisão com que essa sequência ocorre depende diretamente da interação do IED com os dispositivos de campo, bem como dos tempos mecânicos dos equipamentos de manobra.

Como aspecto fundamental da ATS, tem-se a integração com protocolos digitais de automação, especialmente aqueles baseados na norma IEC 61850. Essa norma estabelece modelos de dados padronizados, serviços de comunicação de alta velocidade e mecanismos de troca de mensagens, como o GOOSE (*Generic Object-Oriented Substation Event*), utilizados para intertravamentos e permissivos entre IEDs (IEC, 2021). Essa capacidade de comunicação rápida permite que a ATS responda a ocorrências do sistema com atrasos significativamente menores do que os obtidos por circuitos cabeados tradicionais (Oliveira, 2020). Além disso, a adoção de arquivos SCL, da norma IEC 61850, possibilita que toda a arquitetura lógica e de comunicação seja documentada e verificada de forma estruturada, favorecendo a confiabilidade da operação (IEC, 2013).

Autores contemporâneos destacam que a eficiência de mecanismos de recomposição automática está cada vez mais associada a estratégias que unem proteção, automação e comunicação de forma integrada — abordagens alinhadas aos conceitos de redes inteligentes e sistemas autorrestauráveis (Arefifar; Alam; Hamadi, 2023; Mishra et al., 2021). Nesse contexto, a ATS deixa de ser apenas uma solução de contingência e passa a compor a arquitetura de resiliência das redes modernas.

Portanto, os fundamentos teóricos da transferência automática de fontes envolvem uma combinação entre detecção precisa, lógica decisória e execução mecânica confiável. Essa combinação garante que a comutação ocorra de maneira coordenada, minimizando impactos sobre as cargas e assegurando continuidade ao sistema elétrico. Ao considerar esses elementos, torna-se possível desenvolver lógicas padronizadas, validadas e documentadas, como as propostas neste trabalho,

capazes de atender diferentes topologias e requisitos operacionais de maneira segura e replicável.

2.3 Intelligent Electronic Devices: o núcleo da automação

Nesta seção é apresentada a evolução das subestações rumo à digitalização. Essa evolução trouxe aos IEDs um papel central — não apenas na proteção, mas também na supervisão, controle e automação. Os IEDs representam uma convergência de diversas funções em um único equipamento, substituindo completamente os relés eletromecânicos e estáticos, trazendo funções de proteção, automação, controle, medição, registro de eventos, lógica local e comunicação padronizada conforme a norma IEC 61850, permitindo a implementação de lógicas complexas de transferência com alta velocidade e interoperabilidade (Oliveira, 2020; Salvadori et al., 2017).

A arquitetura interna de um IED inclui microprocessadores de alta velocidade, interfaces para comunicação em rede, suporte a protocolos de comunicação, GOOSE, *Sampled Values* e MMS (*Manufacturing Message Specification*), por exemplo, entradas binárias e analógicas para monitoramento dos equipamentos de campo, saídas digitais e memória não volátil para registros temporais de eventos (SOE) e oscilografias. Funções de proteção como 25, 27, 59, 50/51, 50/51N são fundamentais para a tomada de decisão lógica. A sua aplicação em ATS torna possível integrar sincronismo, detecção de falhas transitórias, intertravamentos distribuídos e algoritmos preditivos.

Essas características proporcionam economia de engenharia e maior rastreabilidade, fatores críticos quando o objetivo é construir um catálogo TVDA de lógicas prontas para aplicação em múltiplas topologias (Oliveira, 2020; Jung, 2011). Além disso, os estudos destacam a importância desses dispositivos em arquiteturas distribuídas, especialmente em aplicações *self-healing* e recomposição autônoma de redes (Yip et al., 2017; Vaidya; Prabhakar, 2022).

Como visto neste tópico, os IEDs operam de forma integrada e precisam se comunicar continuamente e com outros dispositivos; portanto, a eficiência dos IEDs está diretamente relacionada à arquitetura de comunicação baseada na norma IEC 61850 utilizada nas subestações modernas.

2.4 Norma IEC 61850 e a digitalização das subestações

A norma IEC 61850 é um marco fundamental para sistemas de automação, pois estabelece um conjunto de padrões que unificam modelos de dados, serviços de comunicação e métodos de configuração, permitindo a interoperabilidade entre equipamentos de diferentes fabricantes (IEC, 2013).

O uso de GOOSE, mensagem do tipo *peer-to-peer*, permite que IEDs troquem informações em milissegundos, substituindo sinais cabeados e reduzindo significativamente o tempo de transferência (Yip et al., 2017). Já o MMS, outro protocolo de comunicação utilizado pela norma IEC 61850, é empregado para supervisão e integração com sistemas supervisórios, como o SCADA, enquanto as mensagens *Sampled Values* disponibilizam na rede local da subestação medições de corrente e tensão digitalizadas (Zhang; Fang; Zhou, 2022).

A adoção de protocolos padronizados (GOOSE, *Sampled Values* e MMS) e de linguagens de programação normalizadas facilita não apenas a comunicação entre dispositivos, mas também o processo de homologação, já que bancos de testes multifabricantes utilizam esses protocolos como base para sua certificação (Gasser et al., 2021).

Pesquisas mostram que a norma IEC 61850 também habilita arquiteturas distribuídas de automação, capazes de aumentar a resiliência das redes por meio de decisões locais coordenadas e recomposição autônoma (Heinimann, 2018; Arefifar; Alam; Hamadi, 2023).

2.5 Equipamentos de subestação na operação da ATS

A transferência automática de fontes não é apenas um conjunto lógico implementado em IEDs, para seu completo funcionamento, ela também depende do comportamento físico dos equipamentos da subestação. A parte da inteligência digital é a camada decisória do processo, mas a eficiência real da transferência vai depender diretamente da resposta eletromecânica dos disjuntores, da precisão dos transformadores de corrente e potencial, da confiabilidade das seccionadoras, do funcionamento dos sistemas auxiliares e da coerência entre todos esses equipamentos. Sendo assim, entender a atuação dos equipamentos é muito importante para a formulação de um catálogo de lógicas padronizadas, como proposto neste trabalho.

Os disjuntores se referem ao componente mais crítico da manobra propriamente dita. São eles que executam fisicamente a abertura da fonte defeituosa e o fechamento da fonte alternativa. Suas características mecânicas, como tempo de abertura, tempo de fechamento, mecanismo de acionamento e desgaste dos contatos, determinam o intervalo mínimo que a lógica de ATS deve respeitar entre cada comando (Schneider Electric, 2019). Isso significa que a lógica não pode ser realizada apenas com base em critérios teóricos: ela precisa refletir a realidade dos equipamentos existentes no campo. Disjuntores com tempo mecânico elevado, por exemplo, exigem janelas temporizadas mais amplas, enquanto modelos mais rápidos permitem estratégias de recomposição mais agressivas (Park et al., 2017).

Além do disjuntor, os transformadores de corrente (TCs) e transformadores de potencial (TPs) exercem papel determinante na qualidade das informações utilizadas pela ATS. O IED só vai conseguir tomar decisões adequadas se os sinais fornecidos por esses transformadores forem confiáveis, estáveis e coerentes com o que está ocorrendo no sistema elétrico (Zhao et al., 2022). Em uma lógica de transferência sensível à subtensão ou ao sincronismo, qualquer medição de forma imprecisa pode resultar em uma decisão incorreta.

Existem também as chaves seccionadoras e dispositivos de isolamento, responsáveis por definir o caminho elétrico possível. O papel dessas chaves vai além da isolamento elétrica: elas fornecem ao IED informações de posição, utilizadas como permissivos e intertravamentos indispensáveis para a integridade da operação.

Desse conjunto de elementos que estruturam a ATS, os relés de proteção digital assumem o papel principal integrando proteção, controle, supervisão, comunicação e lógica decisória em uma única plataforma. Essa convergência das funções de proteção e automação elimina a necessidade de painéis repletos de temporizadores analógicos ou relés auxiliares, possibilitando que a ATS seja elaborada com maior consistência, rastreabilidade e possibilidade de validação sistematizada (Arefifar; Alam; Hamadi, 2023).

O catálogo proposto neste trabalho se apoia justamente nessas capacidades, com blocos funcionais e parametrizações adaptáveis às particularidades de cada subestação proposta nos cadernos lógicos. Uma vez compreendida a interação entre lógica digital e equipamentos físicos, será analisado como essas lógicas são documentadas e implementadas.

2.6 Linguagens de programação lógica e padrões de documentação

Para estruturar, documentar e testar as lógicas de ATS, são adotadas linguagens normalizadas e práticas de engenharia de software/automação industrial. O Diagrama de Blocos Funcionais é bastante empregado por oferecer representação gráfica e modular de funções, facilitando a leitura, validação e manutenção das lógicas por equipes multidisciplinares (Oliveira, 2020) e é a linguagem utilizada neste trabalho.

A clareza visual do FBD e a capacidade de encapsular funções em blocos reutilizáveis favorecem a criação de bibliotecas lógicas que podem compor o catálogo proposto. Ela utiliza blocos conectados entre si, representando operações básicas (AND, OR, NOT), temporizadores (TON, TOFF), comparadores, *flip-flops*, contadores e máquinas de estados.

Essa abordagem traz mais facilidade na revisão realizada por diferentes equipes e na replicação de módulos, tornando-a mais adequada para a criação de catálogos TVDA. (Chaudhuri, 2020; Schneider Electric, 2020; Jung, 2011).

2.7 Validação prática e qualificação TVDA

A implementação de uma lógica de transferência automática de fontes somente será confiável quando passar por um processo de validação, capaz de reproduzir, testar e confirmar seu comportamento em condições reais de operação. A abordagem TVDA utilizada neste trabalho representa um método estruturado que vai assegurar que o algoritmo não esteja apenas funcional em simulações, mas também alinhado às exigências de testes de aceitação de fábrica e às expectativas dos agentes responsáveis pela operação, manutenção e segurança da instalação elétrica (Salvadori et al., 2017).

A validação inicia-se com a modelagem detalhada dos cenários operativos, em seguida, com a etapa de testes em bancada, utilizando IEDs reais — neste trabalho foram utilizados os relés digitais da Schneider Electric, modelos P3U30 e P5F30 — o que permite identificar inconsistências lógicas, atrasos inesperados na comunicação entre IEDs, no processamento das lógicas internas ou na execução dos comandos de transferência, erros de permissivas e conflitos de intertravamentos. Posteriormente são feitos testes de integração, verificando comunicação entre os IEDs, a resposta a mensagens GOOSE e troca de dados com o supervisor. Estudos mostram que lógicas validadas por essa metodologia apresentam maior taxa de sucesso em

comissionamentos e reduzem significativamente a ocorrência de manobras incorretas (Yip et al., 2017; Mishra et al., 2021).

2.8 Síntese e contribuição do trabalho proposto

Diante de todos esses elementos — evolução histórica, fundamentos teóricos, tecnologias digitais, equipamentos e processos de validação — é possível consolidar a contribuição prática e científica deste trabalho.

A construção de um catálogo de lógicas de transferência automática de fontes para subestações, contendo soluções modulares, documentadas e pré-validadas (TVDA), representa contribuição prática relevante: reduz o tempo e o custo de engenharia, melhora os processos de validação e comissionamento e aumenta a confiabilidade operacional das redes de distribuição. A ATS, ao atuar diretamente na mitigação de interrupções e na redução do DEC e do FEC, integra conceitos de proteção, automação, telecomunicações, sistemas digitais, eletromecânica e engenharia de potência, evidenciando a complexidade e a necessidade de sistematização do conhecimento para aplicação prática e segura.

Além disso, a literatura e os guias setoriais apontam que tal iniciativa é compatível com as necessidades atuais do setor e com as melhores práticas de automação, comunicação e engenharia de potência (Eaton, 2025; O Setor Elétrico, 2023; IEC, 2013).

3 METODOLOGIA

Utilizando o enquadramento metodológico do professor e pesquisador Carlos Fernando Jung Zon (2011), conclui-se que a natureza deste trabalho se encaixa como uma pesquisa aplicada, onde existe o objetivo de gerar conhecimento voltado para o desenvolvimento de uma solução prática e implementável. Os objetivos da pesquisa são de caráter exploratório, por conta de sua característica inovadora. A abordagem do trabalho é mista, predominantemente quantitativa, pois envolve medições, testes experimentais e o uso de recursos computacionais, mas também engloba fases qualitativas, como o levantamento das necessidades dos clientes. Além disso, os métodos para coleta de dados baseiam-se na experimentação, permitindo avaliar em bancada o comportamento das lógicas submetidas à etapa de testes.

A pesquisa foi estruturada em seis etapas, apresentadas a seguir e resumidas no fluxograma da Figura 1.

- **Delimitação do catálogo**

Com base na revisão bibliográfica e na troca de conhecimento com profissionais da área, define-se o escopo das lógicas pertencentes ao catálogo, considerando as principais variações operativas e os cenários mais recorrentes de aplicação.

- **Definição de equipamentos**

São definidas as características técnicas e conseqüentemente, o modelo do dispositivo eletrônico inteligente e os demais dispositivos necessários para a implementação da solução.

- **Criação dos cadernos lógicos**

Nesta etapa, são desenvolvidos e documentados os cadernos lógicos do catálogo, de acordo com os modelos previamente definidos e com o uso de ferramentas de engenharia apropriadas.

- **Configuração dos IEDs**

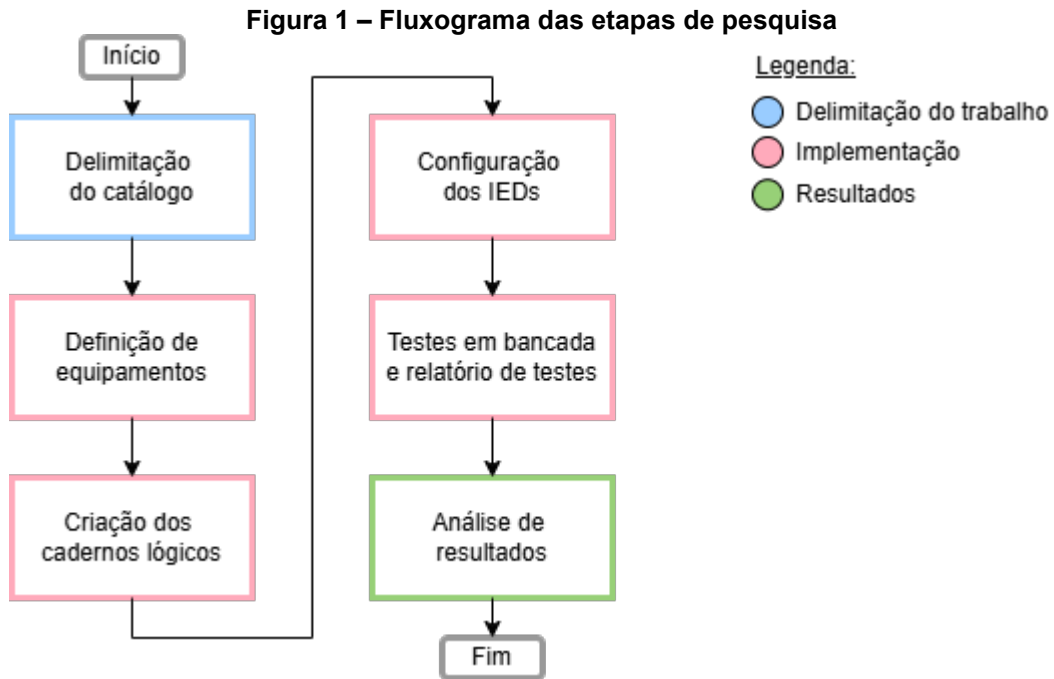
As lógicas desenvolvidas são implementadas nos dispositivos eletrônicos inteligentes selecionados.

- **Testes em bancada e relatório de testes**

São realizados testes experimentais para validação das lógicas, com posterior documentação dos procedimentos e resultados obtidos.

- **Análise de resultados**

Por fim, os resultados são analisados, permitindo a avaliação do desempenho da solução proposta.



Fonte: Autoria própria (2026)

3.1 Delimitação do catálogo

Após a análise de 8 projetos reais de automação de subestações, foi realizada a delimitação do catálogo de lógicas de ATS, definindo quais cenários seriam contemplados neste trabalho. Essa delimitação teve como base a experiência corporativa de uma das integrantes com as solicitações recorrentes de clientes em projetos de automação de painéis de média tensão de subestações com duas entradas de alimentação e um disjuntor de acoplamento (TIE), além das diferentes filosofias operativas adotadas pelos usuários finais nesses ambientes.

Em muitos projetos, adota-se uma configuração em que as duas entradas de energia alimentam barras separadas, com o TIE normalmente aberto, de modo que cada barra tenha sua própria alimentação independente. Em outros casos, a preferência é por uma entrada de energia principal e outra reserva, com o TIE normalmente fechado, de forma que todo o barramento seja alimentado por uma única fonte em regime permanente, mantendo a segunda fonte disponível apenas para

situações de contingência. Essa escolha influencia diretamente a forma como a lógica de transferência automática deve ser estruturada.

Outro aspecto relevante considerado na delimitação do catálogo foi o grau de automatismo desejado. Há aplicações em que automatizar apenas algumas partes do processo pode ser suficiente, enquanto outras etapas ficam dependentes de ações do operador da subestação. Em outros casos, pode ser mais interessante que o processo da transferência seja inteiramente automático, dependendo o mínimo possível de intervenções humanas. Essa definição impacta diretamente a quantidade de sinais internos, intertravamentos e temporizações que precisam ser incluídas nas lógicas.

Para cobrir o cenário mais abrangente possível, considerou-se nesta pesquisa que as lógicas de ATS são completamente automáticas, a partir da atuação das funções de proteção e das condições previamente configuradas nos IEDs (ANSI 27 é a única função de proteção que inicia a lógica de transferência automática, as demais funções atuam apenas no trip do disjuntor). Em outras palavras, a lógica de transferência é responsável não apenas por identificar a perda da fonte principal e realizar a transferência para a fonte alternativa, mas também por reconhecer o restabelecimento da fonte original e conduzir a recomposição do arranjo escolhido para operação contínua, sem depender de ações humanas para completar o processo.

Por fim, também foi avaliada a permissão ou não de paralelismo de fontes no momento do retorno. Em alguns cenários, o cliente aceita um modelo sem sincronismo, em que o retorno é feito com uma pequena interrupção no fornecimento de energia, sem paralelismo entre as fontes. Em outros, é desejado um retorno com sincronismo, em que se permite o paralelismo temporário entre as duas fontes durante a recomposição, utilizando a função ANSI 25 (verificação de sincronismo) para garantir que a tensão, a frequência e o defasamento angular entre os sistemas estejam dentro de janelas seguras antes do fechamento do disjuntor. Fazendo um vínculo com os equipamentos selecionados para a etapa de testes desta pesquisa, essa diferença determina se a lógica pode ser aplicada em relés de proteção sem função de verificação de sincronismo (função ANSI 25) ou se exige equipamentos que disponham dessa funcionalidade (Schneider Electric, 2023).

Considerando todos esses fatores, o catálogo foi estruturado, nesta etapa, em quatro modelos de automatismo completo, combinando as condições de TIE

normalmente aberto ou normalmente fechado com as opções de retorno sem sincronismo ou com sincronismo de fontes.

Em todos os modelos de cadernos lógicos desta pesquisa foi adotada a premissa de utilizar apenas dois IEDs: um associado à entrada A e outro associado à entrada B. Por convenção de projeto, o disjuntor de acoplamento fica sob comando do IED da entrada A. Essa escolha foi pensada com o objetivo de criar soluções comercialmente atrativas, já que os IEDs costumam ter preços elevados e apenas dois deles já seriam suficientes para efetivar a solução proposta.

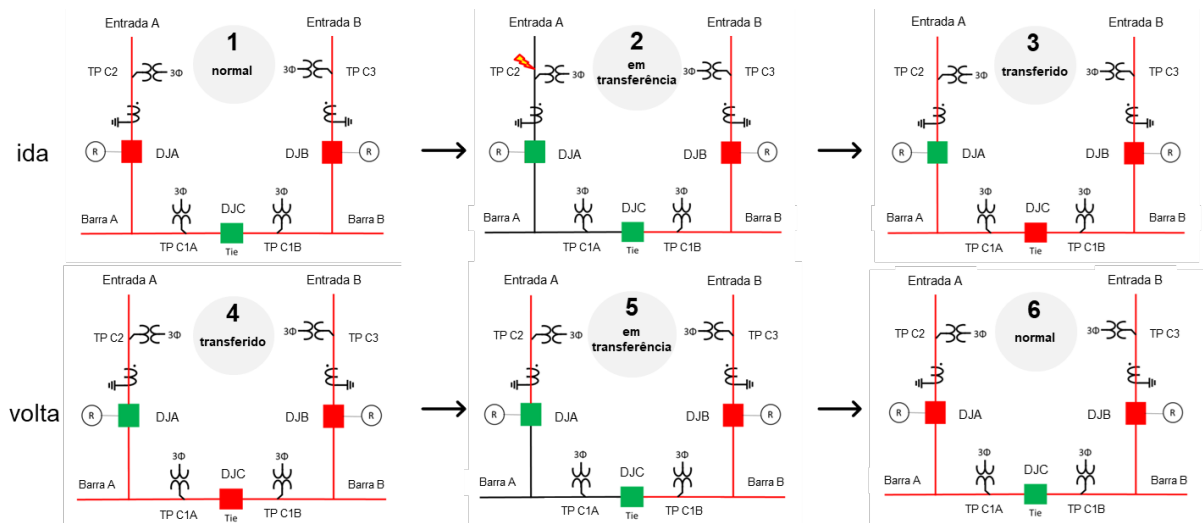
Os itens a seguir descrevem a filosofia de funcionamento de cada um desses modelos, porém os cadernos lógicos que representam cada um deles, serão apresentados na seção 4.2.

3.1.1 Modelo 1: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente aberto, sem sincronismo de fontes no retorno

Considerando, então, uma subestação com duas entradas e um disjuntor de acoplamento, tem-se o modelo 1 de caderno lógico do catálogo. Nele, o disjuntor de acoplamento é normalmente aberto. Em condição normal de operação, o disjuntor da entrada A permanece fechado, alimentando a barra A, o disjuntor da entrada B permanece fechado alimentando a barra B e o TIE permanece aberto, mantendo as duas barras eletricamente independentes. O relé associado à entrada A é responsável pelo comando do disjuntor da entrada A e do TIE, enquanto o relé da entrada B comanda o disjuntor da entrada B.

Considera-se que existam dois momentos distintos nesse processo de transferência automática de fontes: a ida, ou transferência inicial, e a volta, ou retorno para situação normal. O esquema com o passo a passo dessa lógica de ATS pode ser vista na Figura 2.

Figura 2 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente aberto e sem sincronismo de fontes no retorno (Modelo 1)



Fonte: Autoria própria (2026)

Quando ocorre uma subtensão em uma das fontes (Figura 2: estado 2 - em transferência), a lógica é iniciada pela atuação da proteção ANSI 27 de subtensão, configurada para monitorar, através dos TPs, a tensão de barra (TP “C1A” para a barra A, ou TP “C1B” para a barra B) e a tensão de entrada (TP “C2” para a entrada A, ou TP “C3” para a entrada B). Os ajustes das funções de proteção serão apresentados no tópico 4.3.1.

A atuação da função 27 gera um sinal interno de início da transferência, que desencadeia a seguinte sequência, de acordo com a numeração de etapas da Figura 2:

- Ida (transferência inicial):
 1. Sistema em operação normal.
 2. A função 27 da fonte em falta (entrada A) atua e a lógica comanda a abertura³ do disjuntor da entrada A. É aplicado um bloqueio de fechamento para impedir que o disjuntor da entrada A seja religado enquanto a transferência estiver ativa.
 3. O TIE é fechado, de modo que a barra antes alimentada pela entrada A passa a ser alimentada pela entrada B.
 Fim da transferência inicial.

³ Para representar o estado dos disjuntores, adotou-se a seguinte convenção de cores nos diagramas: verde (aberto) e vermelho (fechado).

- Volta (retorno sem sincronismo):

4. Quando a tensão na entrada A é restabelecida, a lógica reconhece essa condição.

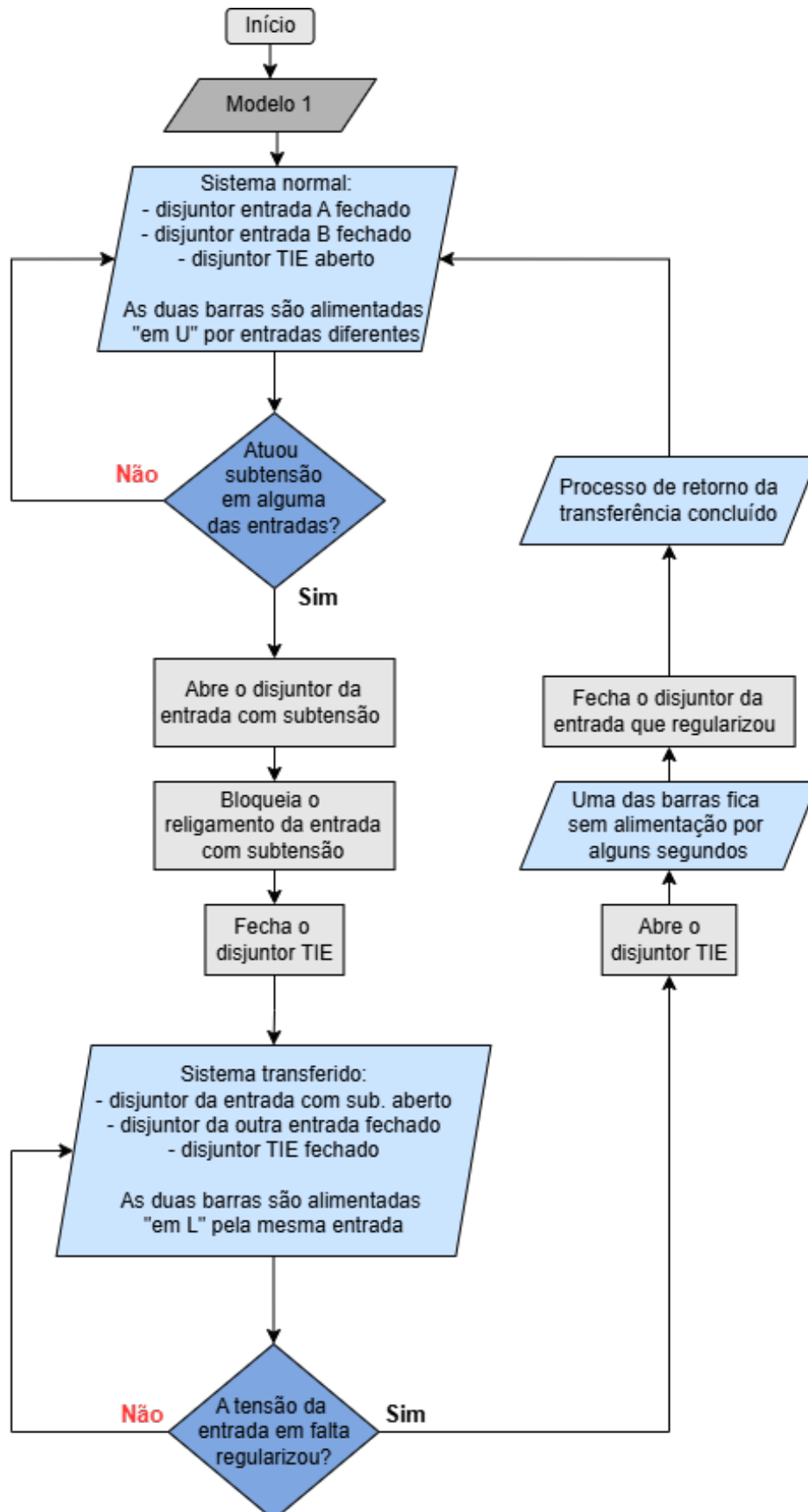
5. O retorno é feito sem sincronismo, admitindo uma curta interrupção de energia: primeiro, o TIE é aberto, interrompendo momentaneamente a alimentação da barra A.

6. Em seguida, o disjuntor da entrada A é fechado novamente, restabelecendo a condição normal com duas barras independentes, TIE aberto.

Fim do retorno.

Esse modelo é adequado para subestações cuja configuração de barramento seja composta por duas entradas de alimentação independentes, operando em barras segregadas interligadas por um disjuntor de transferência (TIE) normalmente aberto, sendo aplicável a sistemas nos quais se admite uma breve interrupção no fornecimento de energia às cargas durante o processo de retorno da fonte preferencial, dispensando a necessidade de sincronismo para a recomposição do sistema. A Figura 3 mostra o fluxograma das etapas da transferência automática de fontes para o modelo 1.

Figura 3 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 1



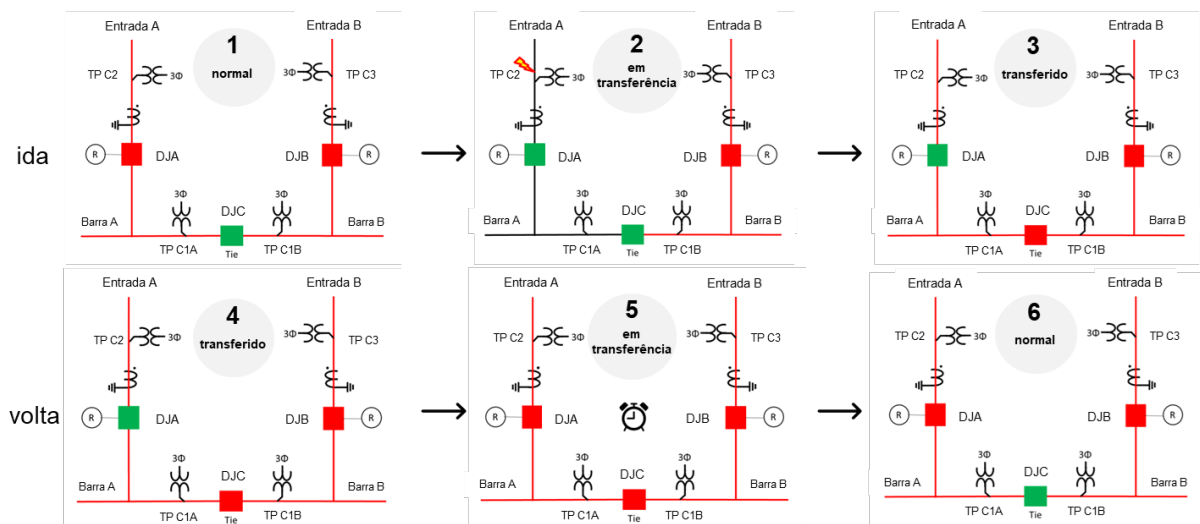
Fonte: Autoria própria (2026)

3.1.2 Modelo 2: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente aberto, com sincronismo de fontes no retorno

No modelo 2, a topologia física é a mesma: duas barras alimentadas separadamente pelas entradas A e B, com o TIE normalmente aberto. Em operação normal, cada fonte alimenta sua barra, e não há paralelismo entre elas. A diferença em relação ao modelo anterior está na forma como o retorno é realizado, que passa a ser feito com sincronismo de fontes, utilizando a função ANSI 25.

O esquema com o passo a passo dessa lógica de ATS pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente aberto e com sincronismo de fontes no retorno (Modelo 2)



Fonte: Autoria própria (2026)

- Ida (transferência inicial):

A lógica de transferência inicial é idêntica ao modelo anterior:

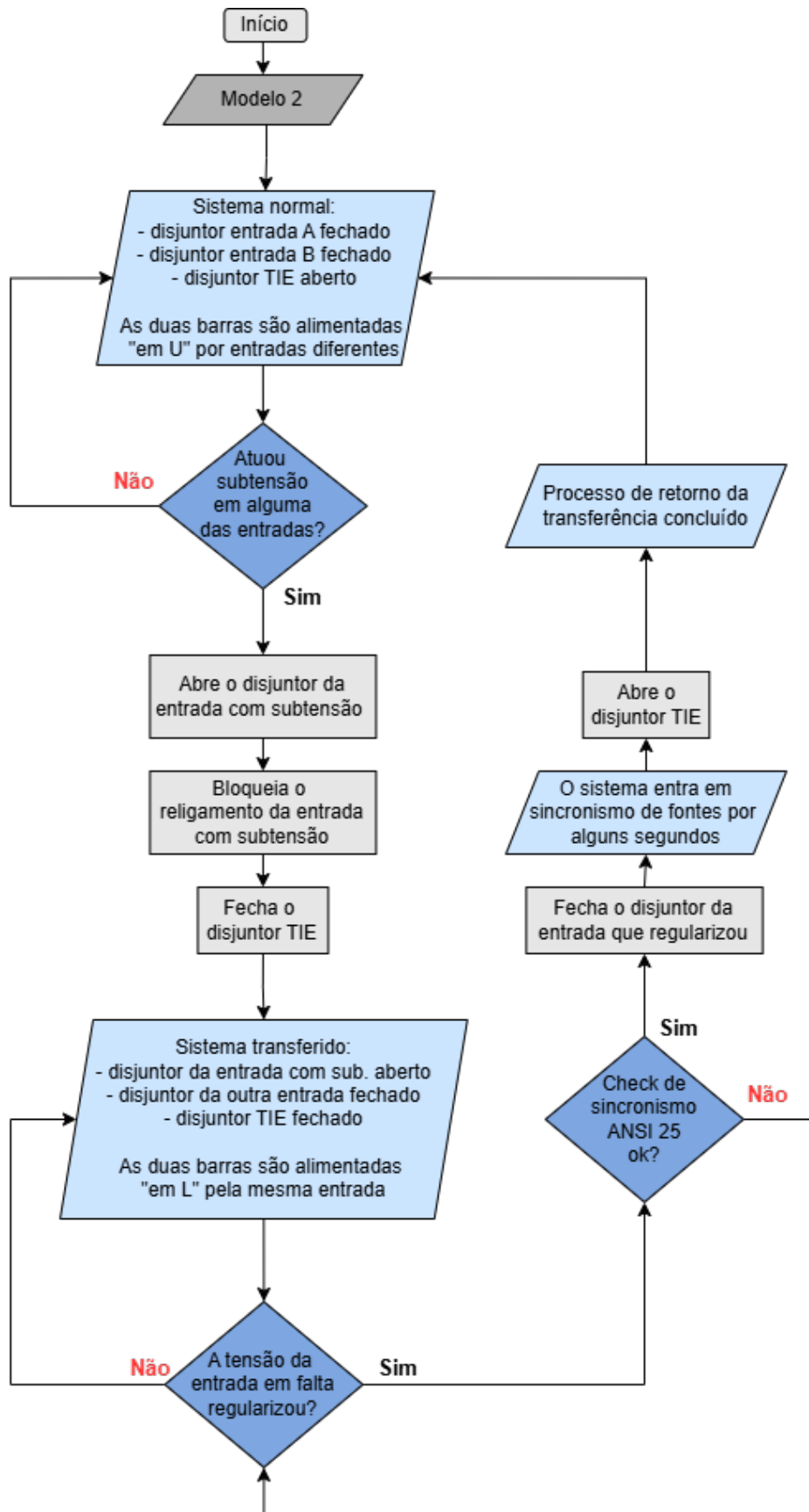
1. Sistema em operação normal.
2. A função 27 da fonte em falta (entrada A) atua e a lógica comanda a abertura do disjuntor da entrada A. É aplicado um bloqueio de fechamento para impedir que o disjuntor da entrada A seja religado enquanto a transferência estiver ativa.
3. O TIE é fechado, de modo que a barra antes alimentada pela entrada A passa a ser alimentada pela entrada B.

Fim da transferência inicial.

- Volta (retorno com sincronismo):
 4. Ao restabelecer a tensão na fonte que sofreu falta, a lógica verifica, por meio da função ANSI 25, se as duas fontes estão dentro das janelas definidas de tensão, frequência, ângulo e sequência de fase.
 5. Quando a condição de sincronismo é atendida, o disjuntor da entrada restabelecida é fechado; as fontes A e B estarão momentaneamente em paralelo.
 6. Após um tempo de paralelismo configurado, a lógica comanda a abertura do TIE, retornando à condição normal com as duas barras novamente independentes.Fim do retorno.

Assim como o modelo 1, este modelo 2 é adequado para subestações cuja configuração de barramento seja composta por duas entradas de alimentação independentes, operando em barras segregadas interligadas por um disjuntor de transferência (TIE) normalmente aberto, porém com a diferença de ser aplicável somente a sistemas nos quais se busca minimizar interrupções durante o retorno da fonte preferencial e nos quais se admite o paralelismo temporário entre as fontes, desde que sob a supervisão da função ANSI 25, como no caso de subestações que atendem cargas críticas. A Figura 5 mostra o fluxograma das etapas da transferência automática de fontes para o modelo 2.

Figura 5 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 2

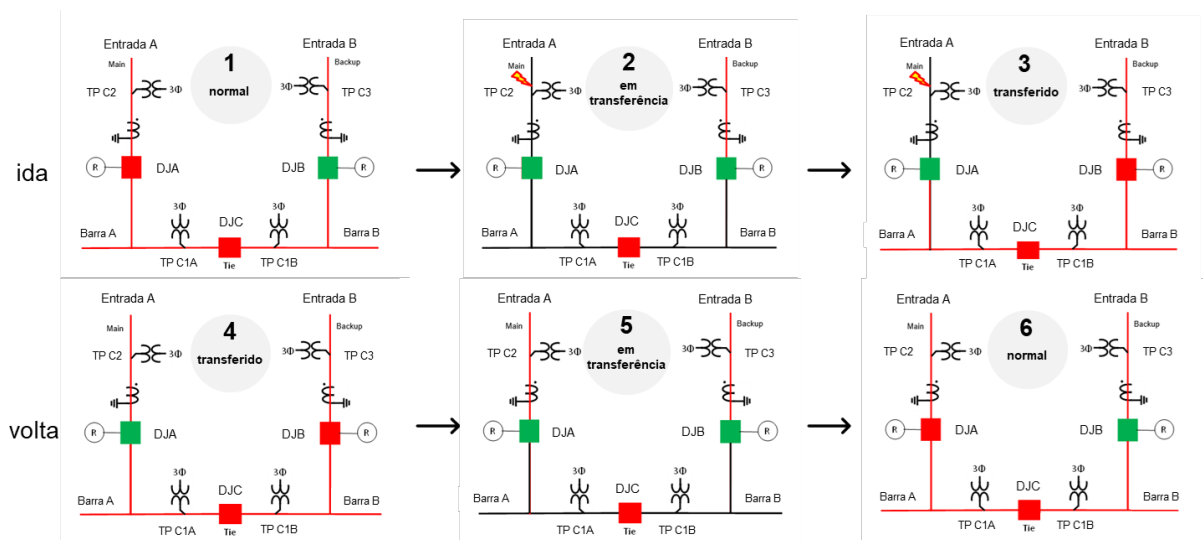


Fonte: Autoria própria (2026)

3.1.3 Modelo 3: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente fechado, sem sincronismo de fontes no retorno

No modelo 3 do catálogo, ainda há duas entradas e um disjuntor de acoplamento, porém agora este disjuntor de acoplamento é normalmente fechado. A filosofia adotada considera a entrada A como fonte principal e a entrada B como fonte reserva. Em condição normal de operação, o disjuntor da entrada A e o TIE estão fechados, alimentando todo o barramento por meio da fonte A, enquanto o disjuntor da entrada B permanece aberto, disponível para assumir a alimentação em caso de falha na fonte principal. O esquema com o passo a passo dessa lógica de ATS pode ser visto na Figura 6.

Figura 6 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente fechado e sem sincronismo de fontes no retorno (Modelo 3)



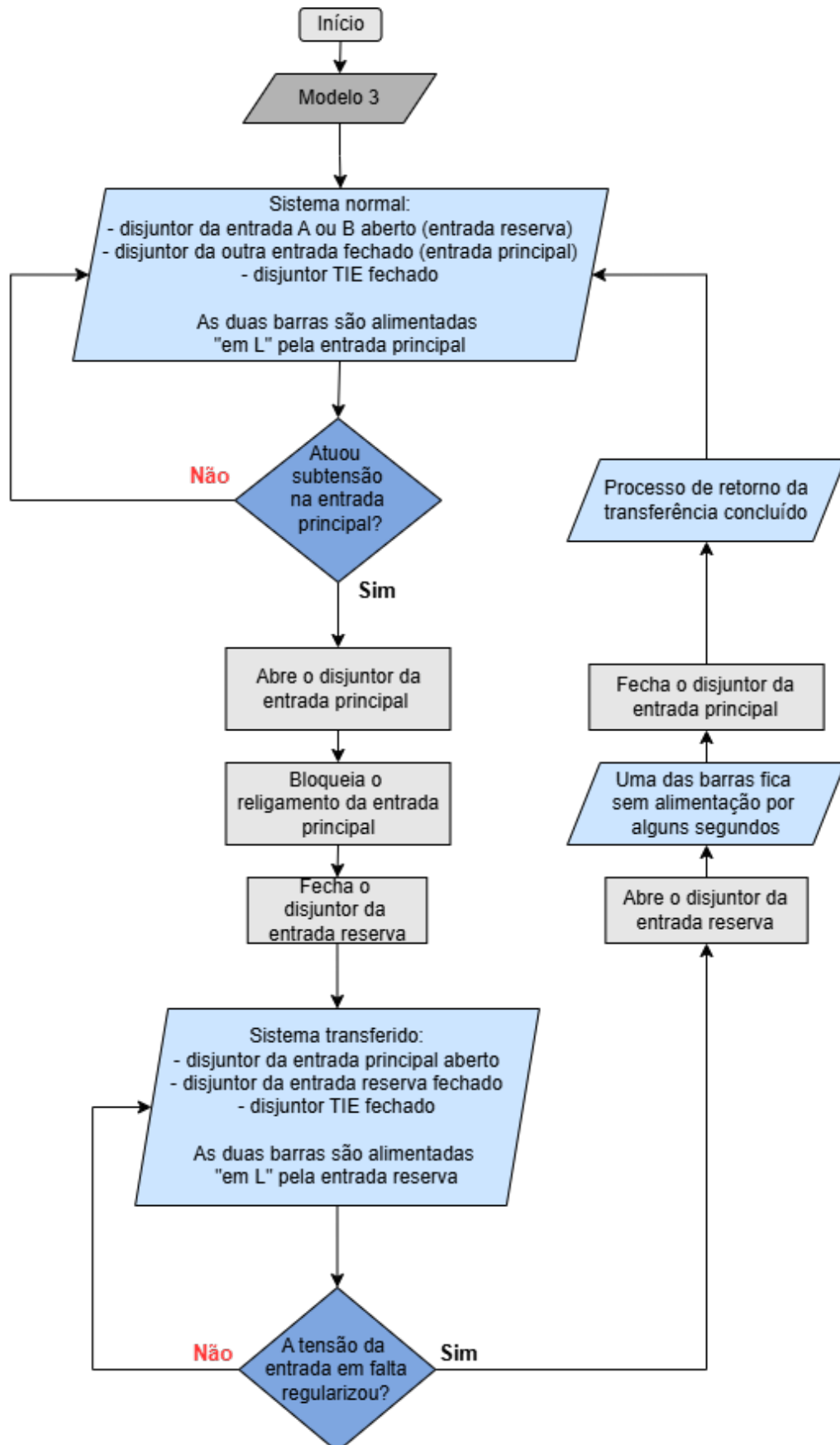
Fonte: Autoria própria (2026)

- **Ida:**
 1. Sistema em operação normal.
 2. Atuação da função ANSI 27 na entrada A. Abertura do disjuntor da entrada A e bloqueio de seu religamento.
 3. Fechamento do disjuntor da entrada B, mantendo o TIE fechado, de modo que o barramento continua energizado agora pela fonte B.
- Fim da transferência inicial.

- Volta (sem sincronismo):
 - 4. Ao restabelecer a tensão na entrada A, a lógica identifica essa condição.
 - 5. O retorno é realizado sem sincronismo: primeiro é aberto o disjuntor da entrada B, admitindo uma pequena interrupção na carga.
 - 6. Em seguida, é fechado o disjuntor da entrada A, retornando à condição original com A e TIE fechados e B aberta.
- Fim do retorno.

Diferentemente dos modelos 1 e 2, o modelo 3 pode ser aplicado em subestações cuja configuração de barramento seja composta por uma entrada de alimentação principal e outra reserva, sendo a principal responsável por energizar ambas as barras por meio de um disjuntor de acoplamento (TIE) normalmente fechado, e sendo indicado para cenários sem sincronismo nos quais se admite uma breve interrupção adicional durante a recomposição do sistema. A Figura 7 mostra o fluxograma das etapas da transferência automática de fontes para o modelo 3.

Figura 7 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 3

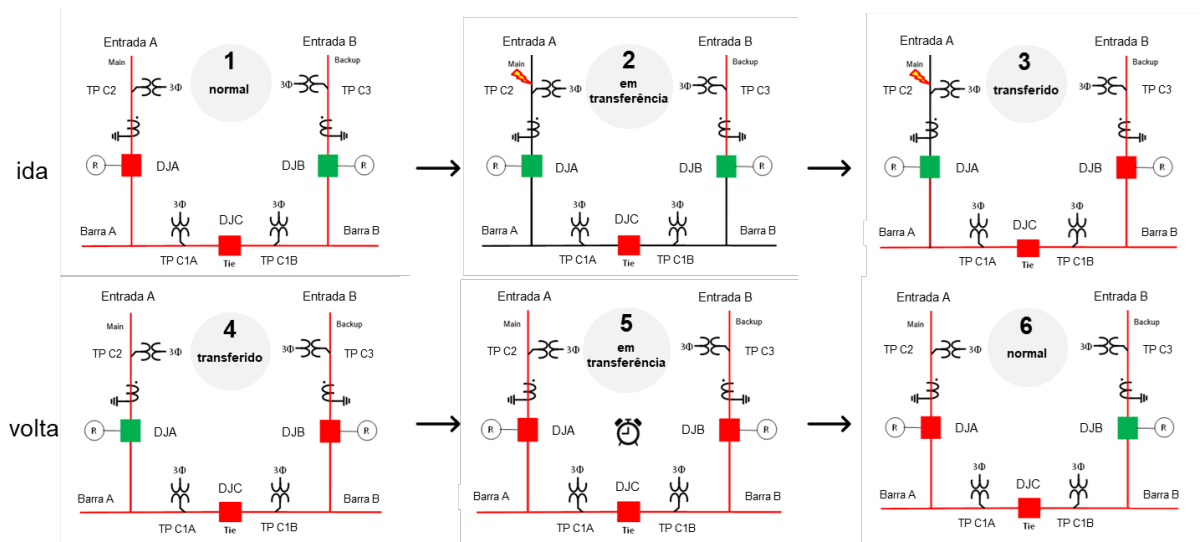


Fonte: Autoria própria (2026)

3.1.4 Modelo 4: Aplicação em subestações com disjuntor de acoplamento de funcionamento normalmente fechado, com sincronismo de fontes no retorno

O modelo 4 mantém a mesma topologia física do modelo anterior: duas entradas e um disjuntor de acoplamento, com TIE normalmente fechado e entrada A como fonte principal, mas altera a forma como o retorno é realizado, passando a utilizar sincronismo de fontes. Em condição normal de operação, A e TIE estão fechados, alimentando todo o barramento pela fonte A, enquanto a fonte B permanece como fonte reserva, com seu disjuntor aberto. O esquema com o passo a passo dessa lógica de ATS pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 – Esquema de ida e volta de uma lógica de ATS: disjuntor de acoplamento com funcionamento normalmente fechado e com sincronismo de fontes no retorno (Modelo 4)



Fonte: Autoria própria (2026)

- **Ida:**

Idêntica ao modelo anterior:

1. Sistema em operação normal.
2. Atuação da função ANSI 27 na entrada A. Abertura do disjuntor da entrada A e bloqueio de seu religamento.
3. Fechamento do disjuntor da entrada B, mantendo o TIE fechado, de modo que o barramento continua energizado agora pela fonte B.

Fim da transferência inicial.

- Volta (com sincronismo):

4. Ao restabelecer a fonte A, a lógica verifica, via função ANSI 25, se a fonte A e a fonte B estão sincronizadas em tensão, frequência, ângulo e sequência de fase.

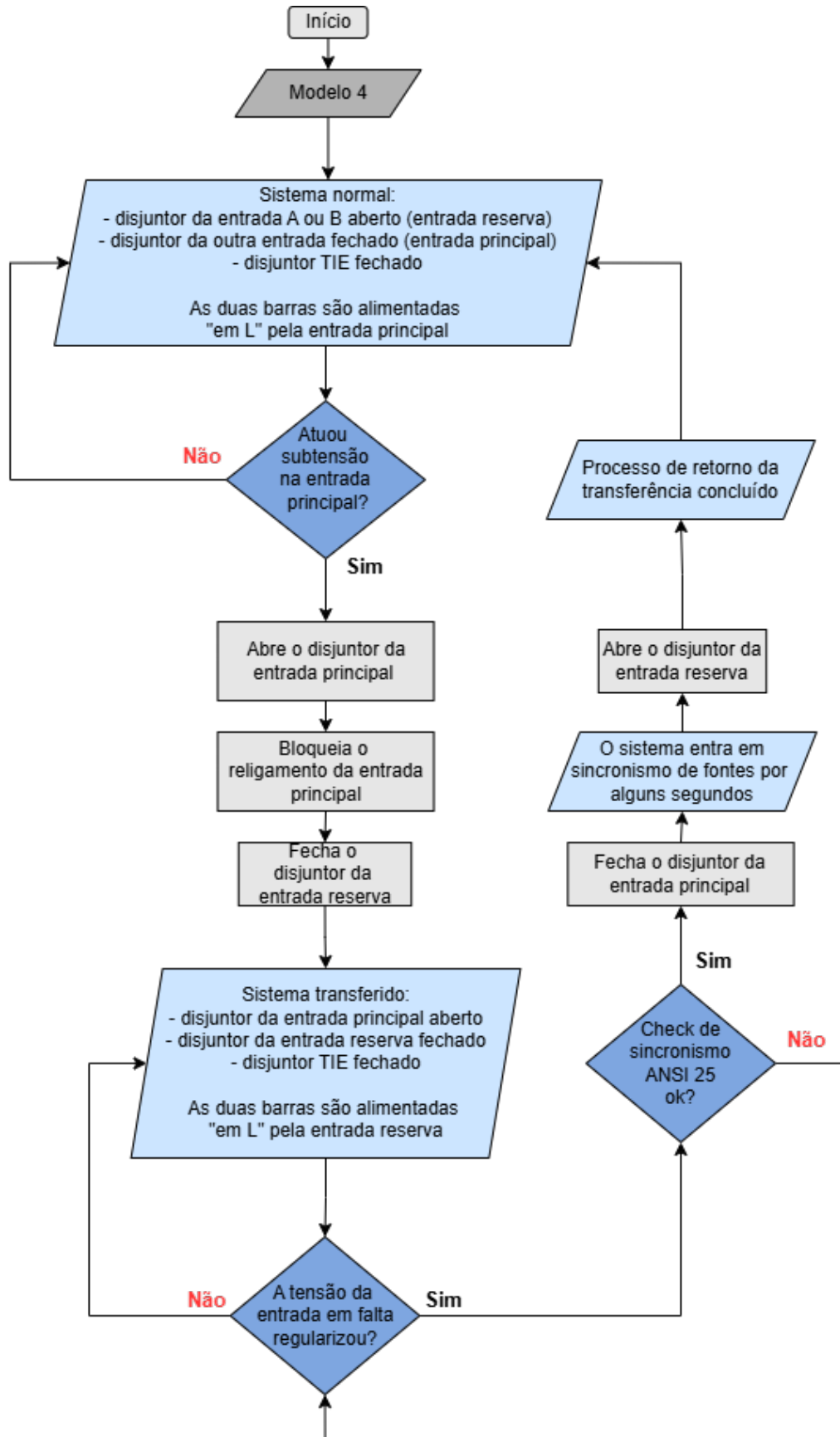
5. Atendida a condição, a lógica comanda o fechamento do disjuntor da entrada A, estabelecendo paralelismo temporário entre as fontes.

6. Após o tempo de paralelismo configurado, o disjuntor da entrada B é aberto, retornando à condição em que somente o disjuntor A e o TIE permanecem fechados.

Fim do retorno.

Assim como o modelo 3, o modelo 4 pode ser aplicado em subestações cuja configuração de barramento seja composta por uma entrada de alimentação principal e outra reserva, sendo a principal responsável por energizar ambas as barras por meio de um disjuntor de acoplamento (TIE) normalmente fechado, porém com a diferença de ser aplicável somente a sistemas nos quais se busca minimizar interrupções durante o retorno da fonte preferencial e nos quais se admite o paralelismo temporário entre as fontes, desde que sob a supervisão da função ANSI 25, como no caso de subestações que atendem cargas críticas. A Figura 9 mostra o fluxograma das etapas da transferência automática de fontes para o modelo 4.

Figura 9 – Fluxograma das etapas de ATS para o modelo 4



Fonte: Autoria própria (2026)

3.1.5 Comentários finais do capítulo

Neste capítulo, projetou-se um catálogo com quatro modelos de cadernos lógicos, envolvendo um automatismo total da operação, onde não será necessária ação de nenhum operador da subestação para o processo de transferência de fontes acontecer. O Quadro 1 sintetiza os quatro modelos do catálogo.

Quadro 1 - Resumo dos quatro modelos do catálogo

Modelo	Condição normal do TIE	Configuração operacional	Retorno
Modelo 1	Normalmente aberto	Barras A e B operam separadas, cada uma alimentada por sua respectiva fonte	Sem sincronismo de fontes
Modelo 2	Normalmente aberto	Barras A e B operam separadas, cada uma alimentada por sua respectiva fonte	Com sincronismo de fontes
Modelo 3	Normalmente fechado	Barras A e B operam juntas, alimentadas através da entrada principal, formando um só barramento. A outra entrada fica como reserva	Sem sincronismo de fontes
Modelo 4	Normalmente fechado	Barras A e B operam juntas, alimentadas através da entrada principal, formando um só barramento. A outra entrada fica como reserva	Com sincronismo de fontes

Fonte: Autoria própria (2026)

4 IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO

4.1 Definição de equipamentos

Nesta etapa, foram pesquisados os equipamentos a serem utilizados na fase de testes. A escolha dos relés foi realizada com base na disponibilidade de acesso aos modelos, bem como as funcionalidades necessárias para cada grupo de lógicas.

Foram selecionados dois modelos⁴ de relés digitais da família Power Logic, ambos da fabricante Schneider Electric: Power Logic P3, de modelo P3U30 e Power Logic P5, de modelo P5F30. A codificação do modelo do IED traz duas informações importantes. A letra no meio do código indica a aplicação do relé, sendo que a letra “F” significa “Feeder” (do inglês “Alimentador”) e a letra “U” significa “Universal”. Essa letra irá diferenciar os relés em relação a quantidade de funções de proteção incorporadas ao equipamento. O número que sucede a letra, significa o tamanho da sua caixa de montagem, e geralmente varia entre 20 ou 30 TE, sendo “TE” a unidade de medida de largura em painéis elétricos e caixas de montagem. As figuras 10 e 11 mostram a parte frontal de cada um desses dois modelos de relé.

Nesta pesquisa, o P3U30 foi destinado às lógicas sem sincronismo de fontes, uma vez que não dispõe da função ANSI 25, mas oferece as funções de proteção necessárias (como subtensão, sobretensão, sobrecorrente, entre outras) e recursos de lógica suficientes (como capacidade de memória) para implementar a transferência automática baseada na perda total ou parcial de tensão da fonte principal. Já o P5F30 foi destinado às lógicas com sincronismo, porque ele contém a função ANSI 25 de sincronismo de fontes, além de possuir memória ampliada em decorrência da sua integração com o ambiente de programação ISaGRAF, da empresa Rockwell Automation (Rockwell Automation, 2019).

⁴ Esses modelos específicos de IEDs foram selecionados para etapa de testes deste projeto apenas pelo fato de estarem disponíveis para utilização, mas isso não implica em limitações para a lógica desenvolvida.

Figura 10 – PowerLogic P3U30

Fonte: Schneider Electric (2026)

Figura 11 – PowerLogic P5F30

Fonte: Schneider Electric (2026)

As lógicas dos quatro modelos do catálogo foram concebidas para operar com apenas dois relés (um associado à entrada A e outro à entrada B, com o TIE sob responsabilidade do relé da entrada A).

4.2 Desenvolvimento dos cadernos lógicos

Com os diferentes modelos de lógicas já delimitados e os equipamentos escolhidos para os testes, iniciou-se a etapa de criação dos cadernos lógicos, desenvolvidos no AutoCAD com o apoio da ferramenta Diaglog, um software da empresa CADGRAPH que funciona como uma extensão do AutoCAD e ajuda a padronizar e agilizar o processo de criação dos projetos de automação (Autodesk, 2020; Cadgraph, 2025).

Os diagramas lógicos representam, de forma gráfica, o comportamento da lógica de controle, mostrando como sinais de campo (como os estados de disjuntores), funções de proteção e comandos do operador se relacionam por meio de portas lógicas, contatos e temporizadores. Além disso, esses cadernos funcionam como documentos de entrega ao cliente, pois é muito mais simples interpretar um diagrama lógico em PDF ou DWG do que abrir o software configurador de um relé e navegar pelas diversas telas de configuração quando for preciso compreender como o projeto foi implementado.

A organização interna desses cadernos seguiu uma sequência padronizada de páginas, que podem ser vistas com mais detalhes no Apêndice A deste documento, que mostra o catálogo de lógicas confeccionadas até o momento. Após a capa e o índice, há uma página dedicada a explicar simbologias e convenções utilizadas no projeto, incluindo tabelas-verdade de portas lógicas e temporizadores, mostrando as combinações de entrada e os estados esperados de saída dos blocos lógicos utilizados. Pode ser observado um exemplo dessa página na Figura 12.

Figura 12 – Página do caderno lógico contendo a folha de dados e convenções

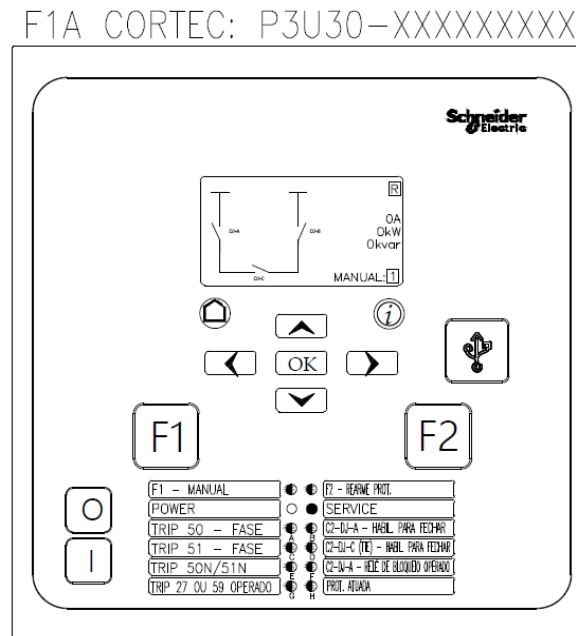
FOLHA DE DADOS			
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			
SIMBOLOGIA PADRÃO		FUNÇÕES LÓGICAS GÊNICAS	
<p>função "E"</p>	<p>função "OU"</p>	<p>modo "normal" aberto</p>	<p>Para obter mais detalhes, consulte o manual de configuração do relé no CD-ROM em PDF, e consulte o manual de configuração do relé para obter mais detalhes em PDF e para obter mais detalhes em PDF.</p> <p>IMPORTANTE:</p> <p>CÓDIGO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS</p> <p>REFERÊNCIAS</p>
<p>função "OU"</p>	<p>temporizador "ON-DELAY"</p>	<p>modo "normal" fechado</p>	
<p>função "XOR"</p>	<p>temporizador "OFF"</p>	<p>valores internos de alarme</p>	
<p>inversor</p>	<p>temporizador "SP"</p>	<p>função "NOR"</p>	
<p>lógica (set) temporário</p>	<p>função "compleção"</p>		
<p>lógica (reset) temporário</p>	<p>função "somatório"</p>		

Fonte: Autoria própria (2026)

Em seguida, conforme Figura 13, aparecem as vistas frontais dos relés, onde pode ser visto o modelo do relé utilizado e sua tela IHM (Interface Homem Máquina), que indica uma prévia de quais disjuntores estão atrelados a essa lógica bem como

algumas medições analógicas de interesse. Além disso, a vista frontal permite a visualização de como estão configurados os botões e os LEDs do equipamento.

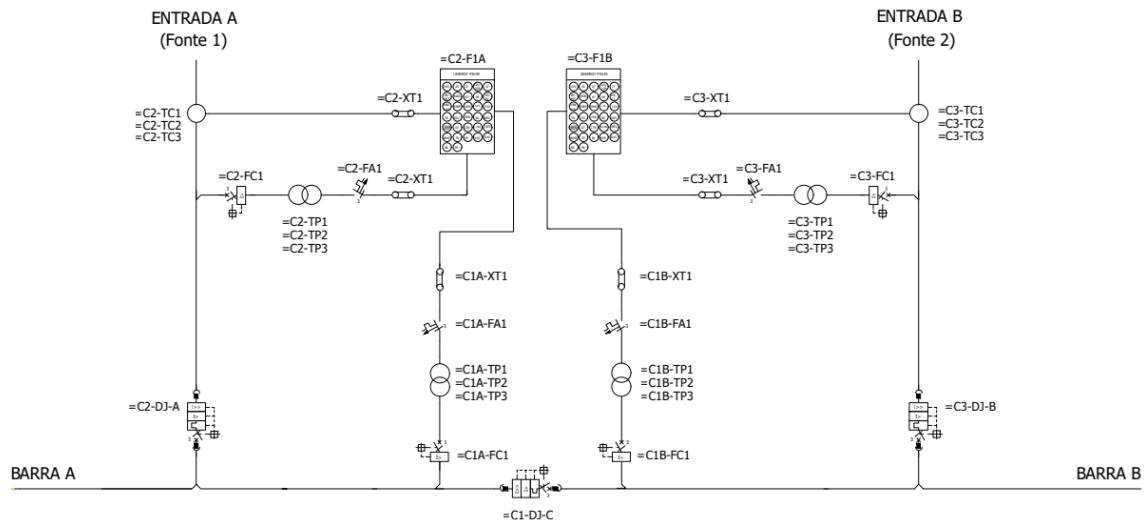
Figura 13 – Vista frontal do IED no caderno lógico



Fonte: Autoria própria (2026)

Na sequência, aparece a página representada pela Figura 14, mostrando o diagrama unifilar de referência, que no caso deste trabalho, foi elaborado de forma a representar uma subestação hipotética onde será aplicada a lógica. Durante o desenvolvimento de projetos para clientes reais, geralmente essa página representa o diagrama unifilar fornecido pelo cliente.

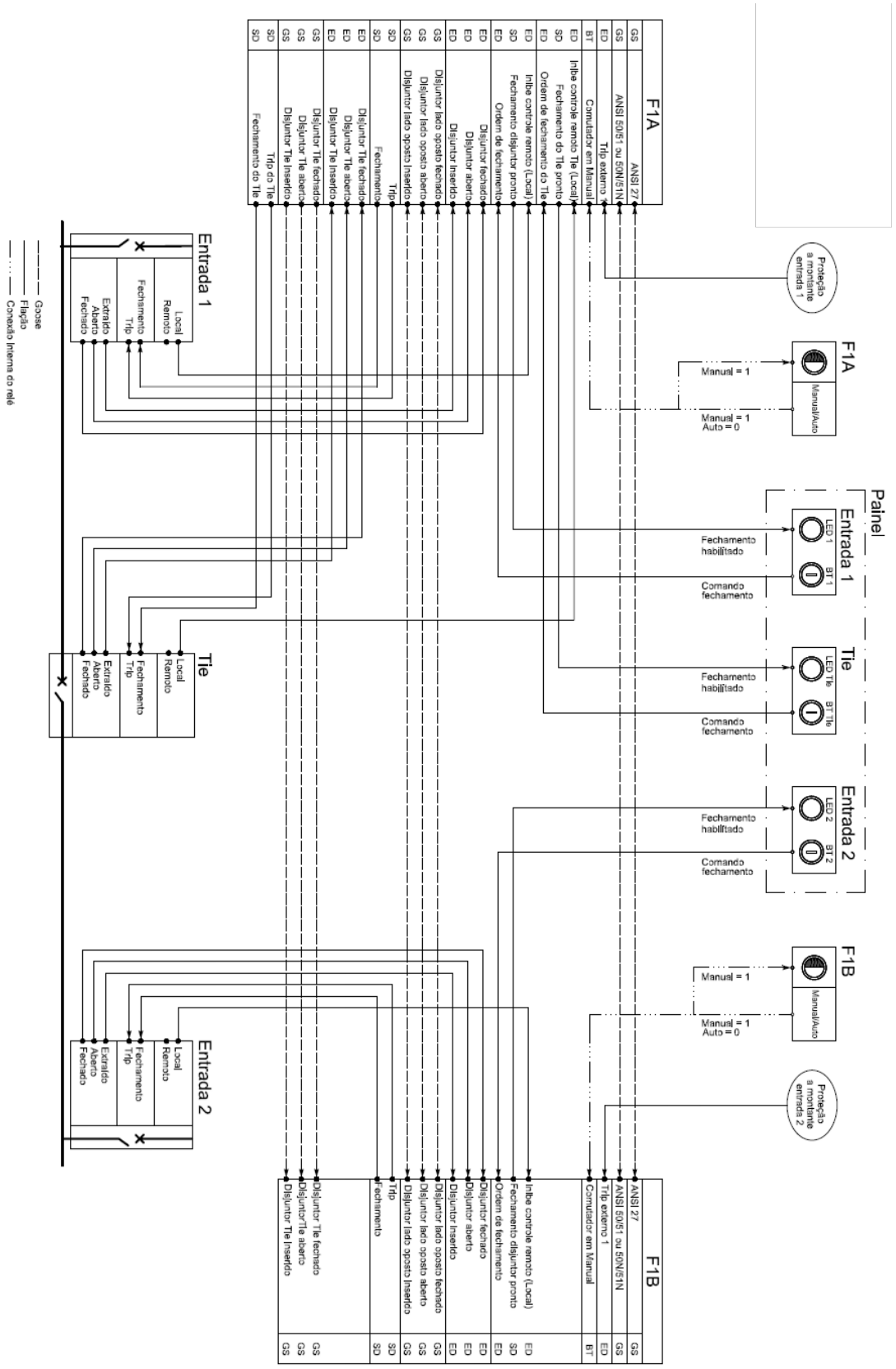
Figura 14 – Diagrama unifilar incorporado ao caderno lógico



Fonte: Autoria própria (2026)

Outra página importante é a da Figura 15, que mostra o diagrama de entradas e saídas do caderno lógico. Esse diagrama foi criado para facilitar o entendimento a respeito das conexões físicas e trocas de mensagens de comunicação envolvendo os IEDs e os dispositivos de campo. Nos relés foram representadas todas as entradas digitais provenientes do disjuntor e dos botões de painel, bem como as saídas digitais responsáveis pelos comandos de abertura e fechamento. O comando de seleção manual/automático da transferência, é acionado diretamente na IHM do IED e aparece apenas como um botão frontal (BT), sem necessidade de fiação física. As setas indicam o sentido do fluxo de informação: aquilo que o IED envia para os disjuntores de campo, para LEDs ou para outros IEDs é representado por uma seta saindo. Aquilo que ele recebe, é representado por uma seta entrando. Os sinais GOOSE (GS) são destacados por um tipo de tracejado específico e representam mensagens trocadas entre os IEDs.

Figura 15 – Diagrama de entradas e saídas



Fonte: Autoria própria (2026)

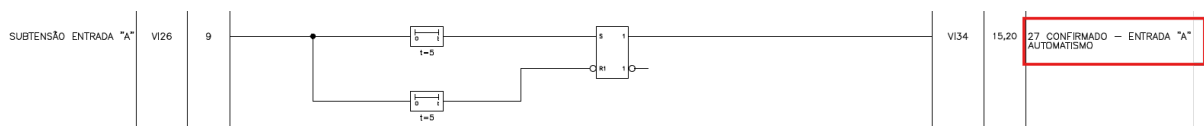
Depois, criou-se uma página contendo a descrição das entradas digitais, que são importadas de um arquivo Excel personalizado, o qual encontra-se no Apêndice B deste trabalho.

Em seguida, aparecem as páginas com os intertravamentos de segurança dos disjuntores e finalmente as páginas referentes a lógica de automatismo do sistema ATS, juntamente com suas respectivas saídas digitais. Ou seja, todo o passo a passo teórico de transferência automática de fontes citada nos modelos de lógicas delimitados na seção 3.1, foi traduzido em diagramas lógicos.

Para exemplificar como essa tradução foi feita, pode-se utilizar o modelo 2 do catálogo de lógicas, chamado TIE normalmente aberto, com sincronismo de fontes. Relembrando as etapas da transferência de fontes para esse modelo 2 e vinculando com as lógicas desenvolvidas no projeto, foi alcançada a sequência a seguir:

- Ida (transferência inicial):
 1. A função 27 da fonte em falta (entrada A) atua, conforme Figura 16.

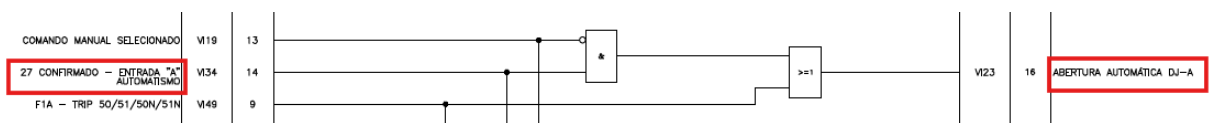
Figura 16 – Lógica ilustrando a atuação da função 27



Fonte: Autoria própria (2026)

2. A lógica comanda a abertura do disjuntor da entrada A, conforme Figura 17.

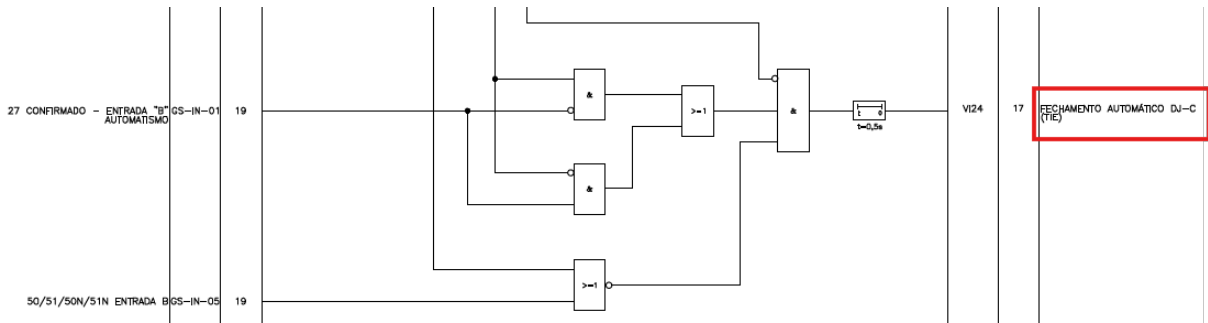
Figura 17 – Lógica ilustrando a abertura do disjuntor A



Fonte: Autoria própria (2026)

3. O TIE é fechado, de modo que a barra antes alimentada pela entrada A passa a ser alimentada pela entrada B, conforme Figura 18.

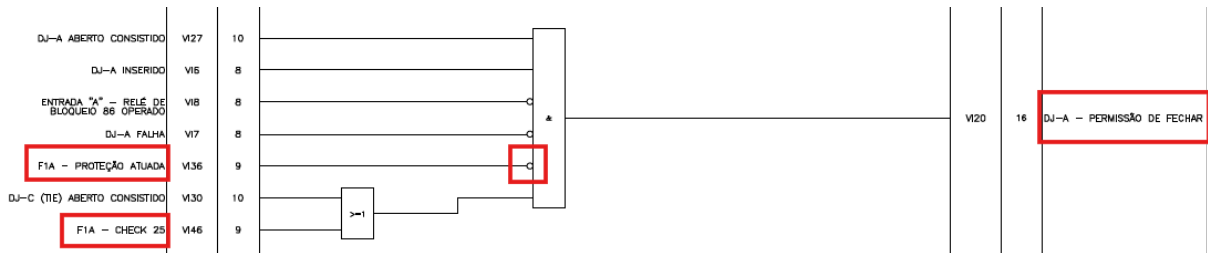
Figura 18 – Lógica ilustrando o fechamento do disjuntor TIE



Fonte: Autoria própria (2026)

- Volta (retorno com sincronismo):
4. Ao restabelecer a tensão na fonte que sofreu falta, a lógica verifica, por meio da função 25, se as duas fontes estão dentro das janelas definidas de tensão, frequência e ângulo de fase, conforme Figura 19.

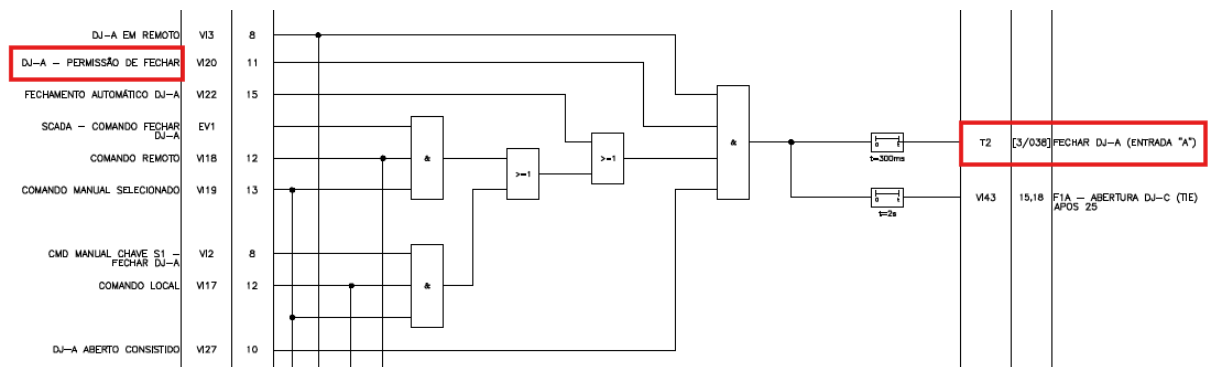
Figura 19 – Lógica ilustrando a ativação da função 25



Fonte: Autoria própria (2026)

5. Quando a condição de sincronismo é atendida, o disjuntor da entrada restabelecida é fechado, paralelando temporariamente as fontes, conforme Figura 20.

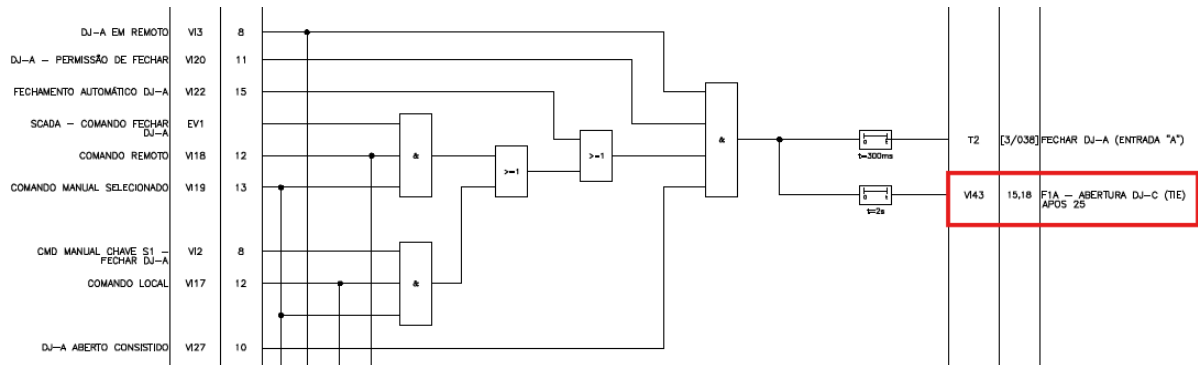
Figura 20 – Lógica ilustrando o momento do paralelismo de fontes



Fonte: Autoria própria (2026)

6. Após um tempo de paralelismo configurado, a lógica comanda a abertura do TIE, retornando à condição normal com as duas barras novamente independentes, conforme Figura 21.

Figura 21 – Lógica ilustrando a abertura do TIE após tempo X de paralelismo



Fonte: Autoria própria (2026)

Por fim, após finalizadas as páginas a respeito do desenvolvimento das lógicas, existem as páginas de configuração de LEDs e mensagens GOOSE e as páginas de referências cruzadas que indicam onde cada variável é utilizada ao longo do documento. Essa estrutura facilita a navegação pelo caderno, permite relacionar de modo direto os sinais físicos, diagrama unifilar e o comportamento lógico programado nos IEDs e garante que o cliente tenha em mãos uma documentação clara e independente do software de configuração utilizado.

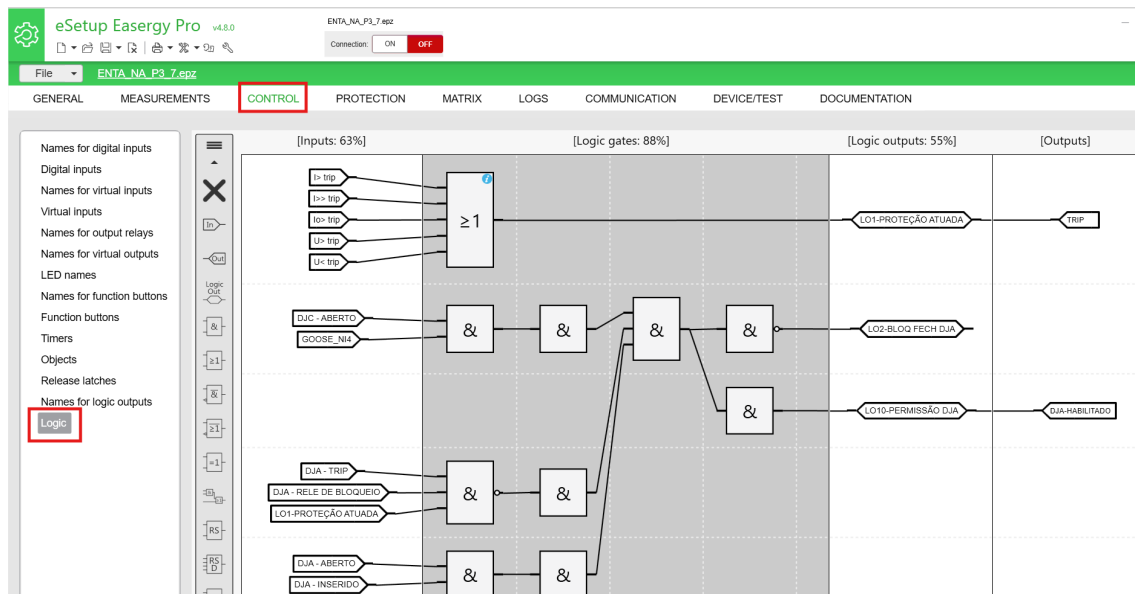
Esta seção utilizou como exemplo o modelo 2 de caderno lógico deste catálogo apenas com a finalidade de ilustrar a sua estrutura. Os demais modelos de cadernos lógicos desenvolvidos podem ser consultados no Apêndice A deste documento e seguem o mesmo padrão estrutural do modelo 2, diferenciando-se, entretanto, apenas no que diz respeito às etapas do processo de transferência automática de fontes, descritas na Seção 3.1.

4.3 Configuração dos IEDs

A partir dos primeiros quatro modelos do catálogo, as lógicas foram então implementadas nos relés. No caso do Easergy P3U30, utilizou-se o próprio software configurador do relé, chamado eSetup Easergy Pro, da fabricante Schneider Electric. A Figura 22 mostra a janela do software onde é possível realizar a configuração. Já para o caso do Easergy P5F30, além do software interno, que possui uma limitação de capacidade lógica, utilizou-se o ambiente ISaGRAF, da empresa Rockwell Automation, já que esse modelo de relé permite a expansão das lógicas para o

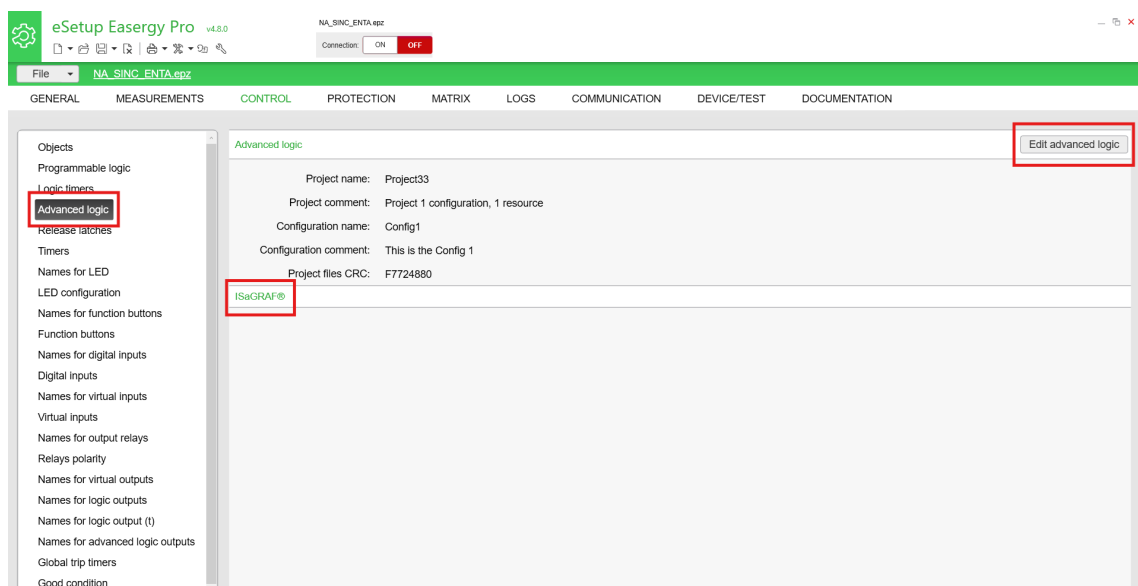
ISaGRAF mediante disponibilidade da licença correspondente. A Figura 23 indica a janela do software onde é possível habilitar a expansão para o ISaGRAF. Esse passo a passo garante que a implementação final carregada nos relés corresponda fielmente ao que foi previsto nos cadernos lógicos, facilitando também as etapas posteriores de teste e manutenção.

Figura 22 – Janela de configuração das lógicas no software eSetup Easergy Pro



Fonte: Autoria própria (2026)

Figura 23 – Janela de expansão para o ISaGRAF dentro do software eSetup Easergy Pro

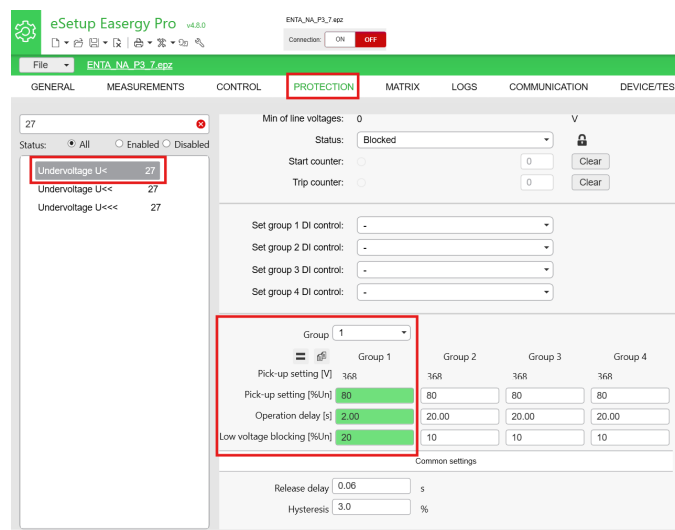


Fonte: Autoria própria (2026)

4.3.1 Funções de proteção utilizadas

A transferência automática é iniciada pela atuação da proteção de subtensão (ANSI 27), configurada para monitorar a tensão vinda das fontes. Quando o valor de tensão fica abaixo do limite ajustado, por um tempo superior ao atraso configurado, a função ANSI 27 gera um sinal interno de start da ATS, alimentando os blocos lógicos responsáveis pela sequência de abertura e fechamento dos disjuntores. A configuração dos parâmetros da função de subtensão podem ser vistos na Figura 24.

Figura 24 – Configuração da proteção 27 no software eSetup Easergy Pro

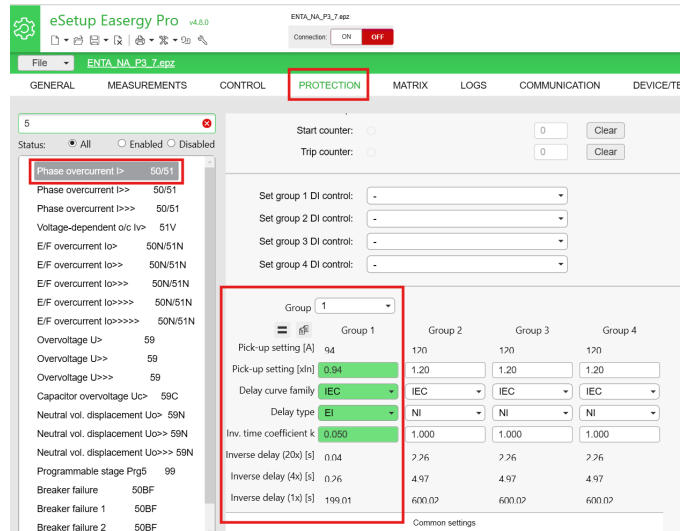


Fonte: Autoria própria (2026)

Além da subtensão, os relés possuem diversas funções de proteção convencionais como sobrecorrente instantânea e temporizada (ANSI 50/51), sobretensão (ANSI 59), sobrecorrente residual (ANSI 51N), que permanecem atuando normalmente para proteção do sistema, porém, na filosofia adotada neste trabalho, essas funções comandam apenas o trip do disjuntor associado, mas não iniciam a lógica de transferência automática. A configuração dos parâmetros dessas outras funções podem ser vistas nas Figuras 25, 26 e 27.

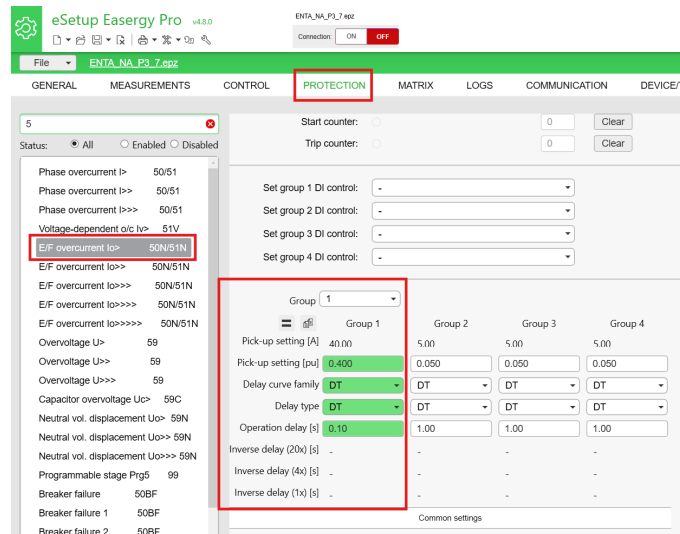
Essa separação garante que a transferência automática ocorra apenas em situações desejadas (como perda total ou parcial de tensão na fonte principal), evitando comutações indevidas durante faltas internas ou eventos transitórios em que não se deve transferir a carga para outra fonte.

Figura 25 – Configuração da proteção 50/51 no software eSetup Easergy Pro



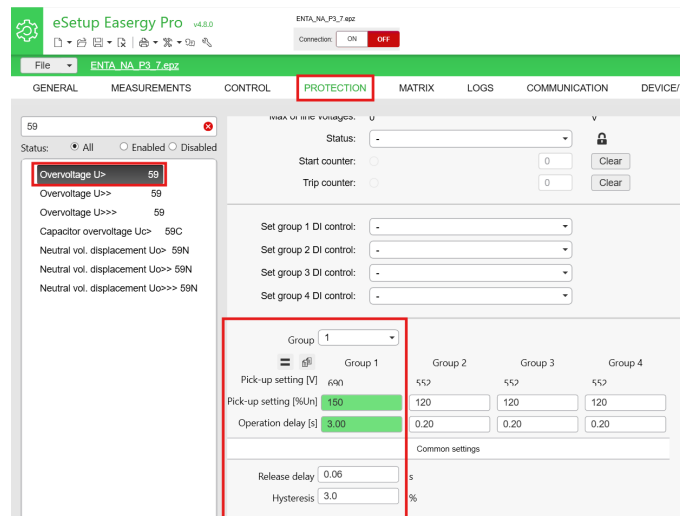
Fonte: Autoria própria (2026)

Figura 26 – Configuração da proteção 50N/51N no software eSetup Easergy Pro



Fonte: Autoria própria (2026)

Figura 27 – Configuração da proteção 59 no software eSetup Easergy Pro



Fonte: Autoria própria (2026)

Importante ressaltar que para este trabalho, como o objetivo está voltado a observar o comportamento da lógica de acordo com a atuação das proteções, os parâmetros de configuração das funções de proteção foram apenas estimados, mas durante a execução de um projeto real, os projetistas precisam receber do cliente um documento chamado Estudo de Proteção e Seletividade, onde esses parâmetros serão calculados exatamente de acordo com estudos específicos para cada caso.

4.4 Testes em bancada e relatório de testes

4.4.1 Ambiente dos Testes de Aceitação em Fábrica

Nesta etapa, foram realizados os testes de aceitação em fábrica, em um ambiente seguro, com realização de análise preliminar de riscos e uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs), e com infraestrutura dedicada à execução dos ensaios. Os equipamentos necessários para a realização dos testes estão descritos a seguir:

- Dois relés Easergy P3U30;
- Dois relés Easergy P5F30;
- Um switch genérico, utilizado para promover as mensagens GOOSE entre os IEDs;
- Dois notebooks com software Easergy Pro, usados para parametrização, monitoração on-line e injeção virtual de corrente e tensão;

- Um CLP (Controlador Lógico Programável), denominado giga de testes, responsável por simular sinais de entradas e saídas digitais (estados de disjuntores, comandos, permissivos);
- Infraestrutura de tripé e câmeras para registro de evidências e compartilhamento online em tempo real dos testes em fábrica.

4.4.2 Roteiro de Testes

O roteiro de TAF incluiu etapas como:

- Embarque de software (EBS) – carregamento das lógicas e parametrizações nos relés;
- Teste das entradas digitais (TED) – verificação se os sinais aplicados na giga aparecem corretamente nas telas de diagnóstico;
- Teste das saídas digitais (TSD) – confirmação de que os comandos de abertura/fechamento e bloqueios são enviados corretamente às saídas;
- Verificação da simbologia (VSI) – checagem do mímico, símbolos e textos na IHM dos relés;
- Teste lógico de proteção (TLP) – simulação de cenários de subtensão, falhas de disjuntor e retorno, analisando a interação entre funções de proteção e lógica de ATS;
- Verificação de GOOSE (VMG) – quando aplicável, verificação das mensagens IEC 61850 entre relés;
- Identificação de LEDs (IDL) – associação definitiva dos LEDs frontais às funções e estados.

4.4.3 Relatório de testes e ajustes no catálogo

Os resultados deste TAF foram registrados em um relatório técnico, o qual pode ser encontrado no Apêndice C deste documento. A estrutura do relatório contém:

- Descrição do ambiente de teste;
- Sequência de cada ensaio;
- Telas de monitoramento do Easergy Pro;
- Fotos da bancada e da giga de testes;
- Observações sobre o comportamento da lógica em cada cenário.

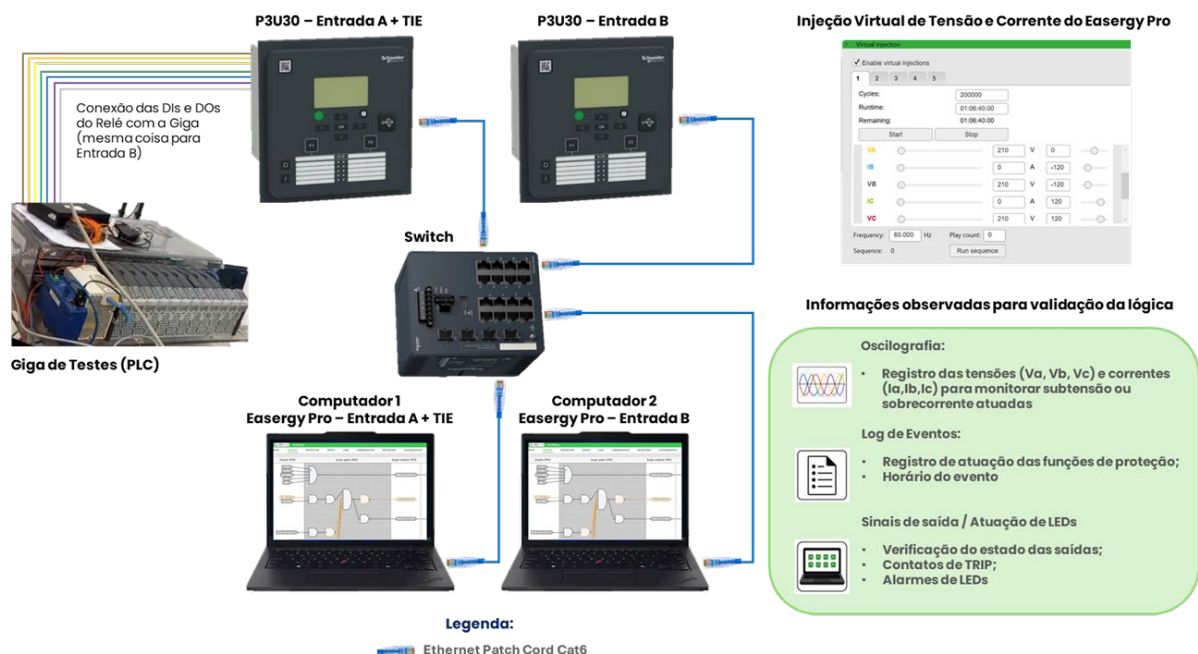
A partir desse relatório, foram realizados ajustes pontuais nas lógicas (por exemplo, ajustes de temporização, textos de alarmes, simbologia do mímico e comportamento dos LEDs), de modo que o catálogo reflita exatamente o que foi testado e validado em bancada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Visão geral dos testes realizados

Durante a etapa experimental, foram realizados Testes de Aceitação em Fábrica para validação das lógicas de transferência automática de fontes sem sincronismo, implementadas nos relés Easergy P3U30. O esquema de conexão entre os equipamentos envolvidos nestes testes dos modelos 1 e 3 do catálogo, podem ser observados na Figura 28. Os testes contemplaram os dois principais arranjos operativos definidos no catálogo: configuração com disjuntor de acoplamento normalmente aberto e configuração com disjuntor de acoplamento normalmente fechado.

Figura 28 – Esquema de conexão entre os equipamentos durante TAF dos modelos 1 e 3



Fonte: Autoria própria (2026)

As lógicas com sincronismo, implementadas nos relés Easergy P5F30, respectivas aos modelos 2 e 4 do catálogo, foram devidamente documentadas em forma de diagramas lógicos e até mesmo configuradas no software dos IEDs e no software ISaGRAF, porém não foram submetidas à etapa de validação experimental por indisponibilidade desse modelo de IED no período de desenvolvimento deste trabalho. O Quadro 2 mostra uma visão geral do que foi realizado neste trabalho.

Quadro 2 – Visão Geral das Atividades Desenvolvidas no Trabalho

Modelo	Configuração do TIE	Sincronismo	IED	Status cadernos lógicos	Status configuração	Status TAF
Modelo 1	Normalmente aberto	Não	P3U30	Concluído	Concluído	Concluído
Modelo 2	Normalmente aberto	Sim	P5F30	Concluído	Concluído	Não realizado
Modelo 3	Normalmente fechado	Não	P3U30	Concluído	Concluído	Concluído
Modelo 4	Normalmente fechado	Sim	P5F30	Concluído	Concluído	Não realizado

Fonte: Autoria própria (2026)

5.2 Validação funcional das lógicas sem sincronismo

Os testes realizados nos modelos sem sincronismo de fontes (modelos 1 e 3 do catálogo) demonstraram que as lógicas implementadas atenderam corretamente à sequência de operação esperada para o processo de transferência automática de fontes.

Durante a simulação de perda de tensão na fonte principal, a atuação da função ANSI 27 foi corretamente identificada pelos IEDs, iniciando a sequência lógica de transferência. Observou-se o comportamento adequado na abertura do disjuntor da fonte em falta, seguido pelo fechamento do disjuntor responsável pela alimentação alternativa, garantindo a continuidade do fornecimento de energia à carga.

No processo de retorno, verificou-se que a lógica executou corretamente a recomposição do sistema sem sincronismo, respeitando as temporizações configuradas e garantindo a consistência da sequência de manobras.

Esse comportamento confirma que a lógica desenvolvida está coerente com a filosofia operacional proposta e atende aos requisitos básicos de funcionamento da ATS para aplicações sem paralelismo de fontes.

Para organizar a apresentação dos resultados, os quadros de testes foram divididos em duas etapas de análise. Inicialmente, são apresentados no Quadro 3 os resultados dos testes gerais previstos no roteiro de testes da seção 4.4.2, abrangendo o embarque das configurações, a verificação das entradas e saídas digitais, a simbologia, as mensagens GOOSE e a identificação dos LEDs. Em seguida, detalha-se o Teste Lógico de Proteção (TLP) no Quadro 4, etapa diretamente relacionada à validação funcional das lógicas de transferência automática dos modelos 1 e 3 do catálogo. As evidências dos ensaios e resultados práticos descritos no quadro 4 podem ser encontrados no Apêndice C.

Quadro 3 – Síntese dos testes gerais realizados no TAF

Modelo	Teste	Resultado esperado	Resultado obtido
Modelos 1 e 3	EBS – Embarque de software	As parametrizações e lógicas desenvolvidas deveriam ser carregadas corretamente nos relés utilizados no TAF.	Concluído
Modelos 1 e 3	TED – Teste das entradas digitais	Os sinais simulados pela giga de testes deveriam ser reconhecidos corretamente pelos relés, representando estados de disjuntores, permissivos e comandos necessários à lógica.	Concluído
Modelos 1 e 3	TSD – Teste das saídas digitais	As saídas digitais deveriam acionar corretamente os comandos previstos, incluindo abertura, fechamento e bloqueios associados aos disjuntores.	Concluído
Modelos 1 e 3	VSI – Verificação da simbologia utilizada	O mímico dos relés deveria representar corretamente os estados aberto, fechado, indefinido e bloqueado dos equipamentos.	Concluído
Modelos 1 e 3	TLP – Teste lógico de proteção	A lógica implementada deveria responder corretamente às condições simuladas de subtensão, executando a sequência de transferência prevista para cada modelo.	Concluído e detalhado no Quadro 4
Modelos 1 e 3	VMG – Verificação dos GOOSE	As mensagens GOOSE enviadas e recebidas pelos relés deveriam estar devidamente associadas e trafegando corretamente pela rede IEC 61850.	Concluído
Modelos 1 e 3	IDL – Identificação dos LEDs	Os LEDs deveriam indicar corretamente os principais estados da lógica, como proteção atuada, bloqueios e permissões de fechamento.	Concluído

Fonte: Autoria própria (2026)

Quadro 4 – Detalhamento de Teste Lógico e de Proteção para modelos 1 e 3

Modelo	Teste	Resultado esperado	Resultado obtido
Modelo 1	Condição inicial do sistema	Com as entradas A e B alimentando seus respectivos barramentos, os disjuntores DJA e DJB deveriam permanecer fechados, enquanto o disjuntor de acoplamento DJC deveria permanecer aberto e bloqueado para fechamento por intertravamento.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Simulação de subtensão na entrada A	A injeção de subtensão na entrada A deveria sensibilizar a função ANSI 27 no relé associado à entrada A e iniciar automaticamente a lógica de transferência.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Abertura do disjuntor da entrada em falta	Após a atuação da função 27, a lógica deveria comandar a abertura do DJA.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Bloqueio de religamento da entrada em falta	Após a abertura do DJA, a lógica deveria bloquear seu fechamento enquanto a condição de transferência permanecesse ativa.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Fechamento do disjuntor de acoplamento	Após a abertura e bloqueio do DJA, a lógica deveria comandar o fechamento do DJC, permitindo que a barra A fosse alimentada pela entrada B.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Verificação visual da transferência	O mímico do relé e a giga de testes deveriam indicar a nova condição operacional, com transferência realizada e LEDs correspondentes acionados.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Retorno sem sincronismo	Após cessar a subtensão na entrada A, o retorno deveria ocorrer sem sincronismo, com abertura do DJC antes do fechamento do DJA.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 1	Restabelecimento da condição normal	Após o fechamento do DJA, o DJC deveria voltar à condição aberta e bloqueada, restabelecendo o arranjo normal com barras independentes.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Condição inicial do sistema	Com a entrada A como fonte principal, os disjuntores DJA e DJC deveriam permanecer fechados, alimentando o barramento, enquanto o DJB deveria permanecer aberto e bloqueado por intertravamento.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Simulação de subtensão na entrada A	A injeção de subtensão na entrada principal A deveria sensibilizar a função ANSI 27 e iniciar a transferência para a entrada reserva.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Abertura do disjuntor da entrada principal	Após a atuação da função 27, a lógica deveria comandar a abertura do DJA.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Bloqueio de religamento da entrada principal	Após a abertura do DJA, a lógica deveria bloquear seu fechamento enquanto a transferência estivesse ativa.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Fechamento do disjuntor da entrada reserva	Após a abertura e bloqueio do DJA, a lógica deveria comandar o fechamento do DJB, mantendo o DJC fechado e transferindo o barramento para a entrada B.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Verificação visual da transferência	O mímico dos relés e a giga de testes deveriam indicar a alimentação do barramento pela entrada B, com LEDs correspondentes acionados.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Retorno sem sincronismo	Após cessar a subtensão na entrada A, o retorno deveria ocorrer sem sincronismo, com abertura do DJB antes do fechamento do DJA.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C
Modelo 3	Restabelecimento da condição normal	Após o fechamento do DJA, o DJB deveria voltar à condição aberta e bloqueada, restabelecendo o arranjo normal com a entrada A alimentando o barramento por meio do TIE fechado.	Concluído e evidenciado no Relatório de Testes, do Apêndice C

Fonte: Autoria própria (2026)

5.3 Discussão sobre as lógicas com sincronismo

As lógicas com sincronismo, desenvolvidas para os relés Easergy P5F30, representam uma evolução funcional em relação às lógicas sem sincronismo, permitindo a realização de retorno com paralelismo temporário entre as fontes.

Embora não tenham sido validadas experimentalmente neste trabalho, sua estrutura lógica foi desenvolvida com base em princípios consolidados da literatura e nas funcionalidades da função ANSI 25, responsável pela verificação das condições de sincronismo entre as fontes.

Espera-se que, quando submetidas à etapa de testes, essas lógicas apresentem comportamento consistente, com a principal vantagem de eliminar a interrupção de energia durante o processo de retorno, sendo especialmente relevantes para aplicações com cargas críticas.

5.4 Avaliação da arquitetura proposta

A utilização de dois IEDs para controle de três disjuntores mostrou-se funcional do ponto de vista lógico e operacional, permitindo a implementação completa das estratégias de transferência automática propostas neste trabalho.

Essa arquitetura apresenta como principal vantagem a redução do número de equipamentos necessários, o que pode resultar em menor custo de implementação e simplificação do projeto. Considerando o elevado custo de aquisição de IEDs de proteção utilizados em subestações, a redução de um equipamento representa uma economia potencial significativa. Por outro lado, essa arquitetura exige uma maior concentração de responsabilidades em um único dispositivo, especialmente no caso do controle do disjuntor de acoplamento, o que pode impactar critérios de redundância e seletividade em aplicações reais.

Ainda assim, para os cenários analisados neste trabalho, a arquitetura demonstrou ser adequada e capaz de atender aos requisitos operacionais estabelecidos.

5.5 Contribuição prática dos resultados

Os resultados demonstram que a abordagem proposta neste trabalho é viável para a criação de um catálogo padronizado de lógicas de transferência automática de fontes.

A validação das lógicas sem sincronismo permite classificá-las como soluções aderentes à filosofia TVDA. Elas foram testadas em plataforma de testes, validadas de acordo com a lógica proposta, documentadas por meio dos diagramas lógicos e do relatório de testes e por fim, aprovadas, o que permite a aplicabilidade dessas soluções em projetos com características semelhantes, desde que observadas as adequações específicas de cada instalação.

Além disso, a estrutura modular dos cadernos lógicos desenvolvidos favorece a reutilização e adaptação das soluções, contribuindo para a redução do tempo de engenharia, padronização de projetos e aumento da confiabilidade operacional em sistemas de automação de subestações.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento e a validação de um catálogo de lógicas de transferência automática de fontes aplicadas a subestações com duas entradas de alimentação e um disjuntor de acoplamento, utilizando para os testes, os relés digitais Easergy P3U30 e P5F30.

Com base na metodologia de pesquisa aplicada proposta por Jung, o trabalho combinou revisão teórica, análise de demandas reais da indústria, desenvolvimento de cadernos lógicos, implementação em IEDs e realização de Testes de Aceitação em Fábrica para as lógicas sem sincronismo (JUNG, 2011; SCHNEIDER ELECTRIC, 2023).

Do ponto de vista prático, o trabalho contribui com um catálogo de lógicas ATS para subestações com dois alimentadores e TIE, com os dois modelos sem sincronismo já testados em bancada, o que permite classificá-los como soluções TVDA, com potencial de aplicação em projetos com topologias semelhantes, respeitadas as adequações específicas de cada subestação. Do ponto de vista acadêmico, o estudo funciona como um exemplo concreto de aplicação de conceitos de automação de subestações, aplicados em um contexto real do Sistema Elétrico de Potência.

6.1 Limitações

Apesar dos resultados, algumas limitações devem ser consideradas. A arquitetura adotada utiliza dois IEDs para o controle de três disjuntores, configurando uma solução mais enxuta em termos de hardware. Em aplicações reais de subestações, é comum a adoção de um IED dedicado por disjuntor, de forma a garantir a aplicação individualizada das funções de proteção, aumentando a seletividade e a facilidade de manutenção do sistema.

Dessa forma, a solução proposta, embora tecnicamente viável e economicamente atrativa, pode apresentar restrições em alguns contextos comerciais.

6.2 Trabalhos futuros

Sugere-se, como continuidade deste trabalho, a realização dos testes faltantes para as lógicas com sincronismo, incluindo a análise detalhada do

comportamento da função ANSI 25 e dos tempos de paralelismo, contribuindo para a validação completa de todos os modelos do catálogo.

Além disso, futuras pesquisas podem prever o desenvolvimento e a validação de um quinto modelo para o catálogo, baseado em uma arquitetura com três dispositivos eletrônicos inteligentes, sendo um dedicado a cada disjuntor do arranjo. Essa abordagem permite maior modularidade do sistema e pode ampliar as possibilidades de aplicação da solução, além de contribuir para o aprimoramento e expansão do catálogo proposto. Entretanto, sua implementação demandaria a adaptação dos cadernos lógicos para contemplar a nova divisão das funções de controle entre os IEDs, a revisão das estratégias de comunicação e intertravamento entre os dispositivos, bem como a realização de uma nova etapa de configuração, testes e validação experimental para certificar o desempenho da arquitetura proposta.

Como complemento às etapas de validação, recomenda-se também a realização de estudos de confiabilidade, por meio de metodologias como *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) ou *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis* (FMECA). Essas análises podem contribuir para a identificação dos principais modos de falha da arquitetura proposta, avaliar seus impactos sobre a operação da subestação e subsidiar eventuais melhorias relacionadas à confiabilidade, disponibilidade e manutenção da solução.

Dessa forma, este trabalho contribui para o avanço na área de proteção e automação de sistemas elétricos, oferecendo uma base consistente para futuras pesquisas e aplicações. Essa linha de pesquisa favorece o aumento da confiabilidade, da segurança e da eficiência na operação de sistemas de distribuição de energia, especialmente em contextos que demandam elevado nível de criticidade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional – PRODIST**. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>. Acesso em: 20 maio 2026.
- AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ARSESP). **Cartilha temática: continuidade do fornecimento de energia elétrica**. Disponível em: https://www.arsesp.sp.gov.br/Documentosgerais/Cartilha%20Tem%C3%A1tica_Continuidade%20Fornecimento.pdf. Acesso em: 20 maio 2026.
- AREFIFAR, Seyed Ali; ALAM, Md Shahin; HAMADI, Abdullah. **A review on self-healing in modern power distribution systems**. Journal of Modern Power Systems and Clean Energy, v. 11, n. 6, p. 1719–1733, nov. 2023.
- AUTODESK. **AutoCAD 2020 Help**. Disponível em: <https://help.autodesk.com/view/ACD/2020/ENU/?guid=GUID-5B6347C1-B458-4336-AB2A-C16AF161B755>. Acesso em: 20 maio 2026.
- AZIZ, Tarique et al. **Review on optimization methodologies in transmission network reconfiguration of power systems for grid resilience**. International Transactions on Electrical Energy Systems, mar. 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2050-7038.12704>. Acesso em: 20 maio 2026.
- BOLTON, W. **Sistemas de controle e automação**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2015.
- CADGRAPH. **DiagLog**. Disponível em: <https://cadgraph.com.br/en/diaglog/>. Acesso em: 20 maio 2026.
- CENTRO DE GESTÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO (CGTI). **Sistema de transferência automática de carga**. Disponível em: <https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/Sistema-de-Transfer%C3%Aancia-Autom%C3%A1tica-de-Carga.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.
- CHAUDHURI, A. B. **Flowchart and Algorithm basics**. [S.l.]: Mercury Learning and Information, 2020.
- DELTA, A.; MILLS, R. **Automatic transfer switches: application and design**. New York: McGraw-Hill, 2018.
- EATON. **Automatic transfer switch fundamentals**. Disponível em: <https://www.eaton.com/br/pt-br/products/low-voltage-power-distribution-control-systems/automatic-transfer-switches/automatic-transfer-switch-fundamentals.html>. Acesso em: 20 maio 2026.

FRONTIN, Sergio de Oliveira (org.). **Equipamentos de alta tensão: prospecção e hierarquização de inovações tecnológicas**. 1. ed. [S.l.]: [s.n.], 2013.

GASSER, Patrick et al. **A review on resilience assessment of energy systems**. Sustainable and Resilient Infrastructure, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23789689.2019.1610600>. Acesso em: 20 maio 2026.

HEINIMANN, Hans Rudolf. **A Generic Framework for Resilience Assessment**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <https://beta.irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Heinimann-A-Generic-Framework-for-Resilience-Assessment.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

IEEE STANDARDS ASSOCIATION. **IEEE Std C37.2-2022 – IEEE standard for electrical power system device function numbers, acronyms, and contact designations**. New York: IEEE, 2022. Disponível em: <https://standards.ieee.org/ieee/c37.2/10656/>. Acesso em: 20 maio 2026.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC). **IEC 61131-3: programming languages**. Geneva, 2013.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC). **IEC 61850-1: communication networks and systems for power utility automation**. Geneva, 2013.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC). **IEC 61850-7-420: communication requirements for distributed energy resources**. Geneva, 2021.

JUNG, C. F. **Metodologia científica: ênfase em pesquisa tecnológica**. 3. ed. Taquara: FACCAT, 2011. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Metodologia_Cient%C3%ADfica_Carlos%20Fernando%20Jung.pdf. Acesso em: 20 maio 2026.

LEITÃO, J. J. A. L. **Impactos econômicos causados pelos distúrbios na rede elétrica**. São Paulo: USP, 2002.

MISHRA, Dillip Kumar et al. **A review on resilience studies in active distribution systems**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, [S.l.], jan. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032120304913>. Acesso em: 20 maio 2026.

O SETOR ELÉTRICO. **Transferência automática para prevenir falhas na rede elétrica**. Disponível em: <https://www.osetoelettrico.com.br/transferencia-automatica-para-prevenir-falhas-na-rede-eletrica/>. Acesso em: 20 maio 2026.

OLIVEIRA, Luiz Henrique Eugênio Bezerra de. **Ensaio de relés digitais de proteção utilizando o protocolo IEC 61850**. Disponível em: <https://esc.com.br/artigos/ensaios-de-reles-digitais-de-protECAo-utilizando-o-protocolo-iec-61850>. Acesso em: 20 maio 2026.

OMORI, Julio Shigeaki. **Automação de subestações de 34/13 kV e a integração com a rede de distribuição.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (SENDI), 20., 2012, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: SENDI, 2012. p. 1–10. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/105074/000940461.pdf?sequenc>.

Acesso em: 20 maio 2026.

PARK, Jin-Hyun et al. **A Study on Dynamic Behavior of Multibody Dynamics Model on Ring Main Unit.** [S.l.: S.n.]. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8188944/authors#authors>. Acesso em: 20 maio 2026.

ROCKWELL AUTOMATION. **ISaGRAF Technology.** Disponível em:

https://www.rockwellautomation.com/pt-br/support/documentation/technical-data/isagraf_20190326-0743.html. Acesso em: 20 maio 2026.

SALVADORI, F. et al. **Design and implementation of a flexible intelligent electronic device for smart grid applications.** In: IEEE INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY ANNUAL MEETING, 2017. Anais [...]. [S.l.]: IEEE, 2017.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Diagrama de blocos funcionais (FBD) linguagem.**

Disponível em: https://product-help.schneider-electric.com/Machine%20Expert/V1.1/en/SoMProg/SoMProg/FBD_LD_IL_Editor/FBD_LD_IL_Editor-4.htm. Acesso em: 20 maio 2026.

STANKOVIC, Aleksandar M. et al. **Methods for Analysis and Quantification of Power System Resilience.** IEEE Transactions on Power Systems, v. 38, n. 5, p. 4774–4787, 1 set. 2023.

TON, Dan T.; WANG, W. T. Paul. **A more resilient grid: The U.S. Department of Energy joins with stakeholders in an R&D plan.** IEEE Power and Energy Magazine, v. 13, n. 3, p. 26–34, maio 2015.

VAIDYA, Girish; PRABHAKAR, T. V. **Hardware based identification for Intelligent Electronic Devices.** In: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022.

Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9797413>. Acesso em: 20 maio 2026.

YIP, Tony et al. **Fast self-healing control of faults in MV networks using distributed intelligence.** In: Institution of Engineering and Technology, 1 out. 2017.

Disponível em: <https://digital-library.theiet.org/doi/10.1049/oap-cired.2017.0511>.

Acesso em: 20 maio 2026.

ZHANG, Dayong; FANG, Yiping; ZHOU, Yanyan. **How does digitalization affect energy: international evidence.** Energy Economics, v. 107, 2022.

ZHAO, Jing et al. **Application Case Analysis of Online Monitoring System for Ring Main Unit Insulation Failure.** In: IEEE Computer Society, 2022. Disponível

em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9929005/authors#authors>. Acesso em: 20 maio 2026.

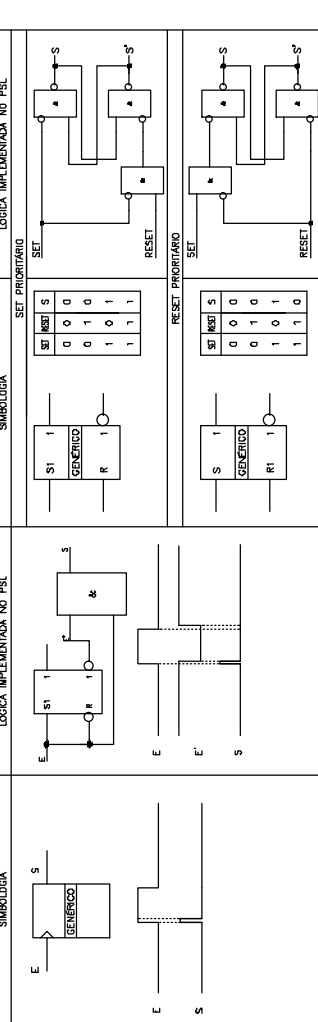
APÊNDICE A - Catálogo de Lógicas de Transferência Automática de Fontes (ATS)

SIMBOLOGIA PADRÃO

FUNÇÕES LÓGICAS GÊNERICAS

Para mais, veja o P&ID, com o propósito de reconhecer o uso de TIMERS no P&ID, e possibilitar ao usuário o acesso ao símbolo lógico para gerar um TUBO e partir de um sinal, por exemplo, P&ID, em modo digital, etc.

LATCH "GÊNERICO" (ativo ou inativo a qualquer nível):



IMPORTANTE:

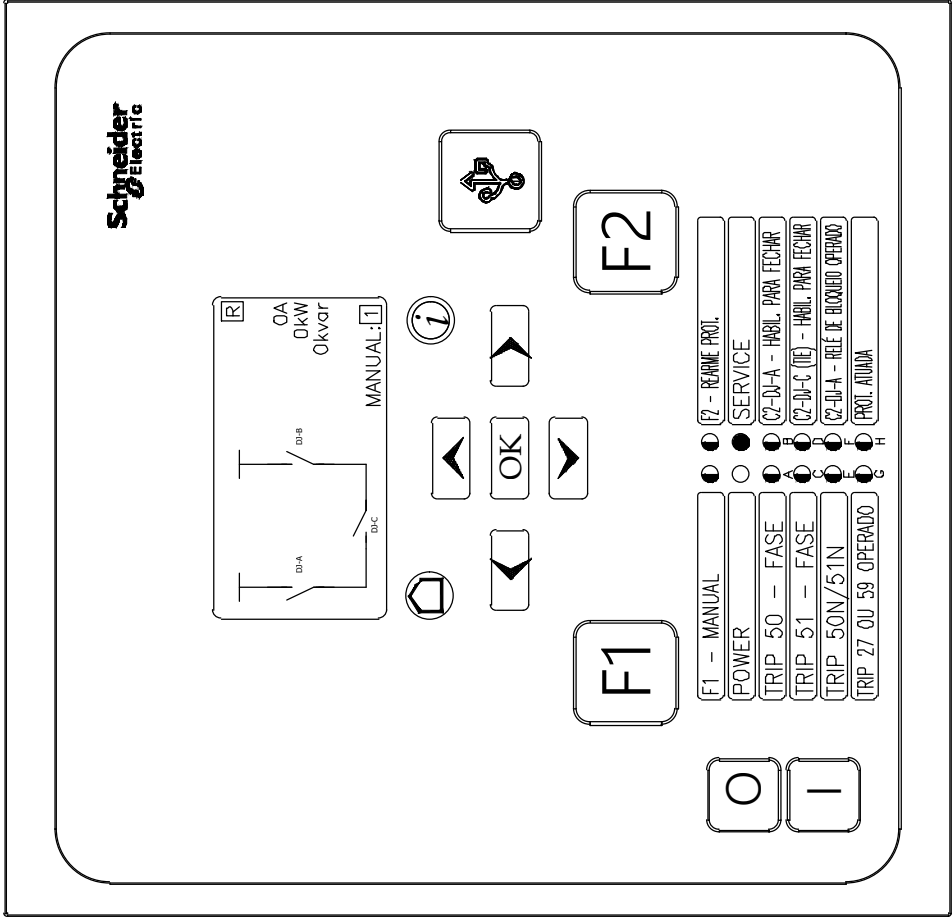
CÓDIGO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

DESCRIÇÃO VARIÁVEL (xx) — ORIGEM DA VARIÁVEL (PÁGINA)
 [xx] — REFERÊNCIA AO DIAGRAMA ESQUEMÁTICO — [PÁGINA]
 CARACTERES INDICATIVOS DOS TIPOS DE VARIÁVEIS. A SABER:
 EV ENTRADA DIGITAL
 SD SAÍDA DIGITAL
 EV COMANDO NÍVEL 2
 S/ SINAL PARA NÍVEL 2
 IN VARIÁVEL DE PROGRAMA TELEPROTEÇÃO – INTERCOM
 GS MENSAGEM CODE DISPONIBILIZADA (ENTRADA/SAÍDA)
 BT BOTÃO FRONTAL DO EQUIPAMENTO
 IN LÓGICA INTERNA
 _____ DESCRIÇÃO DO PONTO

REFERÊNCIAS

<p>REV. DISCRIMINAÇÃO ELAB. VERIF. APROV. DATA REV.</p> <p>2 CONFORME COMENTÁRIOS AK,JAS,LL EAM EAM 06/02/2024</p> <p>1 CONFORME AS BUILT DE TAF AK,JAS,LL EAM EAM 05/12/2023</p> <p>0 EMISSÃO INICIAL AK,JAS,LL EAM EAM 09/10/2023</p>												<p>TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO</p> <p>DATA: 10/06/2026</p> <p>APROV. EAM</p> <p>VERIF. EAM</p> <p>ELAB. AK</p>			<p>MODELO: ESC: 5/E</p>		<p>Nº CLIENTE: FL: 3</p>		<p>Nº CONTRATADA: FL: 3</p>		<p>Nº FORNECEDOR</p>		<p>= DOCUMENTAÇÃO</p> <p style="text-align: right;">+</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------	--	--------------------------------	--	-----------------------------------	--	----------------------	--	---	--

F1A CORTEC: P3U30-XXXXXXXXXX



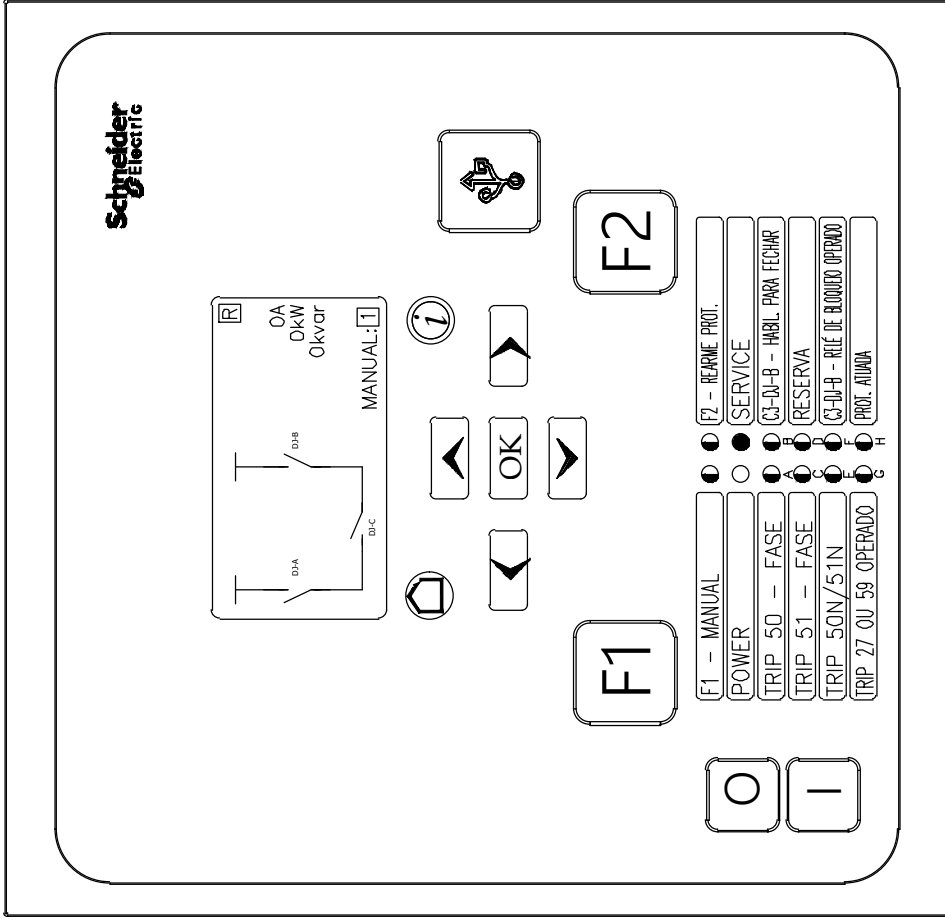
CORES DOS LEDS
 ○ VERDE
 ● VERMELHO
 ◐ AMARELO

NOTA 1: As lógicas aqui consideradas devem ser realizadas em relés P3U30 ou superior

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK,JAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK,JAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023						
0	EMISSÃO INICIAL	AK,JAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026

Nº FORNECEDOR		FL:	4
Nº CONTRATADA:		ESC:	5/E
MODELO:		FL:	4
Nº CLIENTE:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUÇÃO	
= DOCUMENTAÇÃO			

F1B CORTEC: P3U30-XXXXXXXXXX



CORES DOS LEDs

○ VERDE

● VERMELHO

◐ AMARELO

NOTA 2: As lógicas aqui consideradas devem ser realizadas em relés P3U30 ou superior

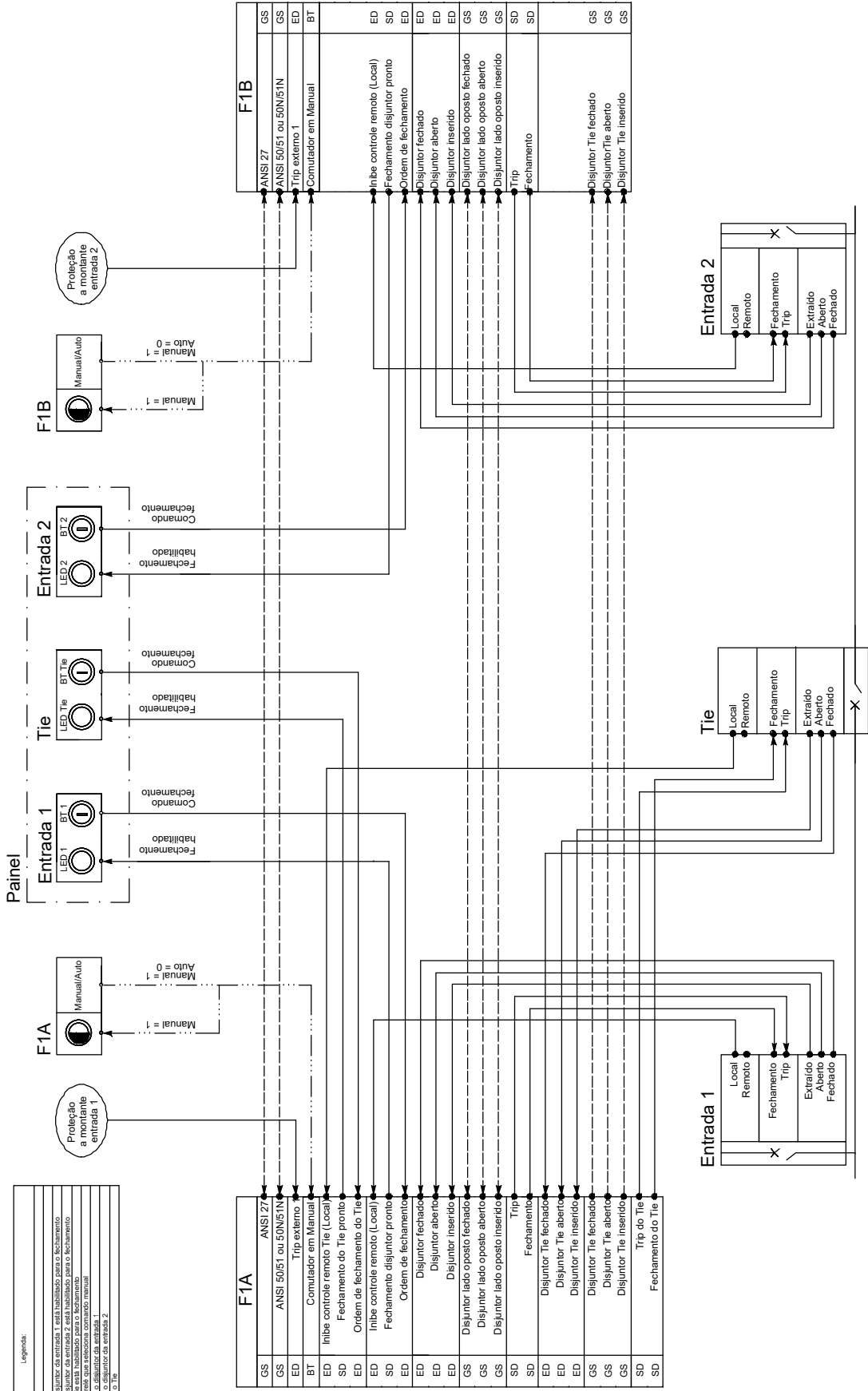
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	CORREÇÕES DE LAYOUT	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK,JAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK,JAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,JAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3		AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUÇÃO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 5
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 5
= DOCUMENTAÇÃO	

DIAGRAMA DE ENTRADAS E SAÍDAS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUÇÃO

Legenda:

F1A	Botão A
F1B	Botão B
LED 1	LED que o disjuntor da entrada 1 está habilitado para o fechamento
LED 2	LED que o disjuntor da entrada 2 está habilitado para o fechamento
LED Tie	LED que o Tie está habilitado para o fechamento
Manual/Auto	Botão fonte de relé que seleciona comando manual
BT 1	Botão que fecha o disjuntor da entrada 1
BT 2	Botão que fecha o disjuntor da entrada 2
BT Tie	Botão que fecha o Tie

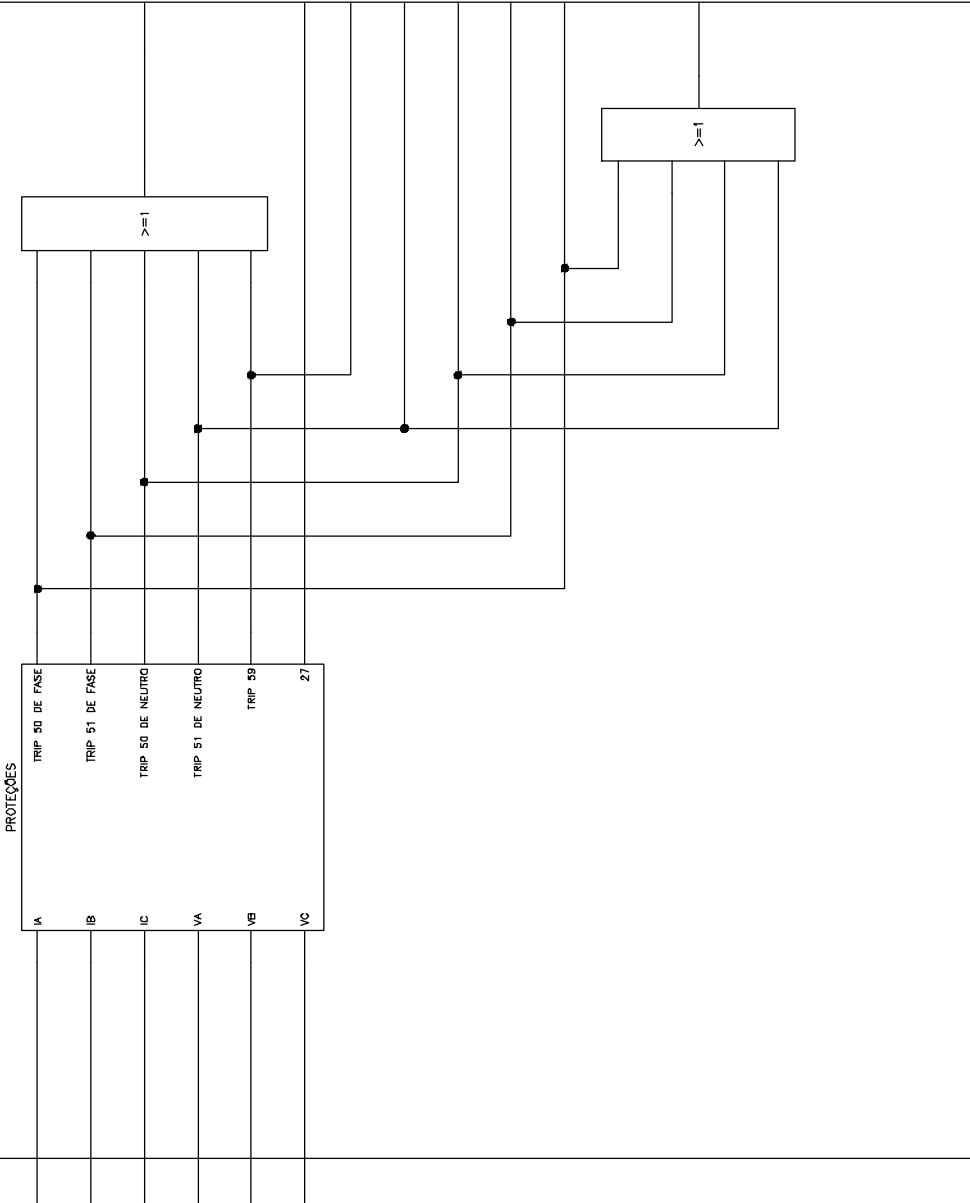


TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUÇÃO		DATA
APROV. ELAB. VERIF. EIAM		APROV. EIAM
CORREÇÕES DE LAYOUT		DATA
3		09/10/2023
EAM		05/12/2023
EAM		06/02/2024
AK, JAS, LL		DISCRIMINAÇÃO
CONFORME COMENTÁRIOS		DISCRIMINAÇÃO
CONFORME AS BUILT DE TAF		ELAB.
EMISSÃO INICIAL		
REV.		

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 7
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 7
= DOCUMENTAÇÃO	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																					
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIA - ENTRADAS DIGITAIS			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA																																			
CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-A	D1	[2/013]							V143	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-A																																				
CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-A	D2	[3/013]							V144	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-A																																				
DJ-A EM REMOTO	D3	[4/013]							V145	DJ-A EM REMOTO																																				
DJ-A FECHADO	D4	[6/013]							V146	10,12,15 DJ-A FECHADO																																				
DJ-A ABERTO	D5	[7/013]							V5	10,15 DJ-A ABERTO																																				
DJ-A INSERIDO	D6	[9/013]							V6	DJ-A INSERIDO																																				
DJ-A FALHA	D7	[10/013]							V7	DJ-A FALHA																																				
ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO	V8	8							V8	8,10,13 ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO																																				
CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-C (TIE)	D9	[2/014]							V9	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-C (TIE)																																				
CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-C (TIE)	D10	[3/014]							V10	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-C (TIE)																																				
DJ-C (TIE) EM REMOTO	D11	[4/014]							V11	DJ-C (TIE) EM REMOTO																																				
DJ-C (TIE) FECHADO	D12	[6/014]							V12	11,12,15 DJ-C (TIE) FECHADO																																				
DJ-C (TIE) ABERTO	D13	[7/014]							V13	10,11,15 DJ-C (TIE) ABERTO																																				
DJ-C (TIE) INSERIDO	D14	[9/014]							V14	DJ-C (TIE) INSERIDO																																				
DJ-C (TIE) FALHA	D15	[10/014]							V15	DJ-C (TIE) FALHA																																				
RESERVA	D16	[11/014]							V16	RESERVA																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Nº FORNECEDOR</td> <td colspan="2">Nº CONTRATADA:</td> <td colspan="2">FL.:</td> <td colspan="2">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MODELO:</td> <td colspan="2">ESC.:</td> <td colspan="2">S/E</td> <td colspan="2">5/E</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº CLIENTE:</td> <td colspan="2">TÍTULO:</td> <td colspan="2">LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO</td> <td colspan="2">FL.:</td> <td colspan="2">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">= DOCUMENTAÇÃO</td> </tr> </table>											Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:		8		MODELO:		ESC.:		S/E		5/E		Nº CLIENTE:		TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		FL.:		8										= DOCUMENTAÇÃO	
Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:		8																																								
MODELO:		ESC.:		S/E		5/E																																								
Nº CLIENTE:		TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		FL.:		8																																						
								= DOCUMENTAÇÃO																																						
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AKJASJLL	EAM	EAM	06/02/2024																																									
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AKJASJLL	EAM	EAM	05/12/2023																																									
0	EMISSÃO INICIAL	AKJASJLL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM																																				
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.																																				

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO					IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA



<p>F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL</p>									
<p>BT7</p>									
<p>COMANDO MANUAL</p>									

<p>CONFORME COMENTÁRIOS</p>				EAM	EAM			<p>Nº FORNECEDOR</p>	
<p>CONFORME AS BUILT DE TAF</p>				EAM	EAM			<p>Nº CONTRATADA: 9</p>	
<p>EMISSÃO INICIAL</p>				EAM	EAM			<p>MODELO: 5/E</p>	
<p>DISCRIMINAÇÃO</p>				ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	<p>Nº CLIENTE: 9</p>	
<p></p>				AK	EAM	EAM	10/06/2026	<p>TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO</p>	
<p></p>				ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	<p>9 = DOCUMENTAÇÃO</p>	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - AUTOMATISMO DISJUNTORES C2-DJ-A E C2-DJ-C (TIE) LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO					IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA		
DJ-A EM REMOTO	V45	8					T2	[3/038]	FECHAR DJ-A (ENTRADA "A")			
COMANDO MANUAL	V2	9										
DJ-A - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	V41	10										
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9					T4	[7/038]	ABRIR DJ-C (TIE)			
DJ-C (TIE) FECHADO	V12	8										
SUBTENSÃO ENTRADA "B" GS-IN-01	GS-IN-01	14										
F1A - TRIP 50/51/50N/51N	V49	9					T1	[1/038]	ABRIR DJ-A (ENTRADA "A")			
DJ-C (TIE) ABERTO	V13	8										
DJ-C - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	V42	10										
50/51/50N/51N ENTRADA B GS-IN-05	GS-IN-05	14					T5	[10/038]	FECHAR DJ-C (TIE)			
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9										
SUBTENSÃO ENTRADA "B" GS-IN-01	GS-IN-01	14										

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	11
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		DATA		FL.:	11
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO		10/06/2026		= DOCUMENTAÇÃO	
CORREÇÕES DE LAYOUT		DISCRIMINAÇÃO			
3		3			
09/10/2023		06/02/2024			
APROV.		EAM			
VERIF.		EAM			
DATA		EAM			
REV.		EAM			
ELAB.		EAM			
DISCRIMINAÇÃO		EAM			
EMISSÃO INICIAL		EAM			
CONFORME AS BUILT DE TAF		EAM			
COMENTÁRIOS		EAM			
REV.		EAM			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - LEDs				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									
F1A - TRIP 50 DE FASE	V/40	9						LED A	TRIP 50 - FASE
F1A - TRIP 51 DE FASE	V/39	9						LED C	TRIP 51 - FASE
F1A - TRIP 50N	V/38	9	>=1					LED E	TRIP 50N/51N
F1A - TRIP 51N	V/50	9							
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V/26	9	>=1					LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO
SOBRETENSÃO ENTRADA "A"	V/37	9							
DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR	V/20	10						LED B	DJ-A - HABILITADO PARA FECHAR
DJ-C - PERMISSÃO DE FECHAR	V/21	10						LED D	DJ-C (TIE) - HABILITADO PARA FECHAR
ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	V/8	8						LED F	DJ-A - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO
F1A - PROTEÇÃO ATUADA	V/36	9	>=1					LED H	F1A - PROTEÇÃO ATUADA
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V/26	9							

Nº FORNECEDOR		FL.: 13	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 13	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		DATA	+
06/02/2024	EAM	10/06/2026	
05/12/2023	EAM		
09/10/2023	EAM		
3	APROV.		
REV.	DISCRIMINAÇÃO	APROV.	
		VERIF.	
		EAM	
		ELAB.	
		AK	
		ELAB.	
		ELAB.	
		ELAB.	
		ELAB.	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - GOSES DE ENTRADA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B" F1B	22						GS-IN-01	11	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	
	COMANDO MANUAL SELECIONADO F1B	22						GS-IN-02		COMANDO MANUAL SELECIONADO F1B	
	DJ-B ABERTO F1B	22						GS-IN-03	10	DJ-B ABERTO	
	DJ-B FECHADO F1B	22						GS-IN-04	10,12	DJ-B FECHADO	
	TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B F1B	22						GS-IN-05	10,11	50/51/50N/51N ENTRADA B	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 14
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 14
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	COMENTÁRIOS	AK,JAS,LL	EAM	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK,JAS,LL	EAM			06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK,JAS,LL	EAM			05/12/2023						
0	EMISSÃO INICIAL	AK,JAS,LL	EAM			09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - GOOSSES DE SAÍDA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	DJ-A FECHADO	V46						21	DJ-A FECHADO		
	DJ-A ABERTO	V5						21	DJ-A ABERTO		
	DJ-C (TIE) ABERTO	V13						21	DJ-C (TIE) ABERTO		
	DJ-C (TIE) FECHADO	V12						21	DJ-C (TIE) FECHADO		
	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26						21	27 ENTRADA A		

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.: 15
MODELO:		MODELO:		ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:		Nº CLIENTE:		FL.: 15
= DOCUMENTAÇÃO				

REV.	COMENTÁRIOS	AKJASJLL	EAM	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	EAM	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AKJASJLL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AKJASJLL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMISSÃO INICIAL	AKJASJLL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	APROV.	10/06/2026
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA		DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																										
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - ENTRADAS DIGITAIS				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA																																																																																										
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO																																																																																																
	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-B	[3/015]					V11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-B																																																																																											
	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-B	[4/015]					V12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-B																																																																																											
	DJ-B EM REMOTO	[6/015]					V13	DJ-B EM REMOTO																																																																																											
	DJ-B FECHADO	[7/015]					V14	DJ-B FECHADO																																																																																											
	DJ-B ABERTO	[9/015]					V15	DJ-B ABERTO																																																																																											
	DJ-B INSERIDO	[10/015]					V16	DJ-B INSERIDO																																																																																											
	DJ-B FALHA	[11/015]					V17	DJ-B FALHA																																																																																											
	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO	[2/016]					V18	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO																																																																																											
	RESERVA	[4/016]					V19	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[6/016]					V110	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[8/016]					V111	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[9/016]					V112	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[11/016]					V113	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[2/017]					V114	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[3/017]					V115	RESERVA																																																																																											
	RESERVA	[4/017]					V116	RESERVA																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">2. CONFORME COMENTÁRIOS</td> <td>AK,IAS,LL</td> <td>EAM</td> <td>EAM</td> <td>06/02/2024</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. CONFORME AS BUILT DE TAF</td> <td>AK,IAS,LL</td> <td>EAM</td> <td>EAM</td> <td>05/12/2023</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">0. EMISSÃO INICIAL</td> <td>AK,IAS,LL</td> <td>EAM</td> <td>EAM</td> <td>09/10/2023</td> <td>3</td> <td>CORREÇÕES DE LAYOUT</td> <td>AK</td> <td>EAM</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA</td> <td>REV.</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										2. CONFORME COMENTÁRIOS		AK,IAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024					1. CONFORME AS BUILT DE TAF		AK,IAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023					0. EMISSÃO INICIAL		AK,IAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.																																																		
2. CONFORME COMENTÁRIOS		AK,IAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024																																																																																														
1. CONFORME AS BUILT DE TAF		AK,IAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023																																																																																														
0. EMISSÃO INICIAL		AK,IAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM																																																																																										
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Nº FORNECEDOR</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº CONTRATADA:</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">FL.:</td> <td colspan="8">16</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MODELO:</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">ESC.:</td> <td colspan="8">S/E</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº CLIENTE:</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">FL.:</td> <td colspan="8">16</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">= DOCUMENTAÇÃO</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">+</td> </tr> </table>										Nº FORNECEDOR										Nº CONTRATADA:										FL.:		16								MODELO:										ESC.:		S/E								Nº CLIENTE:										FL.:		16								= DOCUMENTAÇÃO										+									
Nº FORNECEDOR																																																																																																			
Nº CONTRATADA:																																																																																																			
FL.:		16																																																																																																	
MODELO:																																																																																																			
ESC.:		S/E																																																																																																	
Nº CLIENTE:																																																																																																			
FL.:		16																																																																																																	
= DOCUMENTAÇÃO																																																																																																			
+																																																																																																			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - LEDs				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									
F1B - TRIP 50 DE FASE	V36	17					LED A	TRIP 50 - FASE	
F1B - TRIP 51 DE FASE	V35	17					LED C	TRIP 51 - FASE	
F1B - TRIP 50N	V34	17	>=1				LED E	TRIP 50N/51N	
F1B - TRIP 51N	V38	17							
SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V23	17	>=1				LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO	
SOBRETENSÃO ENTRADA "B"	V33	17							
DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	V20	18					LED B	DJ-B - HABILITADO PARA FECHAR	
ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	V8	16					LED F	DJ-B - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	
F1B - PROTEÇÃO ATUADA	V29	17	>=1				LED H	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	
SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V23	17							

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 20
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 20
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK/JAS/LL	EAM	EAM	06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK/JAS/LL	EAM	EAM	05/12/2023						
0	EMISSÃO INICIAL	AK/JAS/LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
							DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOSES DE ENTRADA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	DJ-A FECHADO FIA	15						GS-IN-01	18,19	DJ-A FECHADO	
	DJ-A ABERTO FIA	15						GS-IN-02		DJ-A ABERTO	
	DJ-C (TIE) ABERTO FIA	15						GS-IN-03	18	DJ-C (TIE) ABERTO	
	DJ-C (TIE) FECHADO FIA	15						GS-IN-04	19	DJ-C (TIE) FECHADO	
	27 ENTRADA FIA	15						GS-IN-05		27 ENTRADA A	

Nº FORNECEDOR		FL.: 21	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 21	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		DATA	
2	CONFORME COMENTÁRIOS	EAM	06/02/2024
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	EAM	05/12/2023
0	EMISSÃO INICIAL	EAM	09/10/2023
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.
		APROV.	DATA
		REV.	DATA
		DISCRIMINAÇÃO	DISCRIMINAÇÃO
		AK	EAM
		ELAB.	VERIF.
		APROV.	DATA
		REV.	DATA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOOSSES DE SAÍDA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V23						14	14	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	
	COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119						14	14	COMANDO MANUAL SELECIONADO -- FIB	
	DJ-B ABERTO	V5						14	14	DJ-B ABERTO	
	DJ-B FECHADO	V4						14	14	DJ-B FECHADO	
	FIB - TRIP 50/51/50N/51N	V39						14	14	TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B	

2	1	0	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
	CONFORME COMENTÁRIOS				AK,JAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF				AK,JAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023						
0	EMISSÃO INICIAL			3	AK,JAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023		3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	10/06/2026
REV.	DISCRIMINAÇÃO				ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA			DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	DATA

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:	
		FL.:	22
		MODELO:	ESC.: 5/E
		Nº CLIENTE:	FL.: 22

TÍTULO:	
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO	

= DOCUMENTAÇÃO	
+	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

REFERÊNCIAS CRUZADAS

LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	BT7	F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL	9
F1A	DI1	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	8
F1A	DI10	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8
F1A	DI11	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	8
F1A	DI12	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	8
F1A	DI13	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	8
F1A	DI14	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	8
F1A	DI15	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	8
F1A	DI16	RESERVA	8
F1A	DI2	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-A	8
F1A	DI3	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	8
F1A	DI4	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	8
F1A	DI5	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	8
F1A	DI6	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	8
F1A	DI7	DISJ. C2-DJ-A FALHA	8
F1A	DI9	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8
F1A	GS-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	11, 11, 14*
F1A	GS-IN-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	14*
F1A	GS-IN-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	10, 14*
F1A	GS-IN-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	10, 10, 12, 12, 14*
F1A	GS-IN-05	50N/51N ENTRADA B	10, 11, 14*
F1A	GS-OUT-01	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	21, 15*
F1A	GS-OUT-02	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	21, 15*
F1A	GS-OUT-03	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	21, 15*
F1A	GS-OUT-04	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	21, 15*
F1A	GS-OUT-05	27 ENTRADA A	21, 15*
F1A	LED A	TRIP 50 - FASE	13
F1A	LED B	DISJ. C2-DJ-A - HABILITADO PARA FECHAR	13
F1A	LED C	TRIP 51 - FASE	13
F1A	LED D	DISJ. C2-DJ-C (TIE) - HABILITADO PARA FECHAR	13

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	LED E	TRIP 50G/51G	13
F1A	LED F	DISJ. C2-DJ-A - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	13
F1A	LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO	13
F1A	LED H	F1A - PROTEÇÃO ATUADA	13
F1A	T1	ABRIR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	11
F1A	T2	FECHAR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	11
F1A	T3	RELE BLOQUEIO DUA	12
F1A	T4	ABRIR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	11
F1A	T5	FECHAR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	11
F1A	T6	RELE BLOQUEIO DUC	12
F1A	VI10	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8*
F1A	VI11	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	8*
F1A	VI12	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	11, 12, 15, 8*
F1A	VI13	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	10, 10, 11, 15, 8*
F1A	VI14	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	10, 8*
F1A	VI15	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	8*
F1A	VI16	RESERVA	8*
F1A	VI2	COMANDO MANUAL	11, 9*
F1A	VI20	DISJ. C2-DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR	13, 10*
F1A	VI21	DISJ. C2-DJ-C - PERMISSÃO DE FECHAR	13, 10*
F1A	VI26	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	11, 11, 13, 15, 9*
F1A	VI36	F1A - PROTEÇÃO ATUADA	10, 13, 9*
F1A	VI37	SOBRETENSÃO ENTRADA "A"	13, 9*
F1A	VI38	F1A - TRIP 50G	13, 9*
F1A	VI39	F1A - TRIP 51 DE FASE	13, 9*
F1A	VI40	F1A - TRIP 50 DE FASE	13, 9*
F1A	VI41	DISJ. C2-DJ-A - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	11, 10*
F1A	VI42	DISJ. C2-DJ-C - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	11, 10*
F1A	VI43	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	8*
F1A	VI44	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-A	8*
F1A	VI45	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	11, 8*
F1A	VI46	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	10, 12, 15, 8*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK/JAS/LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK/JAS/LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMISSÃO INICIAL	AK/JAS/LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT		AK	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO	
Nº FORNECEDOR	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO	
Nº CONTRATADA:						
MODELO:						
Nº CLIENTE:						

FLI:	23
ESC:	5/E
FLI:	23

= DOCUMENTAÇÃO
+

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	V49	TRIP 50/51/50G/51G	11, 9*
F1A	V15	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	10, 10, 15, 8*
F1A	V150	F1A - TRIP 51G	9*
F1A	V16	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	10, 8*
F1A	V17	DISJ. C2-DJ-A FALHA	10, 8*
F1A	V18	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	8, 10, 13, 8*
F1A	V19	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK,JAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK,JAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,JAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
		ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA		DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

Nº FORNECEDOR		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO
Nº CONTRATADA:		
FL.:	24	
MODELO:		ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:		FL.: 24
= DOCUMENTAÇÃO +		

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REFERÊNCIAS CRUZADAS									
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	B75	F1 – SELECIONA COMANDO MANUAL	17
F1B	V19	RESERVA	16
F1B	D11	CMD MANUAL CHAVE S1 – DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	16
F1B	D10	RESERVA	16
F1B	D11	RESERVA	16
F1B	D12	RESERVA	16
F1B	D13	RESERVA	16
F1B	D14	RESERVA	16
F1B	D15	RESERVA	16
F1B	D16	RESERVA	16
F1B	D12	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C3-DJ-B	16
F1B	D13	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	16
F1B	D14	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	16
F1B	D15	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	16
F1B	D16	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	16
F1B	D17	DISJ. C3-DJ-B FALHA	16
F1B	D18	ENTRADA "B" – RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	16
F1B	D19	RESERVA	16

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	GS-IN-01	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	18, 19, 21*
F1B	GS-IN-02	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	21*
F1B	GS-IN-03	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	18, 21*
F1B	GS-IN-04	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	19, 21*
F1B	GS-IN-05	27 ENTRADA A	21

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	GS-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	14, 14, 22*
F1B	GS-OUT-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO – F1B	14, 22*
F1B	GS-OUT-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	14, 22*
F1B	GS-OUT-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	14, 22*

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	LED A	TRIP 50 – FASE	20
F1B	LED B	DISJ. C3-DJ-B – HABILITADO PARA FECHAR	20
F1B	LED C	TRIP 51 – FASE	20
F1B	LED E	TRIP 50G/51G	20

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	F1B	DISJ. C3-DJ-B – RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	20
F1B	F1B	TRIP 27 OU 59 OPERADO	20
F1B	F1B	F1B – PROTEÇÃO ATUADA	20

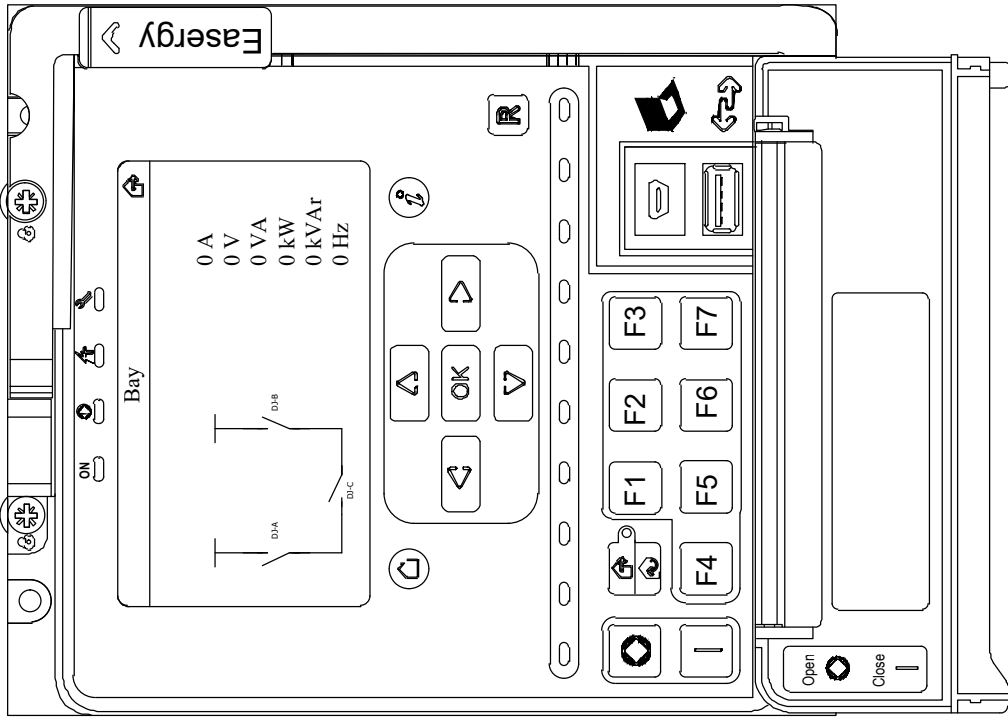
EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	T1	ABRIR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	19
F1B	T2	FECHAR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	19
F1B	T3	RELE DE BLOQUEIO DIB	19

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	V11	CMD MANUAL CHAVE S1 – DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	16*
F1B	V10	RESERVA	16*
F1B	V11	RESERVA	16*
F1B	V12	RESERVA	16*
F1B	V13	RESERVA	16*
F1B	V14	RESERVA	16*
F1B	V15	RESERVA	16*
F1B	V16	RESERVA	16*
F1B	V19	COMANDO MANUAL SELECIONADO	19, 22, 17*
F1B	V2	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C3-DJ-B	16*
F1B	V20	DISJ. C3-DJ-B – PERMISSÃO DE FECHAR	19, 20, 18*
F1B	V23	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	19, 20, 22, 17*
F1B	V29	F1B – PROTEÇÃO ATUADA	18, 20, 17*
F1B	V3	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	19, 16*
F1B	V33	SOBRE TENSÃO ENTRADA "B"	20, 17*
F1B	V34	F1B – TRIP 50G	20, 17*
F1B	V35	F1B – TRIP 51 DE FASE	20, 17*
F1B	V36	F1B – TRIP 50 DE FASE	20, 17*
F1B	V37	DISJ. C3-DJ-B – BLOQUEIO DE FECHAMENTO	18*
F1B	V38	F1B – TRIP 51G	17*
F1B	V39	F1B – TRIP 50/51/50G/51G	19, 17*
F1B	V4	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	22, 16*
F1B	V5	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	18, 22, 16*
F1B	V6	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	18, 16*
F1B	V7	DISJ. C3-DJ-B FALHA	18, 16*
F1B	V8	ENTRADA "B" – RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	18, 20, 16*

2	CONFORME COMENTÁRIOS	AKJAS,LL	EAM	EAM	06/02/2024														
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AKJAS,LL	EAM	EAM	05/12/2023														
0	EMIÇÃO INICIAL	AKJAS,LL	EAM	EAM	09/10/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT												
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO						
												10/06/2026							

Nº FORNECEDOR		
Nº CONTRATADA:		FL.: 25
MODELO:		ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:		FL.: 25
=DOCUMENTAÇÃO		

F1A CORTEC: P5F30-XXXXXXXXXX

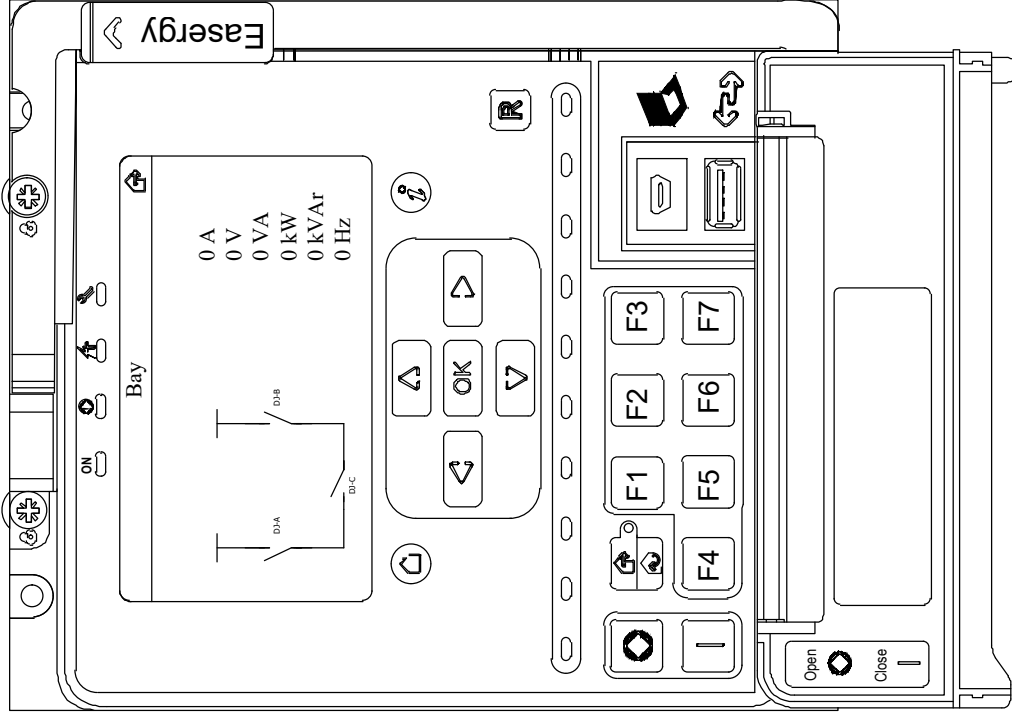


CORES DOS LEDS

- VERDE
- VERMELHO
- ◐ AMARELO

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DATA	APROV.	VERIF.	ELAB.	DISCRIMINAÇÃO	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR			
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026								Nº CONTRATADA:	FL:	4	
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024								MODELO:	ESC:	5/E	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DATA	APROV.	VERIF.	ELAB.	DISCRIMINAÇÃO	Nº CLIENTE:	Nº CLIENTE:	FL:	4	
													= DOCUMENTAÇÃO			

F1B CORTEC: P5F30-XXXXXXXXXX



CORES DOS LEDS

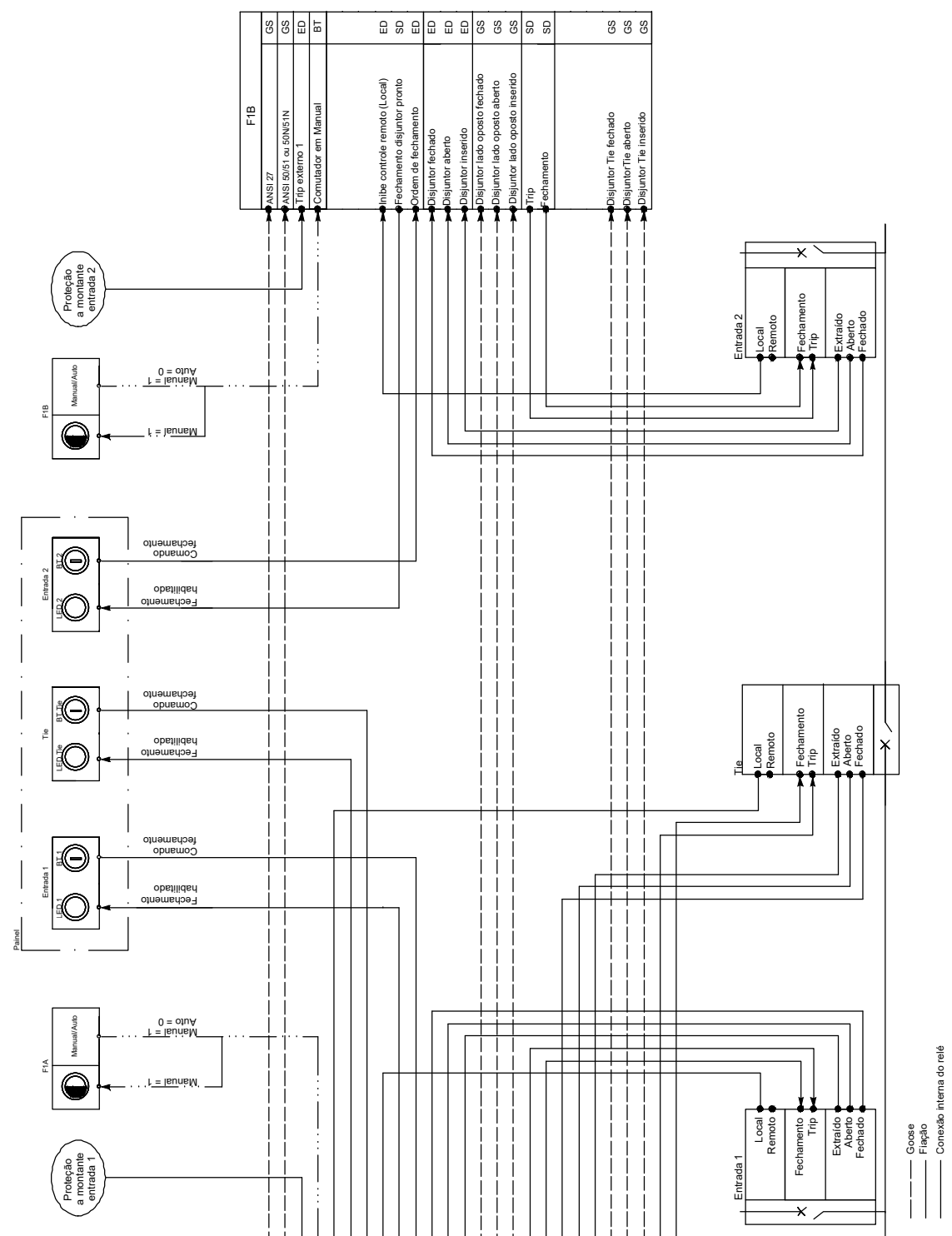
- VERDE
- VERMELHO
- ◐ AMARELO

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR	
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026							Nº CONTRATADA:	5
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024							MODELO:	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	Nº CLIENTE:	5
												= DOCUMENTAÇÃO	

DIAGRAMA DE ENTRADAS E SAÍDAS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

Legenda:

F1A	Relé A
F1B	Relé B
FIB	Relé que o disjuntor da entrada 1 está habilitado para o fechamento
LED 2	Sinaliza que o disjuntor da entrada 2 está habilitado para o fechamento
LED Tie	Sinaliza que o Tie está habilitado para o fechamento
Manual/Auto	Botão frontal de relé que seleciona comando manual
BT 1	Botão que fecha o disjuntor da entrada 1
BT Tie	Botão que fecha o Tie



Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.: 7	
MODELO:		Nº CLIENTE:		FL.: 7	
TÍTULO:		DISCRIMINAÇÃO		DATA	
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		ELAB.		VERIF.	
CORREÇÕES DE LAYOUT		EAM		EAM	
EMISSÃO INICIAL		EAM		EAM	
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.		VERIF.	
DATA		DATA		DATA	
APROV.		APROV.		APROV.	
10/06/2026		10/06/2026		10/06/2026	
30/01/2024		30/01/2024		30/01/2024	
= DOCUMENTAÇÃO		+		+	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			FIA - ESTADO DOS DISJUNTORES - DJ-A E DJ-C (TIE)			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
DJ-A ABERTO	V15	8					V127	11,16,20, 21	DJ-A ABERTO CONSISTIDO		
DJ-A FECHADO	V14	8					V128	11,16,18, 21	DJ-A FECHADO CONSISTIDO		
							V129	21	DJ-A ESTADO INDEFINIDO		
DJ-C (TIE) ABERTO	V113	8					V130	11,17,20, 21	ABERTO CONSISTIDO		
DJ-C (TIE) FECHADO	V112	8					V131	17,18,20, 21	FECHADO CONSISTIDO		
							V132	21	ESTADO INDEFINIDO		

Nº FORNECEDOR		FL.: 10	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 10	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.
1	AK	EAM	EAM
0	AK,JS,LL	EAM	EAM
	ELAB.	VERIF.	APROV.
DATA	10/06/2026	DATA	30/01/2024
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - INTERTRAVAMENTO DISJUNTORES - DJ-A E DJ-C (TIE)			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA						
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V27	10							V20	16	DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR						
DJ-A INSERIDO	V6	8															
ENTRADA "A" - RELE DE BLOQUEIO 86 OPERADO	V8	8															
DJ-A FALHA	V7	8															
F1A - PROTEÇÃO ATUADA	V36	9															
DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	V30	10															
F1A - CHECK 25	V46	9															
DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	V30	10													V21	17	DJ-C - PERMISSÃO DE FECHAR
DJ-C (TIE) INSERIDO	V14	8															
DJ-C (TIE) FALHA	V15	8															
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V28	10															
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	GS-IN-04	19															

Nº FORNECEDOR		FL.: 11	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 11	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.
1	AK	EAM	EAM
0	AK/SL	EAM	EAM
	ELAB.	VERIF.	APROV.
DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.
10/06/2026			
30/01/2024			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SELEÇÃO DE COMANDO - LOCAL / REMOTO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
● F2 - SELECIONA COMANDO LOCAL	BT2	12		SI 1				V117	9,12,13,16,17	COMANDO LOCAL	
COMANDO REMOTO	V118	12		R 1							
● F3 - SELECIONA COMANDO REMOTO	BT3	12		SI 1				V118	9,12,13,16,17	COMANDO REMOTO	
COMANDO LOCAL	V117	12		R 1							

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 12
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 12
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
<input checked="" type="checkbox"/> F4 - SELECIONA COMANDO MANUAL	BT4									
COMANDO LOCAL	V117	12								
SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL	EV7									
COMANDO REMOTO	V118	12								
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	GS-IN-02	19						V119	15,16,17,20	COMANDO MANUAL SELECIONADO


```

graph LR
    F4((F4)) --- G1((&))
    V117((V117)) --- G1
    G1 --- G2((&))
    V118((V118)) --- G2
    G2 --- V119((V119))
    V119 --- C1((>=1))
  
```

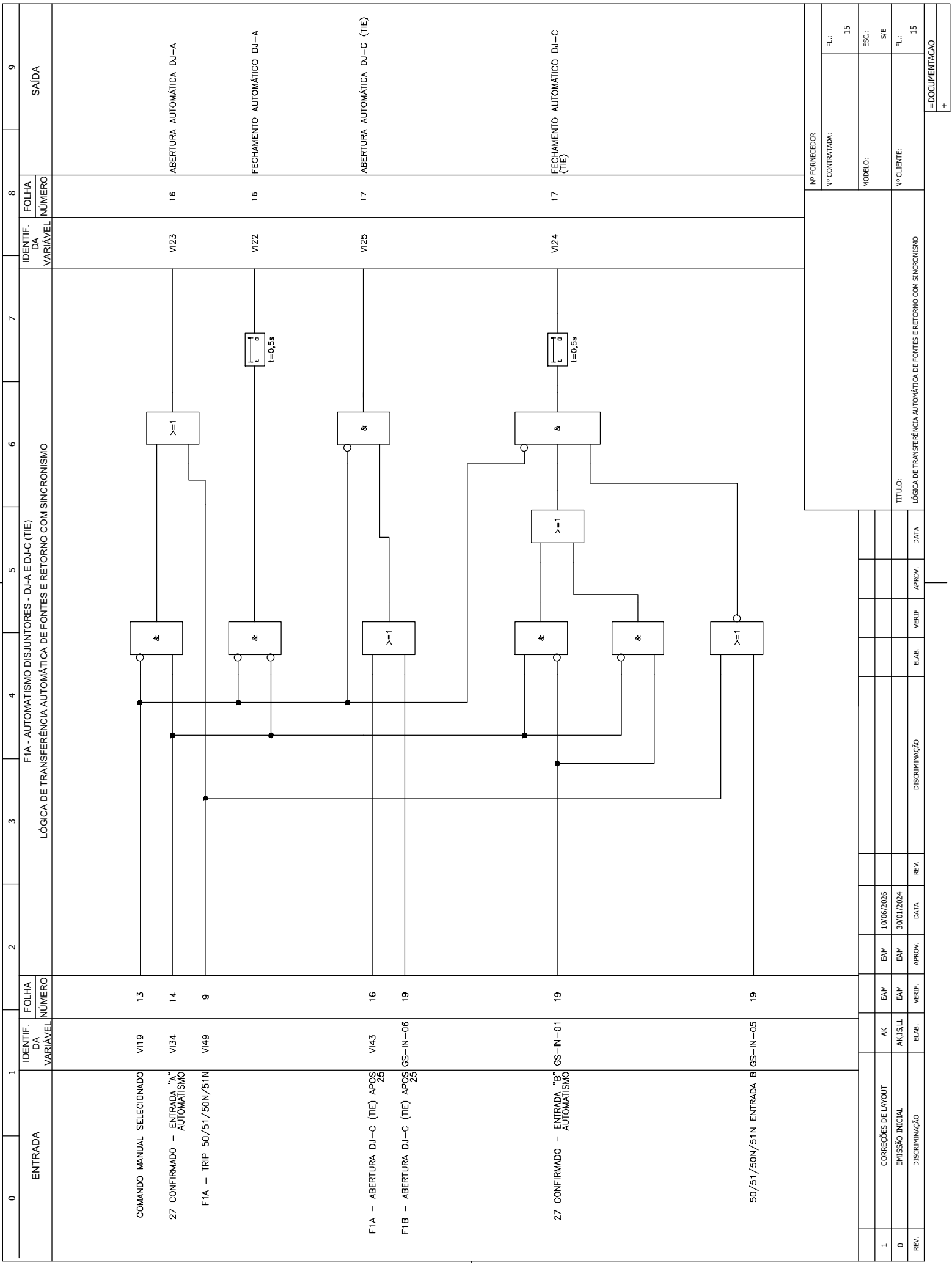

Nº FORNECEDOR					Nº CONTRATADA:					FL.: 13									
MODELO:					Nº CLIENTE:					ESC.: 5/E									
TÍTULO:										LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO									
REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA										
1	AK	EAM	EAM	10/06/2026															
0	AKJS,LL	EAM	EAM	30/01/2024															

= DOCUMENTAÇÃO														

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V126	9				V134	15,20	27 - CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO			

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 14
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 14
= DOCUMENTAÇÃO	

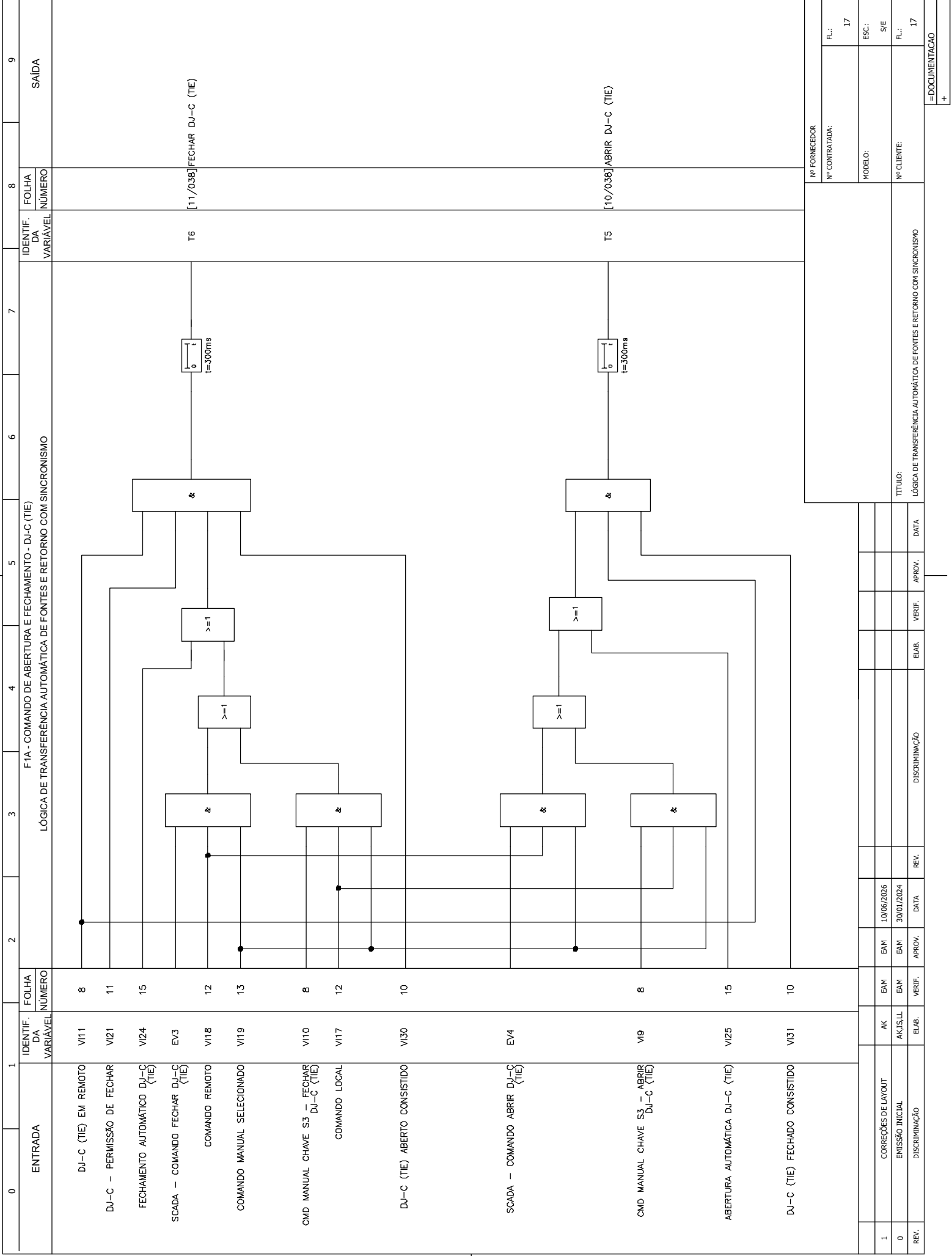
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,JS,LL	EAM	EAM	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	



Nº FORNECEDOR		FL.: 15	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 15	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
REV.	ELAB.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.
1	EAM		
0	EAM		
REV.	VERIF.	DATA	APROV.
		10/06/2026	
		30/01/2024	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
DJ-A EM REMOTO	V3	8				T2	[3/038] FECHAR DJ-A (ENTRADA "A")		
DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR	V20	11							
FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-A	V22	15							
SCADA - COMANDO FECHAR DJ-A	EV1								
COMANDO REMOTO	V118	12							
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119	13							
CMD MANUAL CHAVE S1 - FECHAR DJ-A	V2	8							
COMANDO LOCAL	V17	12							
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V27	10							
FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO	V45	18							
SCADA - COMANDO ABRIR DJ-A	EV2								
CMD MANUAL CHAVE S1 - ABRIR DJ-A	V1	8							
ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-A	V23	15							
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V28	10	T1	[1/038] ABRIR DJ-A (ENTRADA "A")					

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	16
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	16
ELAB.		DATA	APROV.	VERIF.	DATA
AK	EAM	10/06/2026	EAM		
AK/LS/LL	EAM	30/01/2024	EAM		
ELAB.	VERIF.	DATA	APROV.	VERIF.	DATA
= DOCUMENTAÇÃO +					



REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR	Nº CONTRATADA:	FL.:	
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026							LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			17	
0	EMIÇÃO INICIAL	AK/LS/LL		EAM	30/01/2024										ESC:	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA			MODELO:	Nº CLIENTE:	FL.:
																17
													= DOCUMENTAÇÃO			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - FALHA DE COMANDO - ALARME			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
F1A - ABERTURA DJ-C (TIE) APÓS 25	V43	16							V145	16,21	FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO	
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V28	10										
DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	V31	10										

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 18
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 18
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL		EAM	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - GOSES DE ENTRADA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO F1B	GS-OUT-01	33							GS-IN-01	15	27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO F1B
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	GS-OUT-02	33							GS-IN-02	13	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B
DJ-B ABERTO CONSISTIDO F1B	SS-OUT-03	33							GS-IN-03		DJ-B ABERTO CONSISTIDO
DJ-B FECHADO CONSISTIDO F1B	SS-OUT-04	33							GS-IN-04		DJ-B FECHADO CONSISTIDO
TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B F1B	SS-OUT-05	33							GS-IN-05		50/51/50N/51N ENTRADA B
F1B - ABERTURA DJ-C (TIE) APOS F1B	SS-OUT-06	33							GS-IN-06		F1B - ABERTURA DJ-C (TIE) APOS F1B

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024						
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		Nº FORNECEDOR	FL.: 19
		Nº CONTRATADA:	ESC.: 5/E
		MODELO:	FL.: 19
		Nº CLIENTE:	
		= DOCUMENTAÇÃO	
		+	

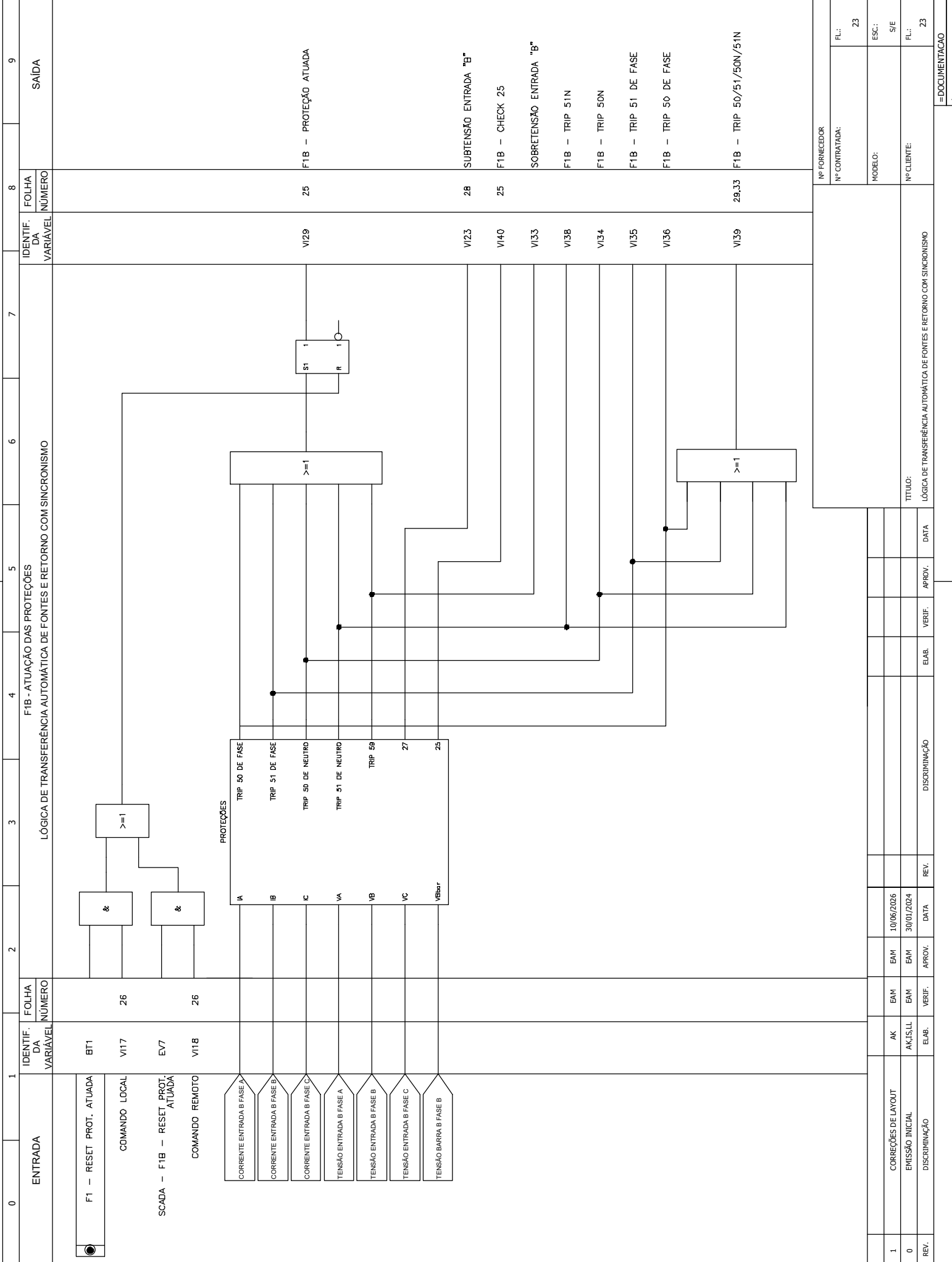
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			F1A - GOOSSES DE SAIDA			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA
27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	V134	14							SS-OUT-01	32	27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO
DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	V130	10							SS-OUT-02	32	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119	13							SS-OUT-03	32	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A
DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	V131	10							SS-OUT-04	32	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V127	10							SS-OUT-05	32	DJ-A ABERTO CONSISTIDO

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024						
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	20
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	20
= DOCUMENTAÇÃO					

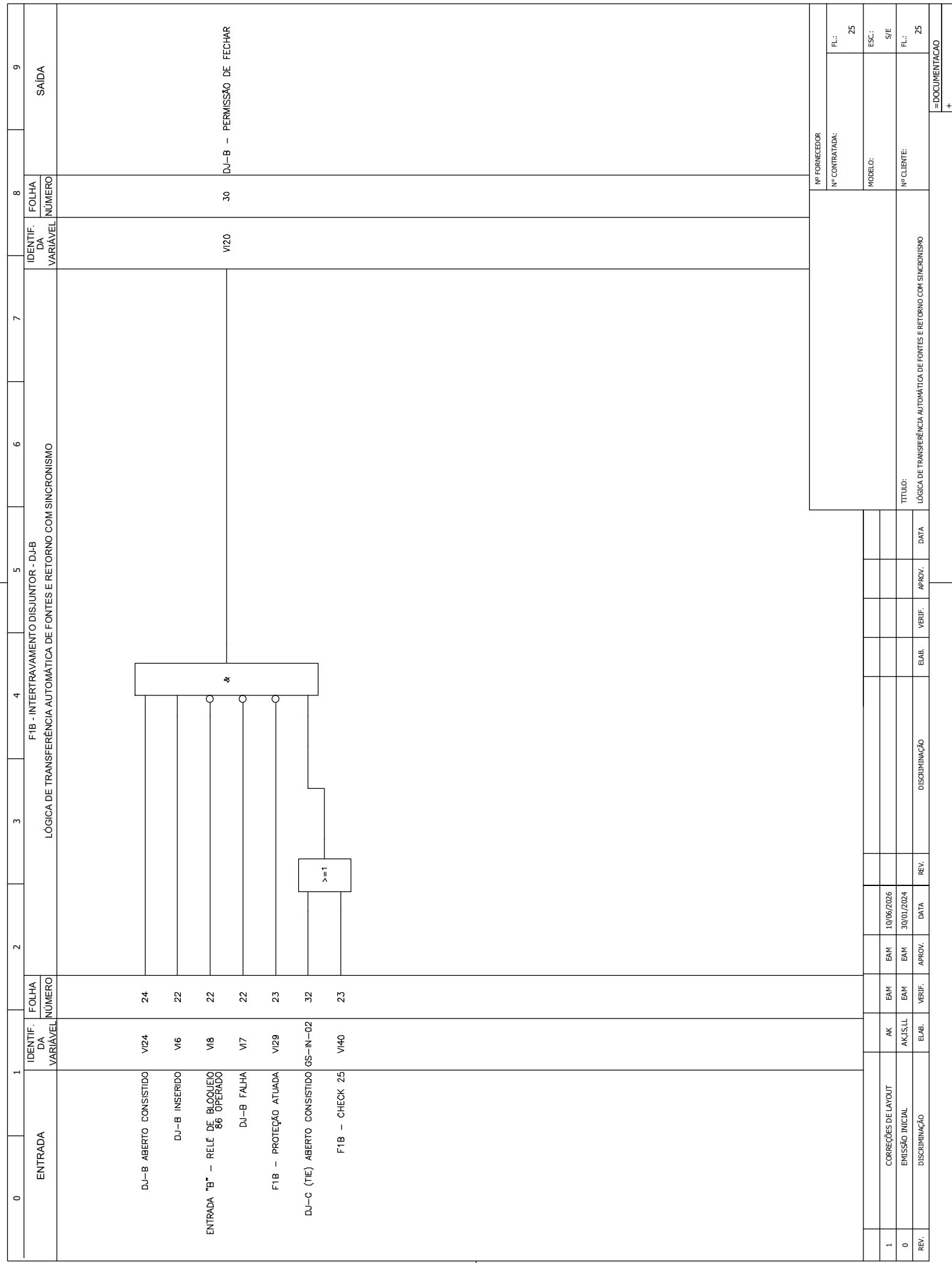
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SAÍDAS PARA O SUPERVISÓRIO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO						
	FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO	18						SV001	FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO
	DJ-A ABERTO CONSISTIDO	10						SV002	DJ-A ABERTO CONSISTIDO
	DJ-A FECHADO CONSISTIDO	10						SV003	DJ-A FECHADO CONSISTIDO
	DJ-A ESTADO INDEFINIDO	10						SV004	DJ-A ESTADO INDEFINIDO
	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	10						SV006	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO
	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	10						SV007	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO
	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO	10						SV008	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO

Nº FORNECEDOR		FL.: 21	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 21	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO:		+	
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.
1	AK	EAM	EAM
0	AK,LS,LL	EAM	EAM
	ELAB.	VERIF.	APROV.
	DATA	DATA	DATA
	10/06/2026	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.



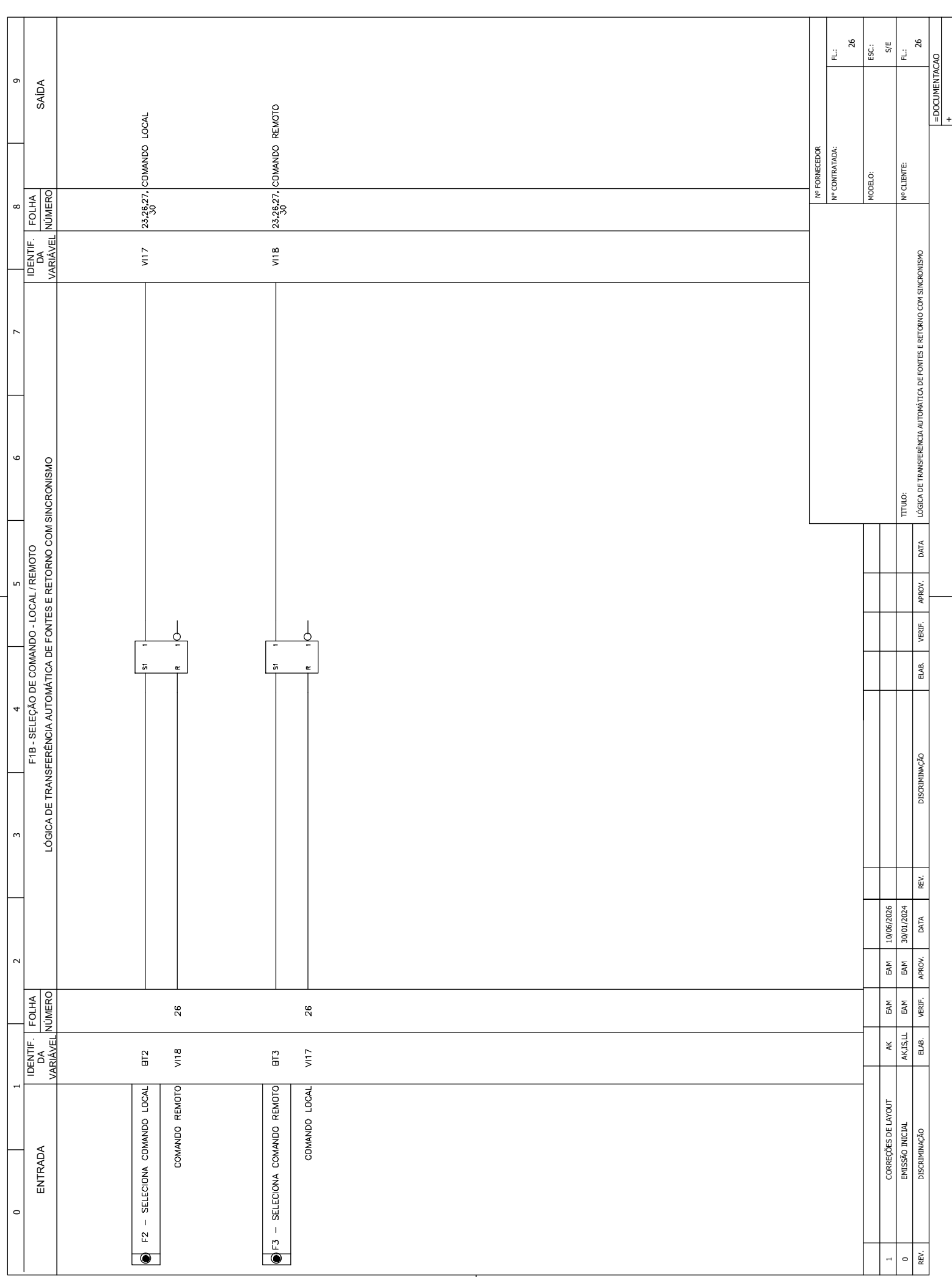
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR	
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026							LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	Nº CONTRATADA:	23
0	EMIÇÃO INICIAL	AK/LS/LL	EAM	EAM	30/01/2024								MODELO:	5/E
		ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA								Nº CLIENTE:	23
= DOCUMENTAÇÃO														

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - ESTADO DO DISJUNTOR - DJ-B				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO						
DJ-B ABERTO	V15	22					V124	25,30,33,34	DJ-B ABERTO CONSISTIDO
DJ-B FECHADO	V14	22					V125	30,31,33,34	DJ-B FECHADO CONSISTIDO
							V126	34	DJ-B ESTADO INDEFINIDO
<p> Nº FORNECEDOR Nº CONTRATADA: FL.: 24 MODELO: ESC.: 5/E Nº CLIENTE: FL.: 24 TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO </p>									
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	EAM	EAM						
0	EMIÇÃO INICIAL	EAM	EAM		10/06/2026				
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.
					30/01/2024				



REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº CLIENTE:	Nº Fornecedor	Nº CONTRATADA:	FL.:	ESC.:	FL.:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026							LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				25		
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL		EAM	30/01/2024												5/E	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº CLIENTE:	Nº Fornecedor	Nº CONTRATADA:	FL.:	ESC.:	FL.:
																		25

= DOCUMENTAÇÃO +



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - SELEÇÃO DE COMANDO - LOCAL / REMOTO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
<input checked="" type="radio"/>	F2 - SELECIONA COMANDO LOCAL	26					V117	23,26,27,30	COMANDO LOCAL
	COMANDO REMOTO								
<input checked="" type="radio"/>	F3 - SELECIONA COMANDO REMOTO	26					V118	23,26,27,30	COMANDO REMOTO
	COMANDO LOCAL								

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	26
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	26

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA		
● F4 - SELECIONA COMANDO MANUAL	BT4	26				COMANDO MANUAL SELECIONADO			V119	28,30,33			
COMANDO LOCAL	V17	26											
SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL	EV5	26											
COMANDO REMOTO	V18	26											
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	GS-IN-03	32											

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	27
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	27
= DOCUMENTAÇÃO					

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL		EAM	30/01/2024
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V123						V12B	29,33	27 - CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	

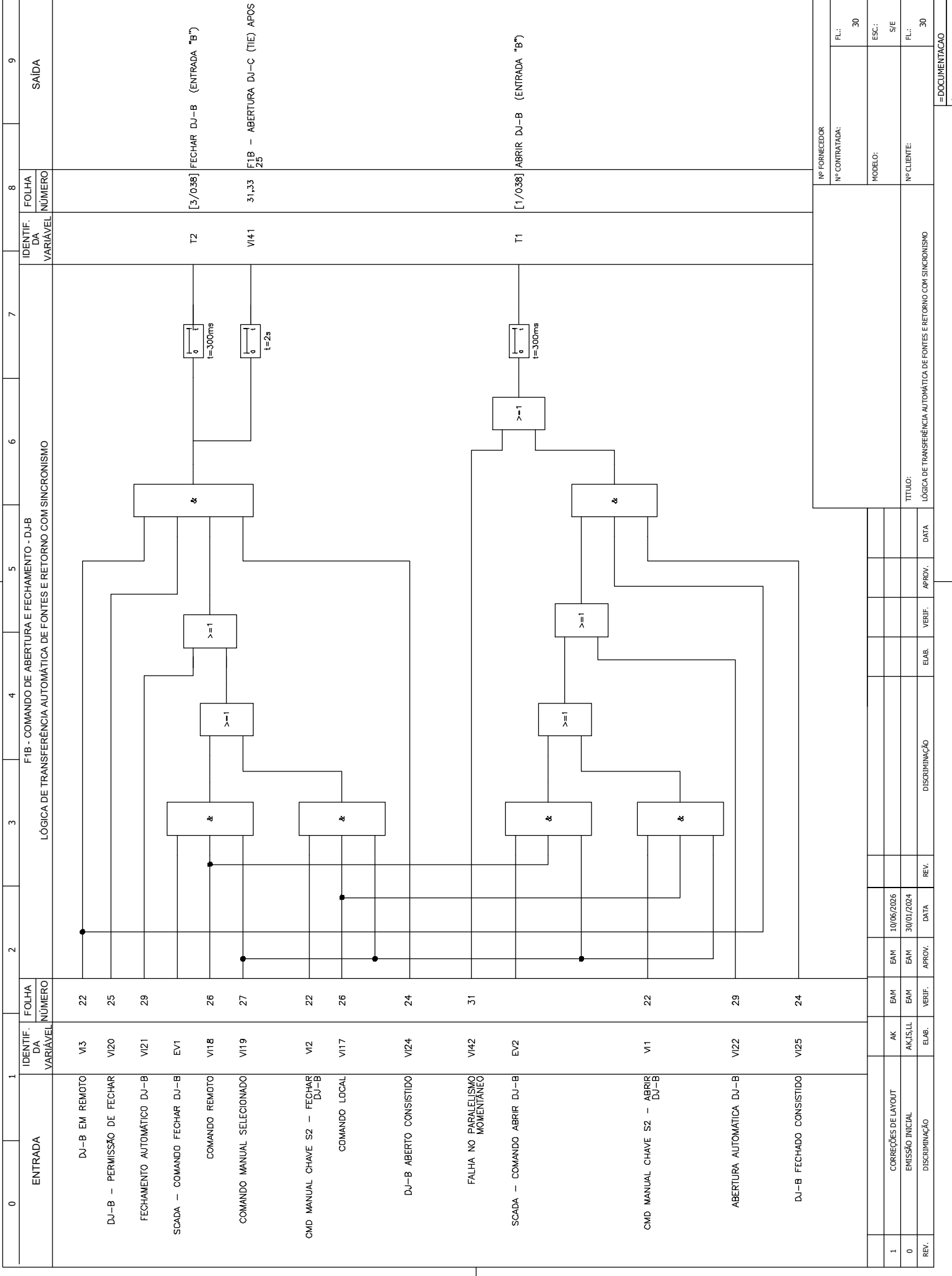
Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 28
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 28
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMISSÃO INICIAL	AK,JS,LL	EAM	EAM	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - AUTOMATISMO DISJUNTOR - DJ-B				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA				
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO										
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119	27					V122	30	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-B				
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	V128	28									V121	30	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-B
F1B - TRIP 50/51/50N/51N	V139	23											

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 29
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 29
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	EAM			10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	EAM			30/01/2024	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	



Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 30
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 30

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1		EAM			10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	EAM			30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	VERIF.				

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			FIB - FALHA DE COMANDO - ALARME			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
FIB - ABERTURA DJ-C (TIE) APOÓS 25	V141	30	<pre> graph LR V141 --- Delay[L=1s] Delay --- AND[&] V25 --- AND AND --- V142 </pre>			V142	30,34	FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO			
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	V25	24									
DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	CS-IN-04	32									

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 31
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 31
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	TÍTULO:	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT				EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL				EAM	30/01/2024
	DISCRIMINAÇÃO				VERIF.	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOSES DE ENTRADA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
27 CONFIRMADO - ENTRADA AUTOMATISMO	GS-OUT-01 FIA	20							GS-IN-01	27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	
DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	GS-OUT-02 FIA	20							GS-IN-02	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	
COMANDO MANUAL SELECIONADO	GS-OUT-03 FIA	20							GS-IN-03	COMANDO MANUAL SELECIONADO - FIA	
DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	GS-OUT-04 FIA	20							GS-IN-04	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	GS-OUT-05 FIA	20							GS-IN-05	DJ-A ABERTO CONSISTIDO	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 32
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 32
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			FIB - GOOSSES DE SAIDA			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA																																															
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	V2B	28							GS-OUT-01	19	27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO																																															
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V19	27							GS-OUT-02	19	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B																																															
DJ-B ABERTO CONSISTIDO	V24	24							GS-OUT-03	19	DJ-B ABERTO CONSISTIDO																																															
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	V25	24							GS-OUT-04	19	DJ-B FECHADO CONSISTIDO																																															
F1B - TRIP 50/51/50N/51N	V39	23							GS-OUT-05	19	TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B																																															
F1B - ABERTURA DJ-C (TIE) APOS 25	V41	30							GS-OUT-06	19	F1B - ABERTURA DJ-C (TIE) APOS 25																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV.</th> <th>DISCRIMINAÇÃO</th> <th>ELAB.</th> <th>VERIF.</th> <th>APROV.</th> <th>DATA</th> <th>REV.</th> <th>DISCRIMINAÇÃO</th> <th>ELAB.</th> <th>VERIF.</th> <th>APROV.</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CORREÇÕES DE LAYOUT</td> <td>AK</td> <td></td> <td>EAM</td> <td>10/06/2026</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>EMIÇÃO INICIAL</td> <td>AK,LS,LL</td> <td></td> <td>EAM</td> <td>30/01/2024</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026							0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL		EAM	30/01/2024								DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA																																															
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026																																																					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL		EAM	30/01/2024																																																					
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nº FORNECEDOR</th> <th colspan="2">Nº CONTRATADA:</th> <th colspan="2">FL.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">33</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MODELO:</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">ESC.: 5/E</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº CLIENTE:</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">FL.: 33</td> </tr> </tbody> </table>											Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:						33		MODELO:				ESC.: 5/E		Nº CLIENTE:				FL.: 33																									
Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:																																																						
				33																																																						
MODELO:				ESC.: 5/E																																																						
Nº CLIENTE:				FL.: 33																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="12">= DOCUMENTAÇÃO</td> </tr> <tr> <td colspan="12">+</td> </tr> </tbody> </table>											TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO												= DOCUMENTAÇÃO												+																							
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO																																																										
= DOCUMENTAÇÃO																																																										
+																																																										

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - SAÍDAS PARA O SUPERVISÓRIO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO						
FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO	V42	31					SV001		FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO
DJ-B ABERTO CONSISTIDO	V24	24					SV002		DJ-B ABERTO CONSISTIDO
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	V25	24					SV003		DJ-B FECHADO CONSISTIDO
DJ-B ESTADO INDEFINIDO	V26	24					SV004		DJ-B ESTADO INDEFINIDO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 34
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 34
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024	
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

REFERÊNCIAS CRUZADAS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	BT1	COMANDO FECHAR DISJ. C2-DJ-A	18
F1A	BT2	COMANDO ABRIR DISJ. C2-DJ-A	18
F1A	BT3	COMANDO FECHAR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	BT4	COMANDO ABRIR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	BT5	SELECIONA COMANDO LOCAL	14
F1A	BT6	SELECIONA COMANDO REMOTO	14
F1A	BT7	SELECIONA COMANDO MANUAL	15
F1A	BT8	SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO	15
F1A	BT9	RELÉ F1A EM MANUTENÇÃO	11
F1A	BT10	F1A - RESET PROT. ATUADA	11

F1A	D11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	10
F1A	D12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-A	10
F1A	D13	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	10
F1A	D14	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	10
F1A	D15	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	10
F1A	D16	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	10
F1A	D17	DISJ. C2-DJ-A FALHA	10
F1A	D18	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	10
F1A	D19	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	10
F1A	D110	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	10
F1A	D111	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	10
F1A	D112	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	10
F1A	D113	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	10
F1A	D114	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	10
F1A	D115	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	10
F1A	D116	RESERVA	10

F1A	E11	SCADA - COMANDO FECHAR DISJ. C2-DJ-A	18
F1A	E12	SCADA - COMANDO ABRIR DISJ. C2-DJ-A	18
F1A	E13	SCADA - COMANDO FECHAR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	E14	SCADA - COMANDO ABRIR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	E17	SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL	15
F1A	E18	SCADA - SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO	15

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	EV9	SCADA - F1A - RESET PROT. ATUADA	11
F1A	G5-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	16, 20*
F1A	G5-IN-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	15, 20*
F1A	G5-IN-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO CONSISTIDO	13, 20*
F1A	G5-IN-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO CONSISTIDO	13, 20*
F1A	G5-IN-05	F1B - FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-C (TIE)	17, 20*
F1A	G5-IN-06	F1B - ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	17, 20*

F1A	G5-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	40, 21*
F1A	G5-OUT-02	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	40, 21*
F1A	G5-OUT-03	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	40, 21*
F1A	G5-OUT-04	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	40, 21*
F1A	G5-OUT-05	DISJ. C2-DJ-A ABERTO CONSISTIDO	40, 21*

F1A	T1	ABRIR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	18
F1A	T2	FECHAR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	18
F1A	T5	ABRIR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	T6	FECHAR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19

F1A	SV001	FALHA DE COMANDO DISJ. C2-DJ-A	18
F1A	SV002	DISJ. C2-DJ-A ABERTO CONSISTIDO	12
F1A	SV003	DISJ. C2-DJ-A FECHADO CONSISTIDO	12
F1A	SV004	DISJ. C2-DJ-A ESTADO INDEFINIDO	12
F1A	SV005	FALHA DE COMANDO DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19
F1A	SV006	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	12
F1A	SV007	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	12
F1A	SV008	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO	12
F1A	SV009	RELÉ F1A EM MANUTENÇÃO	11

F1A	V11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	10*
F1A	V12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-A	10*
F1A	V13	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	18, 10*
F1A	V14	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	12, 10*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR		Nº CLIENTE:	=DOCUMENTAÇÃO
													Nº CONTRATADA:	FL.:		
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026								Nº CONTRATADA:	35	ESC:	5/E
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024								Nº CLIENTE:	35	FL.:	
																+ =DOCUMENTAÇÃO

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	V15	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	12, 10*
F1A	V16	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	13, 10*
F1A	V17	DISJ. C2-DJ-A FALHA	13, 10*
F1A	V18	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	13, 10*
F1A	V19	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	10*
F1A	V110	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	10*
F1A	V111	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	19, 10*
F1A	V112	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	12, 10*
F1A	V113	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	12, 10*
F1A	V114	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	13, 10*
F1A	V115	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	13, 10*
F1A	V116	RESERVA	10*
F1A	V117	COMANDO LOCAL	11, 11, 14, 15, 18, 19, 14*
F1A	V118	COMANDO REMOTO	11, 14, 15, 18, 19, 14*
F1A	V119	COMANDO MANUAL SELECIONADO	17, 18, 19, 21, 15*
F1A	V120	DISJ. DISJ. C2-DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR	18, 13*
F1A	V121	DISJ. DISJ. C2-DJ-C - PERMISSÃO DE FECHAR	19, 13*
F1A	V122	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-A	18, 17*
F1A	V123	ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-A	18, 17*
F1A	V124	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19, 17*
F1A	V125	ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	19, 17*
F1A	V126	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	16, 21, 11*
F1A	V127	DISJ. C2-DJ-A ABERTO CONSISTIDO	13, 18, 21, 12*
F1A	V128	DISJ. C2-DJ-A FECHADO CONSISTIDO	13, 18, 12*
F1A	V129	DISJ. C2-DJ-A ESTADO INDEFINIDO	12*
F1A	V130	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	13, 13, 19, 21, 12*
F1A	V131	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	13, 19, 21, 12*
F1A	V132	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO	12*
F1A	V133	RELÉ F1A EM MANUTENÇÃO	11, 11*
F1A	V134	27 - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	17, 16*
F1A	V135	27 - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	17, 16*
F1A	V136	F1A - PROTEÇÃO ATUADA	13, 11*

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	B11	COMANDO FECHAR DISJ. C3-DJ-B	38
F1B	B12	COMANDO ABRIR DISJ. C3-DJ-B	38
F1B	B13	SELECIONA COMANDO LOCAL	34
F1B	B14	SELECIONA COMANDO REMOTO	34
F1B	B15	SELECIONA COMANDO MANUAL	35
F1B	B16	SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO	35
F1B	B17	F1B - RESET PROT. ATUADA	31
F1B	B18	RELÉ F1B EM MANUTENÇÃO	31
F1B	D11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	30
F1B	D12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C3-DJ-B	30
F1B	D13	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	30
F1B	D14	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	30
F1B	D15	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	30
F1B	D16	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	30
F1B	D17	DISJ. C3-DJ-B FALHA	30
F1B	D18	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	30
F1B	D19	RESERVA	30
F1B	D110	RESERVA	30
F1B	D111	RESERVA	30
F1B	D112	RESERVA	30
F1B	D113	RESERVA	30
F1B	D114	RESERVA	30
F1B	D115	RESERVA	30
F1B	D116	RESERVA	30
F1B	E11	SCADA - COMANDO FECHAR DISJ. C3-DJ-B	38
F1B	E12	SCADA - COMANDO ABRIR DISJ. C3-DJ-B	38
F1B	E15	SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL	35
F1B	E16	SCADA - SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO	35
F1B	E17	SCADA - F1B - RESET PROT. ATUADA	31
F1B	GS-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	36, 40*
F1B	GS-IN-02	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	33, 40*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026													
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,JS,LL	EAM	EAM	30/01/2024													
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>REV.</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA <td>TÍTULO:</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA </td></td>	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>TÍTULO:</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA </td>	TÍTULO:	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	
													LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO					

IP FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	36
FL.:	36
MODELO:	ESC.: S/E
Nº CLIENTE:	FL.: 36

REFERÊNCIAS CRUZADAS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	VI15	RESERVA	RESERVA		30*
F1B	VI16	RESERVA	RESERVA		30*
F1B	VI17	COMANDO LOCAL	COMANDO LOCAL		31, 31, 34, 35, 38, 34*
F1B	VI18	COMANDO REMOTO	COMANDO REMOTO		31, 34, 35, 38, 34*
F1B	VI19	COMANDO MANUAL SELECIONADO	COMANDO MANUAL SELECIONADO		37, 38, 41, 35*
F1B	VI20	DISJ. DISJ. C3-DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	DISJ. DISJ. C3-DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR		38, 33*
F1B	VI21	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C3-DJ-B	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C3-DJ-B		38, 37*
F1B	VI22	ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C3-DJ-B	ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C3-DJ-B		38, 37*
F1B	VI23	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	SUBTENSÃO ENTRADA "B"		36, 41, 31*
F1B	VI24	DISJ. C3-DJ-B ABERTO CONSISTIDO	DISJ. C3-DJ-B ABERTO CONSISTIDO		33, 38, 41, 32*
F1B	VI25	DISJ. C3-DJ-B FECHADO CONSISTIDO	DISJ. C3-DJ-B FECHADO CONSISTIDO		38, 41, 32*
F1B	VI26	DISJ. C3-DJ-B ESTADO INDEFINIDO	DISJ. C3-DJ-B ESTADO INDEFINIDO		32*
F1B	VI27	27 - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	27 - ENTRADA "A" AUTOMATISMO		37, 36*
F1B	VI28	27 - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	27 - ENTRADA "B" AUTOMATISMO		37, 36*
F1B	VI29	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	F1B - PROTEÇÃO ATUADA		33, 31*
F1B	VI30	RELÉ F1B EM MANUTENÇÃO	RELÉ F1B EM MANUTENÇÃO		31, 31*
F1B	VI31	F1B - FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-C (1IE)	F1B - FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-C (1IE)		41, 37*
F1B	VI32	F1B - ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-C (1IE)	F1B - ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-C (1IE)		41, 37*

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	GS-IN-03	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	35, 40*
F1B	GS-IN-04	DISJ. C2-DJ-C (1IE) FECHADO CONSISTIDO	33, 40*
F1B	GS-IN-05	DISJ. C2-DJ-A ABERTO CONSISTIDO	33, 40*
F1B	GS-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	2D, 41*
F1B	GS-OUT-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	2D, 41*
F1B	GS-OUT-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO CONSISTIDO	2D, 41*
F1B	GS-OUT-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO CONSISTIDO	2D, 41*
F1B	GS-OUT-05	F1B - FECHAMENTO AUTOMÁTICO DISJ. C2-DJ-C (1IE)	2D, 41*
F1B	GS-OUT-06	F1B - ABERTURA AUTOMÁTICA DISJ. C2-DJ-C (1IE)	2D, 41*

F1B	T1	ABRIR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	38
F1B	T2	FECHAR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	38

F1B	SV001	FALHA DE COMANDO DISJ. C3-DJ-B	38
F1B	SV002	DISJ. C3-DJ-B ABERTO CONSISTIDO	32
F1B	SV003	DISJ. C3-DJ-B FECHADO CONSISTIDO	32
F1B	SV004	DISJ. C3-DJ-B ESTADO INDEFINIDO	32
F1B	SV005	RELÉ F1B EM MANUTENÇÃO	31

F1B	V11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	30*
F1B	V12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C3-DJ-B	30*
F1B	V13	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	38, 30*
F1B	V14	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	32, 30*
F1B	V15	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	32, 30*
F1B	V16	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	33, 30*
F1B	V17	DISJ. C3-DJ-B FALHA	33, 30*
F1B	V18	ENTRADA "B" - RELE DE BLOQUEIO F94 OPERADO	33, 30*
F1B	V19	RESERVA	30*
F1B	V110	RESERVA	30*
F1B	V111	RESERVA	30*
F1B	V112	RESERVA	30*
F1B	V113	RESERVA	30*
F1B	V114	RESERVA	30*

Nº FORNECEDOR		FL.: 37	
Nº CONTRATADA:		ESC.: S/E	
MODELO:		FL.: 37	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK,LS,LL	EAM	EAM	30/01/2024						

FOLHA DE DADOS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

FUNÇÕES LÓGICAS GÊNERICAS

Para mais, veja o Manual P-40, com o propósito de reconhecer o uso de Timers no PSL. É possível gerar uma lógica a partir de um átomo, por exemplo, P00A, em um átomo digital, etc.

LÓGICA IMPLEMENTADA NO PSL	SIMBOLOGIA	LÓGICA IMPLEMENTADA NO PSL	SIMBOLOGIA

IMPORTANTE:

CÓDIGO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

DESCRIÇÃO VARIÁVEL (xx) _____ ORIGEM DA VARIÁVEL (PÁGINA)
 [xx] _____ REFERÊNCIA AO DIAGRAMA ESQUEMÁTICO - [PÁGINA]
 CARACTERES INDICATIVOS DOS TIPOS DE VARIÁVEIS, A SABER:
 ES: ENTRADA DIGITAL
 ER: ENTRADA ANALÓGICA
 S: SINAL PARA NÍVEL 2
 S: SINAL PARA NÍVEL 1
 IM: VARIÁVEL DE PROGRAMA TELEPROTEÇÃO - INTERCOM
 GS: MENSAGEM CODE DISPONIBILIZADA (ENTRADA/SÁDIA)
 BT: BOTÃO FRONTAL DO EQUIPAMENTO
 IN: LÓGICA INTERNA
 _____ DESCRIÇÃO DO PONTO

REFERÊNCIAS

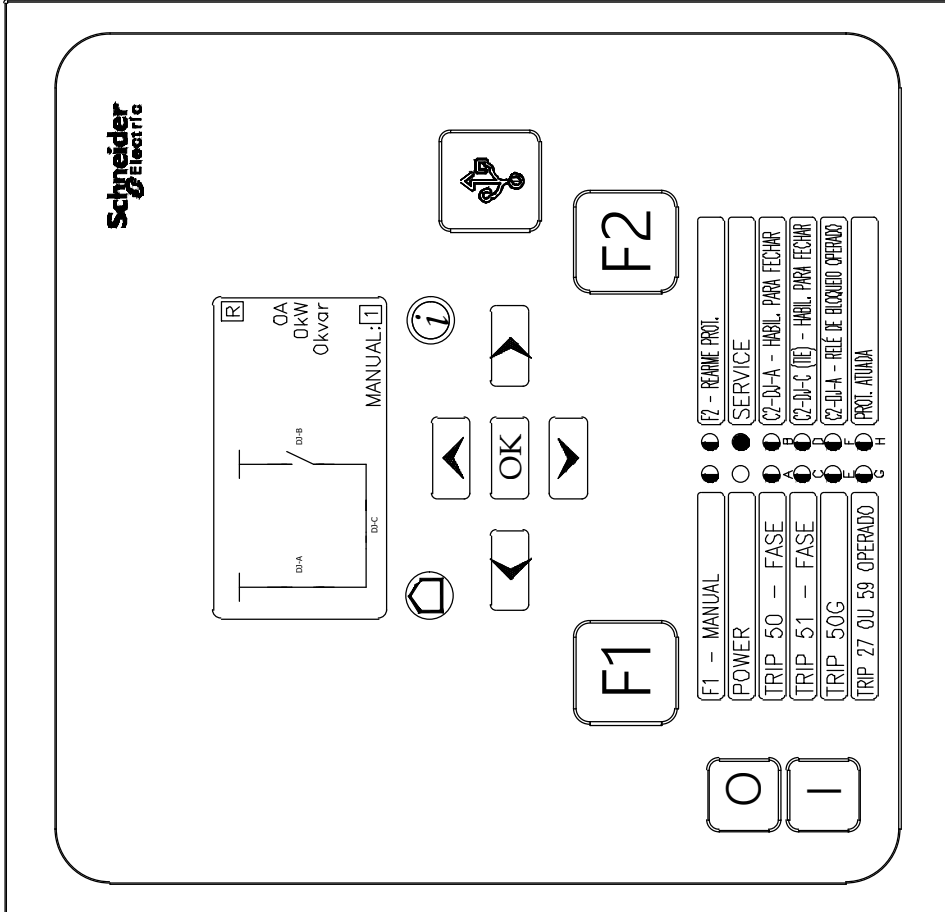
Nº FORNECEDOR						FL.:	3
Nº CONTRATADA:						DESC.:	5/E
MODELO:						FL.:	3
Nº CLIENTE:						=DOCUMENTAÇÃO	

CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	EAM	06/02/2024	
CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	EAM	05/12/2023	
EMISSÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	EAM	24/11/2023	3
DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	

SIMBOLOGIA PADRÃO

<p>FUNÇÃO "E"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E1</td><td>E2</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<p>BOTÃO (FRONTAL DO RELE)</p>	<p>FUNÇÃO "OU"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E1</td><td>E2</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1												
E1	E2	S																																										
0	0	0																																										
0	1	0																																										
1	0	0																																										
1	1	1																																										
E1	E2	S																																										
0	0	0																																										
0	1	1																																										
1	0	1																																										
1	1	1																																										
<p>FUNÇÃO ">=1"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E1</td><td>E2</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<p>BOTÃO "VIRTUAL" (HOTKEY)</p>	<p>VALORES MEDIDOS OU AJUSTADOS</p>																											
E1	E2	S																																										
0	0	0																																										
0	1	1																																										
1	0	1																																										
1	1	1																																										
<p>FUNÇÃO "XOR"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E1</td><td>E2</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<p>TEMPORIZADOR "TON=TOFF"</p>	<p>TEMPORIZADOR "TON"</p>																											
E1	E2	S																																										
0	0	0																																										
0	1	1																																										
1	0	1																																										
1	1	0																																										
<p>LATCH (SET PRIORITÁRIO)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>ES</td><td>ER</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	ES	ER	S	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	<p>TEMPORIZADOR "TOFF"</p>	<p>FUNÇÃO "MOVE"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	E	S	0	0	1	1																					
ES	ER	S																																										
0	0	0																																										
0	1	0																																										
1	0	1																																										
1	1	1																																										
E	S																																											
0	0																																											
1	1																																											
<p>LATCH (RESET PRIORITÁRIO)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>ES</td><td>ER</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	ES	ER	S	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	<p>FUNÇÃO "COMPARAÇÃO"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>E1</td><td>E2</td><td>S</td></tr> <tr><td>E1>E2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>E1=E2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>E1<E2</td><td>0</td><td></td></tr> </table>	E1	E2	S	E1>E2	1		E1=E2	1		E1<E2	0		<p>FUNÇÃO "SOMATÓRIO"</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>ES</td><td>ER</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	ES	ER	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
ES	ER	S																																										
0	0	0																																										
0	1	0																																										
1	0	1																																										
1	1	1																																										
E1	E2	S																																										
E1>E2	1																																											
E1=E2	1																																											
E1<E2	0																																											
ES	ER	S																																										
0	0	0																																										
0	1	1																																										
1	0	1																																										
1	1	0																																										

F1A CORTEC: P3U30-XXXXXXXXXX

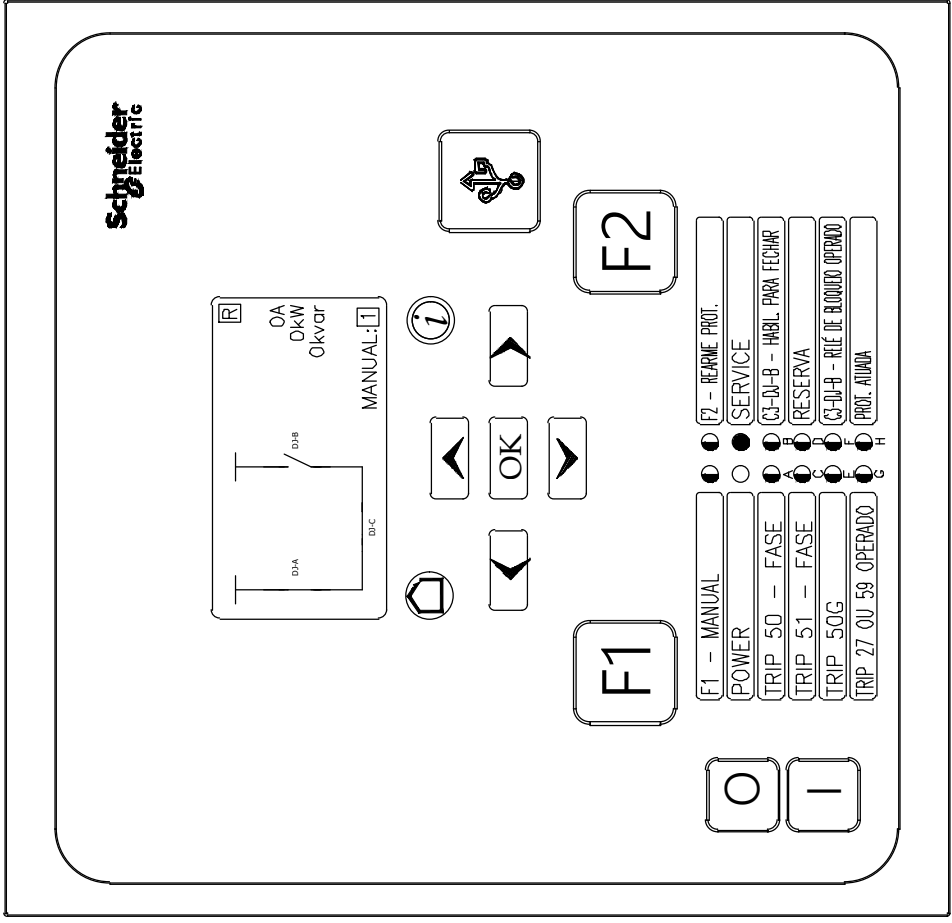


NOTA 1: As lógicas aqui consideradas devem ser realizadas em relés F3U30 ou superior

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUÇÃO
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>REV.</td> <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA <td>TÍTULO:</td> </td>	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>TÍTULO:</td>	TÍTULO:

Nº FORNECEDOR	FL:	4
Nº CONTRATADA:	ESC:	5/E
MODELO:	Nº CLIENTE:	4
= DOCUMENTAÇÃO		

F1B CORTEC: P3U30-XXXXXXXXXX



CORES DOS LEDS

○ VERDE

● VERMELHO

● AMARELO

NOTA 2: As lógicas aqui consideradas devem ser realizadas em relés F3U30 ou superior

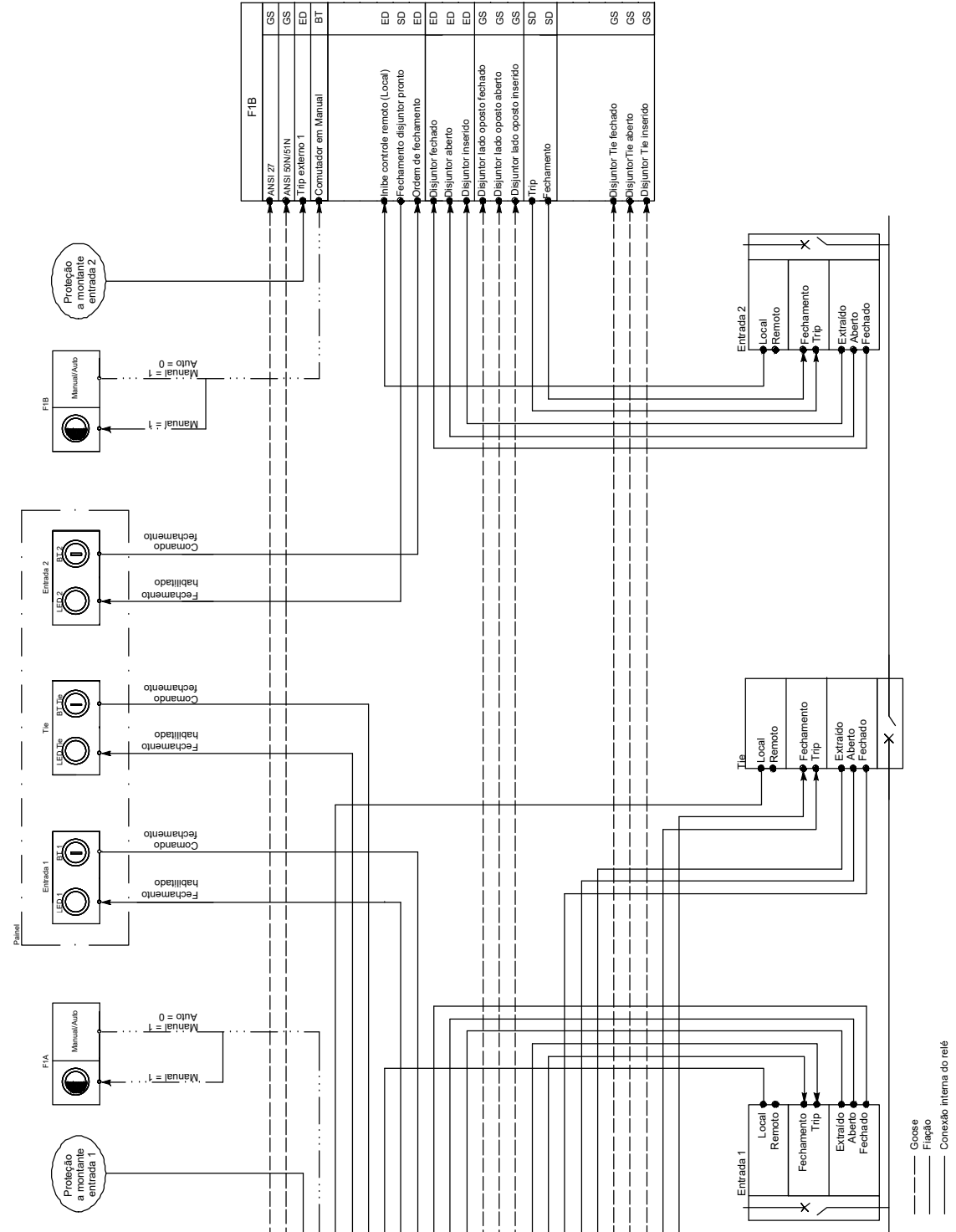
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 5
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 5
= DOCUMENTAÇÃO	

DIAGRAMA DE ENTRADAS E SAÍDAS
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

Legenda:

F1A	Relé A
F1B	Relé B
FIB	Fio que o disjuntor da entrada 1 está habilitado para o fechamento
LED 2	Sinaliza que o disjuntor da entrada 2 está habilitado para o fechamento
LED Tie	Sinaliza que o Tie está habilitado para o fechamento
Manual/Auto	Botão frontal de relé que seleciona comando manual
BT 1	Botão que fecha o disjuntor da entrada 1
BT Tie	Botão que fecha o Tie



— Grosse
--- Fiação
— Conexão interna do relé

2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024		
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023		
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO
			EAM	EAM	10/06/2026		
		AK	EAM	EAM			
		ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA		
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO							
MODELO: ESC.: 5/E							
Nº CONTRATADA: FL.: 7							
Nº FORNECEDOR							

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - ATUAÇÃO DAS PROTEÇÕES LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CORRENTE FASE A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CORRENTE FASE B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CORRENTE FASE C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TENSÃO FASE A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TENSÃO FASE B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TENSÃO FASE C</div> </div>		PROTEÇÕES IA TRIP 50 DE FASE IB TRIP 51 DE FASE IC TRIP 50 DE NEUTRO VA TRIP 51 DE NEUTRO VB TRIP 59 VC 27					VI36 VI26 VI37 VI33 VI38 VI39 VI40 VI49	10,11 10,11,13 11 11 11 11 11 11 10,13	F1A – PROTEÇÃO ATUADA SUBTENSÃO ENTRADA "A" SOBRETENSÃO ENTRADA "A" F1A – TRIP 51N F1A – TRIP 50N F1A – TRIP 51 DE FASE F1A – TRIP 50 DE FASE F1A – TRIP 50/51/50N/51N
<input checked="" type="radio"/> F1 – SELECIONA COMANDO MANUAL								V12 COMANDO MANUAL		

Nº FORNECEDOR		FL.: 9	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 9	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		DATA: 10/06/2026	
APROV. ELAB.	APROV. ELAB.	APROV. ELAB.	APROV. ELAB.
06/02/2024	05/12/2023	24/11/2023	
CONFORME COMENTÁRIOS	CONFORME AS BUILT DE TAF	EMIÇÃO INICIAL	DISCRIMINAÇÃO
AK, IS, LL	AK, IS, LL	AK, IS, LL	ELAB. VERIF.
1	1	0	3
2	1	0	3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - INTERTRAVAMENTO DISJUNTORES C2-DJ-A E C2-DJ-C (TIE)	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO					IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
DJ-A ABERTO	V5	8		V20	11	DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR					
DJ-A INSERIDO	V6	8			V141	10	DJ-A - BLOQUEIO DE FECHAMENTO				
ENTRADA A - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	V8	8			T2	[3/038]	FECHAR DJ-A (ENTRADA "A")				
DJ-A FALHA	V7	8			T1	[1/038]	ABRIR DJ-A (ENTRADA "A")				
F1A - PROTEÇÃO ATUADA	V36	9			T3	[5/038]	RELÉ DE BLOQUEIO - A				
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9			T4	[7/038]	RELÉ DE BLOQUEIO - C				
DJ-C (TIE) FECHADO	V12	8									
DJ-B ABERTO	GS-IN-03	12									
DJ-A EM REMOTO	V45	8									
COMANDO MANUAL	V2	9									
DJ-B ABERTO	GS-IN-03	12									
DJ-A - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	V41	10									
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9									
F1A - TRIP 50/51/50N/51N	V49	9									
DJ-C (TIE) FECHADO	V12	8									
DJ-B FECHADO	GS-IN-04	12									
DJ-A FECHADO	V46	8									
DJ-B FECHADO	GS-IN-04	12									

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	
FL.:	10
ESC.:	5/E
MODELO:	
Nº CLIENTE:	
FL.:	10
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA							

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - LEDs				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO									
F1A – TRIP 50 DE FASE	V40	9						LED A	TRIP 50 – FASE
F1A – TRIP 51 DE FASE	V39	9						LED C	TRIP 51 – FASE
F1A – TRIP 50N	V38	9				>=1		LED E	TRIP 50N/51N
F1A – TRIP 51N	V33	9							
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9				>=1		LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO
SOBRETENSÃO ENTRADA "A"	V37	9							
DJ-A – PERMISSÃO DE FECHAR	V20	10						LED B	DJ-A – HABILITADO PARA FECHAR
ENTRADA A – RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	V8	8						LED F	DJ-A – RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO
F1A – PROTEÇÃO ATUADA	V36	9						LED H	F1A – PROTEÇÃO ATUADA
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9				>=1			

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 11
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 11
= DOCUMENTAÇÃO +	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - GOSES DE ENTRADA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B" F1B	20						GS-IN-01		SUBTENSÃO ENTRADA "B"	
	COMANDO MANUAL SELECIONADO F1B	20						GS-IN-02		COMANDO MANUAL SELECIONADO -- F1B	
	DJ-B ABERTO F1B	20						GS-IN-03	10	DJ-B ABERTO	
	DJ-B FECHADO F1B	20						GS-IN-04	10	DJ-B FECHADO	

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.: 12	
MODELO:		ESC.: 5/E		FL.: 12	
Nº CLIENTE:		TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		= DOCUMENTAÇÃO +	

REV.	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM			06/02/2024				
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM			05/12/2023				
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM			24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	10/06/2026
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	DATA

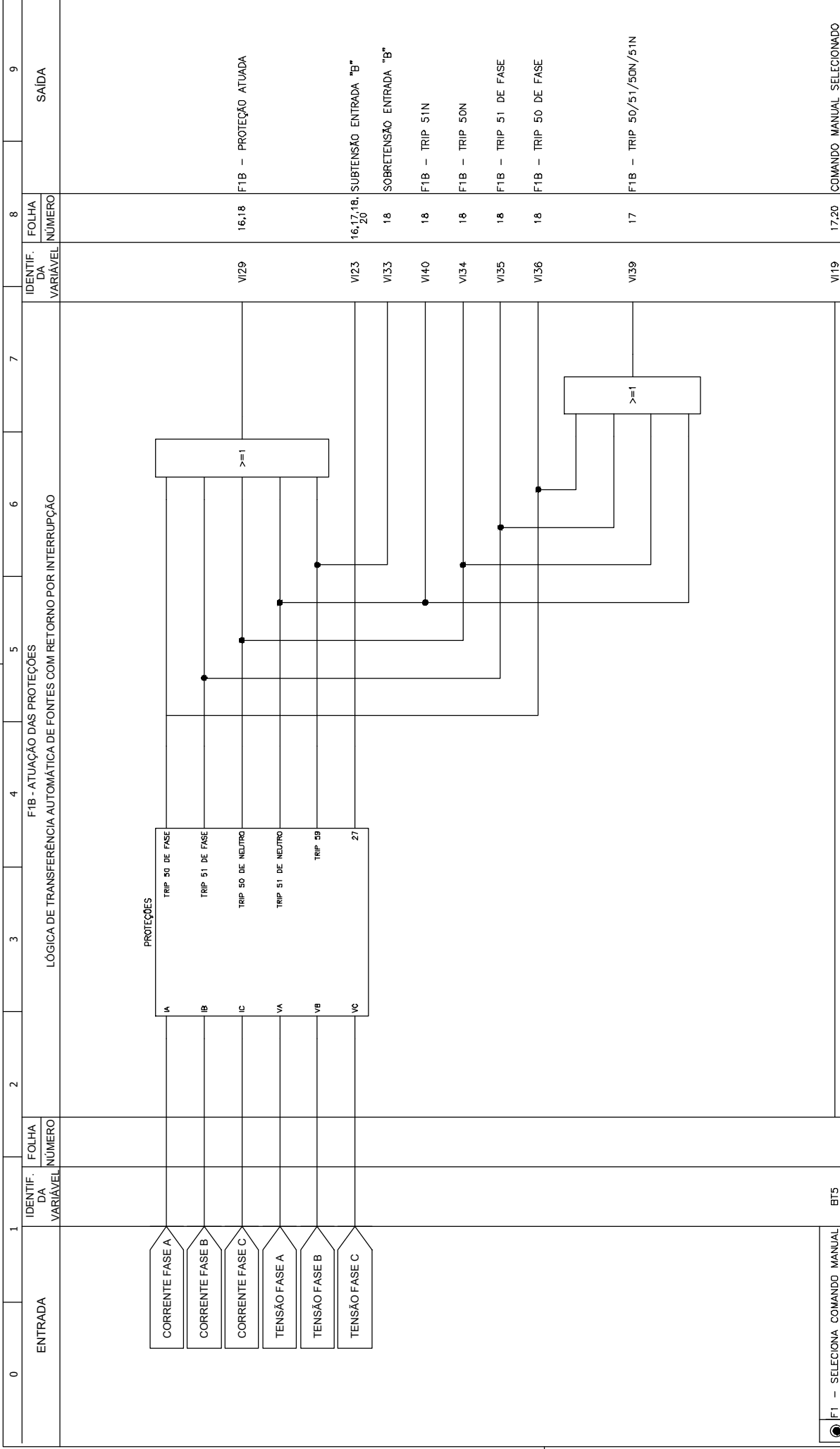
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			F1A - GOOSSES DE SAIDA			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA
	DJ-A FECHADO	V46						CS-OUT-01	19	DJ-A FECHADO	
	DJ-A ABERTO	V5						CS-OUT-02	19	DJ-A ABERTO	
	DJ-C (TIE) ABERTO	V13						CS-OUT-03	19	DJ-C (TIE) ABERTO	
	DJ-C (TIE) FECHADO	V12						CS-OUT-04	19	DJ-C (TIE) FECHADO	
	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26						CS-OUT-05	19	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	
	F1A - TRIP 50/51/50N/51N	V49						CS-OUT-06	19	50/51/50N/51N F1A	

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL:	13
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		FL:	13
DATA		DATA		= DOCUMENTAÇÃO	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - ENTRADAS DIGITAIS			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO				SAÍDA
								IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	
CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA	DJ-B							V1		CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA
		[3/015]								
CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA	DJ-B							V2		CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA
		[4/015]								
DJ-B EM REMOTO								V3	17	DJ-B EM REMOTO
		[6/015]								
DJ-B FECHADO								V4	20	DJ-B FECHADO
		[7/015]								
DJ-B ABERTO								V5	16,20	DJ-B ABERTO
		[9/015]								
DJ-B INSERIDO								V6	16	DJ-B INSERIDO
		[10/015]								
DJ-B FALHA								V7	16	DJ-B FALHA
		[11/015]								
ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO	86 OPERADO							V8	16,18	ENTRADA B - RELÉ DE BLOQUEIO
		[2/016]								86 OPERADO
RESERVA								V9		RESERVA
		[4/016]								
RESERVA								V10		RESERVA
		[6/016]								
RESERVA								V11		RESERVA
		[8/016]								
RESERVA								V12		RESERVA
		[9/016]								
RESERVA								V13		RESERVA
		[11/016]								
RESERVA								V14		RESERVA
		[2/017]								
RESERVA								V15		RESERVA
		[3/017]								
RESERVA								V16		RESERVA
		[4/017]								

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL.: 14
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 14
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	



0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
ENTRADA		IDENTIF. DA VARIÁVEL		FOLHA NÚMERO		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPÇÃO		FIB - ATUAÇÃO DAS PROTEÇÕES		IDENTIF. DA VARIÁVEL		FOLHA NÚMERO		SAÍDA					
F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL		BT5																	

2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024														
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023														
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	REV.	DATA	APROV.	EAM	EAM	EAM	EAM	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.				ELAB.	VERIF.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.	APROV.

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - AUTOMATISMO DISJUNTOR C3-DJ-B			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA		
SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V123	15				T1	[1/038]	ABRIR DJ-B (ENTRADA "B")					
F1B - TRIP 50/51/50N/51N	V339	15											
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119	15											
SUBTENSÃO ENTRADA "A"	GS-IN-05	19											
DJ-B EM REMOTO	V13	14											
DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	V20	16											
DJ-A ABERTO	GS-IN-02	19											
50/51/50N/51N F1A	GS-IN-06	19											
DJ-C (TIE) FECHADO	GS-IN-04	19											
DJ-A FECHADO	GS-IN-01	19											
											T2	[3/038]	FECHAR DJ-B (ENTRADA "B")
											T3	[5/038]	RELÉ DE BLOQUEIO - B

2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TTULO:	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO
Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	
FL.:	17
MODELO:	
ESC.:	5/E
Nº CLIENTE:	
FL.:	17
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - LEDs LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
F1B - TRIP 50 DE FASE	V36	15					LED A	TRIP 50 - FASE	
F1B - TRIP 51 DE FASE	V35	15					LED C	TRIP 51 - FASE	
F1B - TRIP 50N	V34	15	>=1				LED E	TRIP 50N/51N	
F1B - TRIP 51N	V40	15							
SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V23	15	>=1				LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO	
SOBRE TENSÃO ENTRADA "B"	V33	15							
DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	V20	16					LED B	DJ-B - HABILITADO PARA FECHAR	
ENTRADA B - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	V8	14					LED F	DJ-B - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	
F1B - PROTEÇÃO ATUADA	V29	15	>=1				LED H	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	
SUBTENSÃO ENTRADA "B"	V23	15							

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	18
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		DATA		FL.:	18
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		= DOCUMENTAÇÃO	
CORREÇÕES DE LAYOUT		AK	EAM		
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.		
CONFORME COMENTÁRIOS		AK, IS, LL	EAM		
CONFORME AS BUILT DE TAF		AK, IS, LL	EAM		
EMIÇÃO INICIAL		AK, IS, LL	EAM		
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.		
06/02/2024		EAM	APROV.		
05/12/2023		EAM	APROV.		
24/11/2023		EAM	APROV.		
3		REV.	DISCRIMINAÇÃO		

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOOSSES DE ENTRADA				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO						
	DJ-A FECHADO FIA	13					GS-IN-01	17	DJ-A FECHADO
	DJ-A ABERTO FIA	13					GS-IN-02	16,17	DJ-A ABERTO
	DJ-C (TIE) ABERTO FIA	13					GS-IN-03		DJ-C (TIE) ABERTO
	DJ-C (TIE) FECHADO FIA	13					GS-IN-04	16,17	DJ-C (TIE) FECHADO
	SUBTENSÃO ENTRADA "A" FIA	13					GS-IN-05	17	SUBTENSÃO ENTRADA "A"
	50/51/50N/51N FIA	13					GS-IN-06	17	50/51/50N/51N FIA

Nº FORNECEDOR		FL.: 19	
Nº CONTRATADA:		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 19	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			
DATA	APROV.	ELAB.	VERIF.
06/02/2024	EAM		
05/12/2023	EAM		
24/11/2023	EAM	3	
DATA	APROV.	ELAB.	VERIF.
DATA	APROV.	ELAB.	VERIF.
10/06/2026	EAM	AK	EAM
DATA	APROV.	ELAB.	VERIF.
DATA	APROV.	ELAB.	VERIF.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOOSSES DE SAÍDA			LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	15							12	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	
	COMANDO MANUAL SELECIONADO	15							12	COMANDO MANUAL SELECIONADO -- FIB	
	DJ-B ABERTO	14							12	DJ-B ABERTO	
	DJ-B FECHADO	14							12	DJ-B FECHADO	

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA:		FL.:	20
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO		FL.:	20
= DOCUMENTAÇÃO					

REV.	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM			06/02/2024						
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM			05/12/2023						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM			24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.		DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	BT7	F1 – SELECIONA COMANDO MANUAL	9
F1A	D11	CMD MANUAL CHAVE S1 – DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	8
F1A	D10	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8
F1A	D11	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	8
F1A	D12	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	8
F1A	D13	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	8
F1A	D14	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	8
F1A	D15	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	8
F1A	D16	RESERVA	8
F1A	D12	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C2-DJ-A	8
F1A	D13	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	8
F1A	D14	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	8
F1A	D15	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	8
F1A	D16	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	8
F1A	D17	DISJ. C2-DJ-A FALHA	8
F1A	D18	ENTRADA "A" – RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	8
F1A	D19	CMD MANUAL CHAVE S1 – DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8
F1A	GS-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	11, 11, 14*
F1A	GS-IN-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO – F1B	14*
F1A	GS-IN-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	10, 10, 14*
F1A	GS-IN-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	10, 10, 12, 12, 14*
F1A	GS-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	21, 15*
F1A	GS-OUT-02	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	21, 15*
F1A	GS-OUT-03	COMANDO MANUAL SELECIONADO – F1A	21, 15*
F1A	GS-OUT-04	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	21, 15*
F1A	GS-OUT-05	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	21, 15*
F1A	LED A	TRIP 50 – FASE	13
F1A	LED B	DISJ. C2-DJ-A – HABILITADO PARA FECHAR	13
F1A	LED C	TRIP 51 – FASE	13
F1A	LED D	DISJ. C2-DJ-C (TIE) – HABILITADO PARA FECHAR	13

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	LED E	TRIP 50G	13
F1A	LED F	DISJ. C2-DJ-A – RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	13
F1A	LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO	13
F1A	LED H	F1A – PROTEÇÃO ATUADA	13
F1A	T1	ABRIR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	11
F1A	T2	FECHAR DISJ. C2-DJ-A (ENTRADA "A")	11
F1A	T5	ABRIR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	11
F1A	T6	FECHAR DISJ. C2-DJ-C (TIE)	11
F1A	V10	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8*
F1A	V11	DISJ. C2-DJ-C (TIE) EM REMOTO	8*
F1A	V12	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	10, 11, 12, 15, 8*
F1A	V13	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	10, 10, 11, 15, 8*
F1A	V14	DISJ. C2-DJ-C (TIE) INSERIDO	10, 8*
F1A	V15	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FALHA	8*
F1A	V16	RESERVA	8*
F1A	V2	COMANDO MANUAL	11, 15, 9*
F1A	V20	DISJ. C2-DJ-A – PERMISSÃO DE FECHAR	13, 10*
F1A	V21	DISJ. C2-DJ-C – PERMISSÃO DE FECHAR	13, 10*
F1A	V26	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	11, 11, 13, 15, 9*
F1A	V36	F1A – PROTEÇÃO ATUADA	10, 13, 9*
F1A	V37	SOBRETENSÃO ENTRADA "A"	13, 9*
F1A	V38	F1A – TRIP 50G	13, 9*
F1A	V39	F1A – TRIP 51 DE FASE	13, 9*
F1A	V40	F1A – TRIP 50 DE FASE	13, 9*
F1A	V41	DISJ. C2-DJ-A – BLOQUEIO DE FECHAMENTO	11, 10*
F1A	V42	DISJ. C2-DJ-C – BLOQUEIO DE FECHAMENTO	11, 10*
F1A	V43	CMD MANUAL CHAVE S1 – DESLIGA DISJ. C2-DJ-A	8*
F1A	V44	CMD MANUAL CHAVE S1 – LIGA DISJ. C2-DJ-A	8*
F1A	V45	DISJ. C2-DJ-A EM REMOTO	11, 8*
F1A	V46	DISJ. C2-DJ-A FECHADO	10, 12, 8*
F1A	V5	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	10, 10, 15, 8*
F1A	V6	DISJ. C2-DJ-A INSERIDO	10, 8*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	APROV.	DATA	TTULO:	LOGICA DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTAO
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	06/02/2024							
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	05/12/2023							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	10/06/2026		
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TTULO:
											LOGICA DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTAO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	
FL.:	21
MODELO:	
ESC.:	S/E
Nº CLIENTE:	
FL.:	21
= DOCUMENTAÇÃO	
+	

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1A	V17	DISJ. C2-DJ-A FALHA	10, 8*
F1A	V18	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	10, 13, 8*
F1A	V19	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C2-DJ-C (TIE)	8*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº CLIENTE:	ESC:	FL:	Nº FORNECEDOR	Nº CONTRATADA:	FL:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024										22			22
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023									5/E				
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	24/11/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026	LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº CLIENTE:	ESC:	FL:	Nº FORNECEDOR	Nº CONTRATADA:	FL:
																	= DOCUMENTAÇÃO	
																	+	

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	BT5	F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL	17
F1B	D11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	16
F1B	D10	RESERVA	16
F1B	D11	RESERVA	16
F1B	D12	RESERVA	16
F1B	D13	RESERVA	16
F1B	D14	RESERVA	16
F1B	D15	RESERVA	16
F1B	D16	RESERVA	16
F1B	D12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C3-DJ-B	16
F1B	D13	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	16
F1B	D14	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	16
F1B	D15	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	16
F1B	D16	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	16
F1B	D17	DISJ. C3-DJ-B FALHA	16
F1B	D18	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	16
F1B	D19	RESERVA	16
F1B	GS-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	18, 19, 21*
F1B	GS-IN-02	DISJ. C2-DJ-C (TIE) ABERTO	19, 21*
F1B	GS-IN-03	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	18, 21*
F1B	GS-IN-04	DISJ. C2-DJ-C (TIE) FECHADO	21
F1B	GS-IN-05	DISJ. C2-DJ-A ABERTO	21
F1B	GS-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	14, 22*
F1B	GS-OUT-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	14, 22*
F1B	GS-OUT-03	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	14, 22*
F1B	GS-OUT-04	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	14, 22*
F1B	LED A	TRIP 50 - FASE	20
F1B	LED B	DISJ. C3-DJ-B - HABILITADO PARA FECHAR	20
F1B	LED C	TRIP 51 - FASE	20
F1B	LED E	TRIP 50G	20

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	LED F	DISJ. C3-DJ-B - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO	20
F1B	LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO	20
F1B	LED H	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	20
F1B	T1	ABRIR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	19
F1B	T2	FECHAR DISJ. C3-DJ-B (ENTRADA "B")	19
F1B	V11	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DISJ. C3-DJ-B	16*
F1B	V10	RESERVA	16*
F1B	V11	RESERVA	16*
F1B	V12	RESERVA	16*
F1B	V13	RESERVA	16*
F1B	V14	RESERVA	16*
F1B	V15	RESERVA	16*
F1B	V16	RESERVA	16*
F1B	V19	COMANDO MANUAL SELECIONADO	19, 22, 17*
F1B	V12	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DISJ. C3-DJ-B	16*
F1B	V10	DISJ. C3-DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	19, 20, 18*
F1B	V13	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	19, 20, 22, 17*
F1B	V19	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	18, 20, 17*
F1B	V3	DISJ. C3-DJ-B EM REMOTO	19, 16*
F1B	V13	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	20, 17*
F1B	V14	F1B - TRIP 50G	20, 17*
F1B	V15	F1B - TRIP 51 DE FASE	20, 17*
F1B	V16	F1B - TRIP 50 DE FASE	20, 17*
F1B	V17	DISJ. C3-DJ-B - BLOQUEIO DE FECHAMENTO	18*
F1B	V4	DISJ. C3-DJ-B FECHADO	22, 16*
F1B	V5	DISJ. C3-DJ-B ABERTO	18, 22, 16*
F1B	V6	DISJ. C3-DJ-B INSERIDO	18, 16*
F1B	V7	DISJ. C3-DJ-B FALHA	18, 16*
F1B	V8	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO F94 OPERADO	18, 20, 16*
F1B	V9	RESERVA	16*

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
2	CONFORME COMENTÁRIOS	AK, IS, LL	EAM	EAM	06/02/2024							10/06/2026
1	CONFORME AS BUILT DE TAF	AK, IS, LL	EAM	EAM	05/12/2023	3	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM		LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM RETORNO POR INTERRUPTÃO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA:	FL: 23
MODELO:	ESC: 5/E
Nº CLIENTE:	FL: 23
=DOCUMENTAÇÃO	

MODELO 4
LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES
DUAS ENTRADAS, UM ACOPLAMENTO (TIE) NORMALMENTE FECHADO E RETORNO COM SINCRONISMO
UTILIZANDO RELÉS P5F30

REV.	DATA	PROJ.	VERIF.	APR.	DATA AUMENTE	FIN.	DISCUSSÃO
1	10/06/2023	AK	EM	EM			CORREÇÕES DE LAYOUT
0	30/01/2024	AK, IS, LL	EM	EM			EMISSÃO INICIAL

O OBJETIVO DESSE DOCUMENTO É APENAS FORNECER UMA PADRONIZAÇÃO DA LÓGICA DE TRANSFERÊNCIA DE FONTES UTILIZANDO 3 DISJUNTORES, PARA SUBESTAÇÕES COM DUAS ENTRADAS ENERGIZADAS E UM ACOPLAMENTO. O DOCUMENTO PODE SER ALTERADO CONFORME PARTICULARIDADES DO PROJETO.

PROJETO DE DESIGNADO POR: _____ VERIFICADO POR: EAM APROVADO POR: EAM

TÍTULO: **Lógica de Transferência Automática de Fontes**
 Duas entradas e um acoplamento (TIE) normalmente fechado
 Com sincronismo no retorno
 Utilizando relés P5F30

ESCALA: S/E
 DATA: 30/01/2024
 CÓDIGO DO PROJETO: 00000000000000000000000000000000

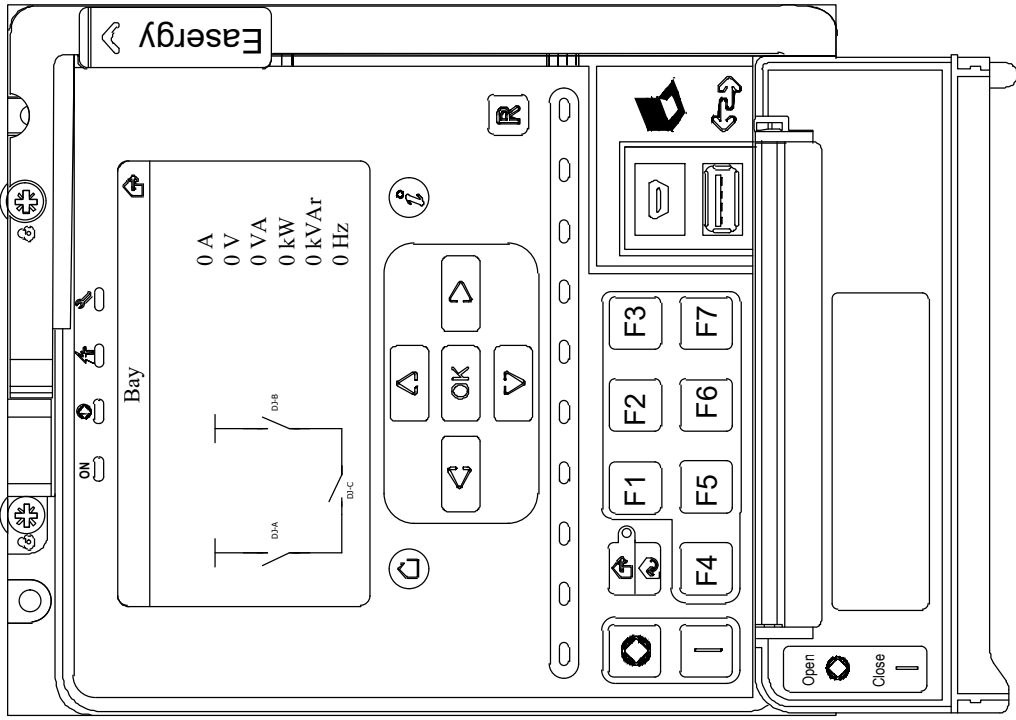
SHEET	REV	TITLE
1	1	CAPA
2	1	INDICE
3	1	FOLHA DE DADOS
4	1	F1A -- FRONTAL DO EQUIPAMENTO
5	1	F1B -- FRONTAL DO EQUIPAMENTO
6	1	DIAGRAMA UNIFILAR
7	1	DIAGRAMA I/0s
8	1	F1A -- ENTRADAS DIGITAIS
9	1	F1A -- ATUAÇÃO DAS PROTEÇÕES
10	1	F1A -- ESTADO DOS DISJUNTORES -- DJ-A E DJ-C (TIE)
11	1	F1A -- INTERTRAVAMENTO DISJUNTORES -- DJ-A E DJ-C (TIE)
12	1	F1A -- SELEÇÃO DE COMANDO -- LOCAL / REMOTO
13	1	F1A -- SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO
14	1	F1A -- VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO
15	1	F1A -- AUTOMATISMO DISJUNTORES -- DJ-A E DJ-C (TIE)
16	1	F1A -- COMANDO DE ABERTURA E FECHAMENTO -- DJ-A
17	1	F1A -- FALHA DE COMANDO -- ALARME
18	1	F1A -- GOOSSES DE ENTRADA
19	1	F1A -- GOOSSES DE SAIDA
20	1	F1A -- SAIDAS PARA O SUPERVISÓRIO
21	1	F1B -- ENTRADAS DIGITAIS
22	1	F1B -- ATUAÇÃO DAS PROTEÇÕES
23	1	F1B -- ESTADO DO DISJUNTOR -- DJ-B
24	1	F1B -- INTERTRAVAMENTO DISJUNTOR -- DJ-B
25	1	F1B -- SELEÇÃO DE COMANDO -- LOCAL / REMOTO
26	1	F1B -- SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO
27	1	F1B -- VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO
28	1	F1B -- AUTOMATISMO DISJUNTOR -- DJ-B

SHEET	REV	TITLE
29	1	F1B -- COMANDO DE ABERTURA E FECHAMENTO -- DJ-B
30	1	F1B -- GOOSSES DE ENTRADA
31	1	F1B -- GOOSSES DE SAIDA
32	1	F1B -- SAIDAS PARA O SUPERVISÓRIO
33	1	REFERÊNCIAS CRUZADAS
34	1	REFERÊNCIAS CRUZADAS
35	1	REFERÊNCIAS CRUZADAS
36	1	REFERÊNCIAS CRUZADAS

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	10/06/2026						
		ELAB.		VERIF.	30/01/2024						

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA : 2	
MODELO:		ESC.: 5/E	
Nº CLIENTE:		FL.: 2	
TITULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
= DOCUMENTAÇÃO			

F1A CORTEC: P5F30-XXXXXXXXXX

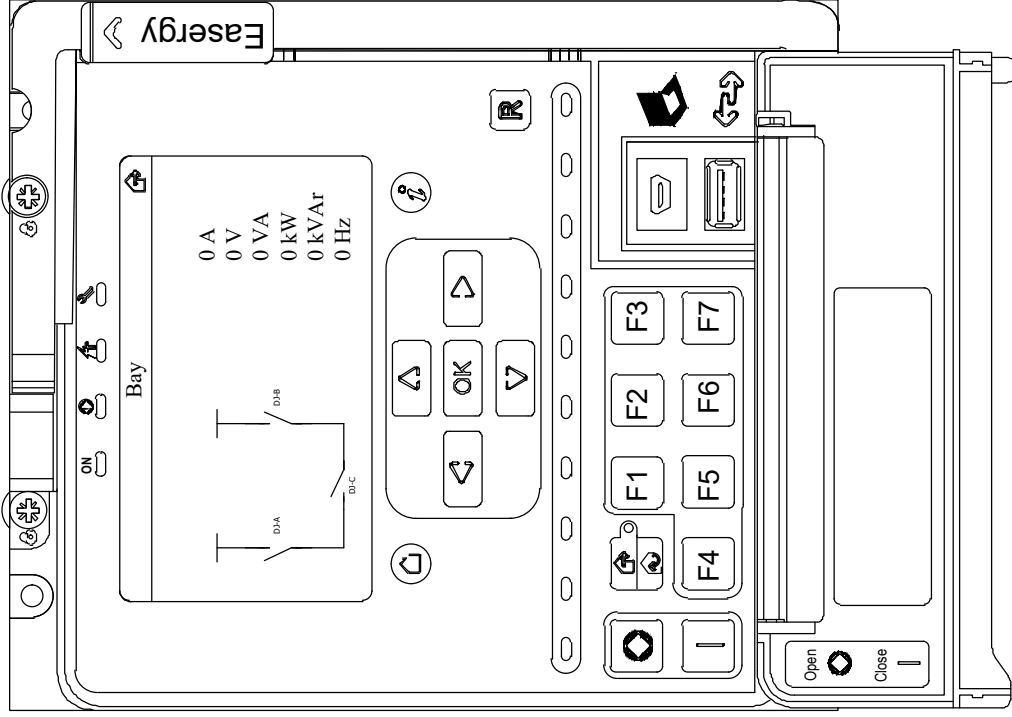


CORES DOS LEDS

- VERDE
- VERMELHO
- ◐ AMARELO

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR	Nº CONTRATADA :	FL.:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026								TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			4
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024											5/E
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>REV.</td> <td>DATA <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA <td>TÍTULO:</td> <td>Nº FORNECEDOR</td> <td>Nº CONTRATADA :</td> <td>FL.:</td> </td></td>	REV.	DATA <td>DISCRIMINAÇÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV.</td> <td>DATA <td>TÍTULO:</td> <td>Nº FORNECEDOR</td> <td>Nº CONTRATADA :</td> <td>FL.:</td> </td>	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA <td>TÍTULO:</td> <td>Nº FORNECEDOR</td> <td>Nº CONTRATADA :</td> <td>FL.:</td>	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR	Nº CONTRATADA :	FL.:
= DOCUMENTAÇÃO																

F1B CORTEC: P5F30-XXXXXXXXXX



CORES DOS LEDs

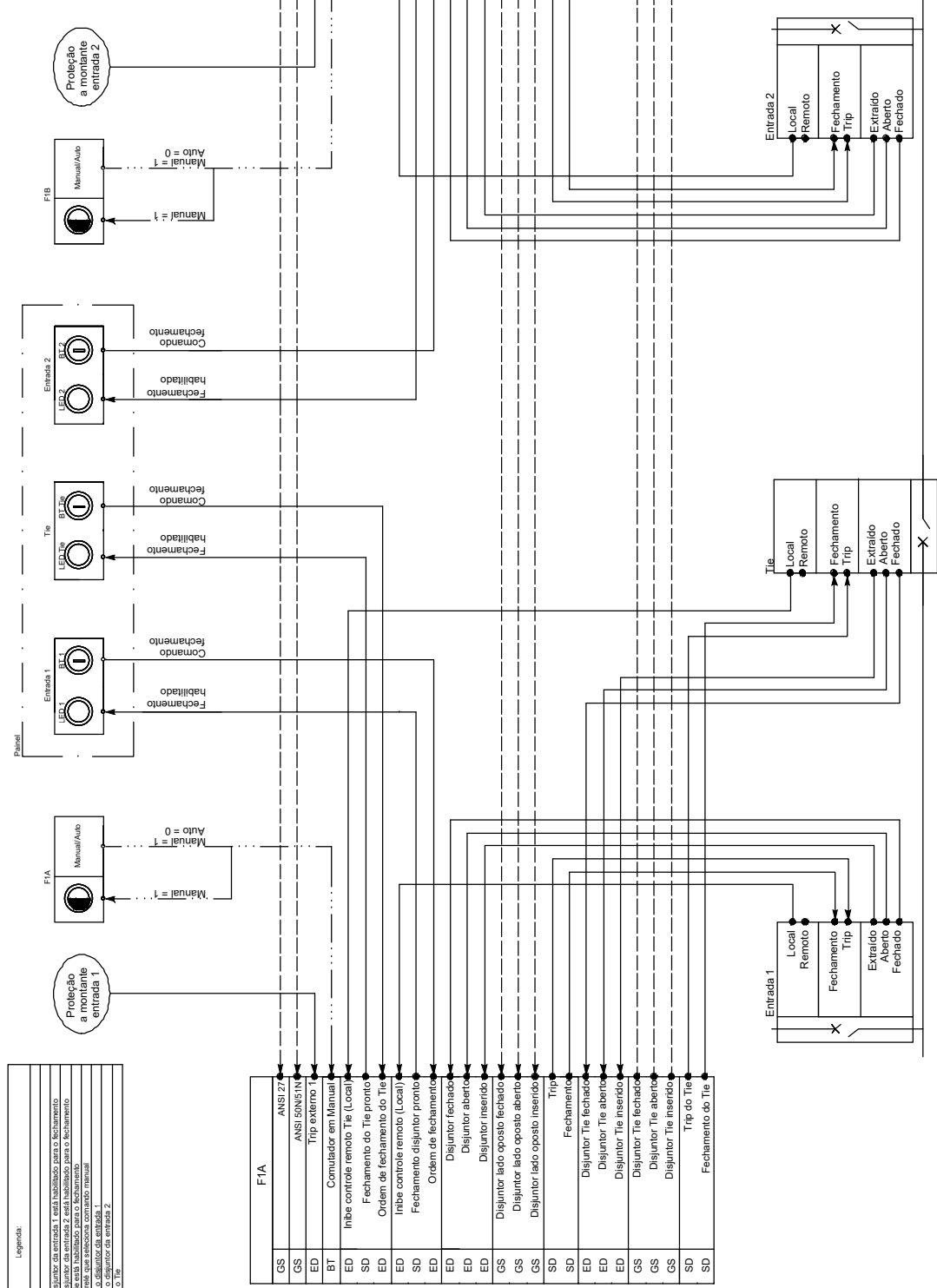
- VERDE
- VERMELHO
- ◐ AMARELO

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:	Nº FORNECEDOR		
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026							Nº CONTRATADA :	FL:	5
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024							MODELO:	ESC:	5/E
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	Nº CLIENTE:	FL:	5	
												= DOCUMENTAÇÃO		

DIAGRAMA I/Os
TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

Legenda:

F1A	Botão A
F1B	Botão B
FIB	Botão que o disjuntor da entrada 1 está habilitado para o fechamento
LED 2	Sinaliza que o disjuntor da entrada 2 está habilitado para o fechamento
LED Tie	Sinaliza que o Tie está habilitado para o fechamento
Manual/Auto	Botão frontal de relé que seleciona comando manual
BT 2	Botão que fecha o disjuntor da entrada 2
BT Tie	Botão que fecha o Tie



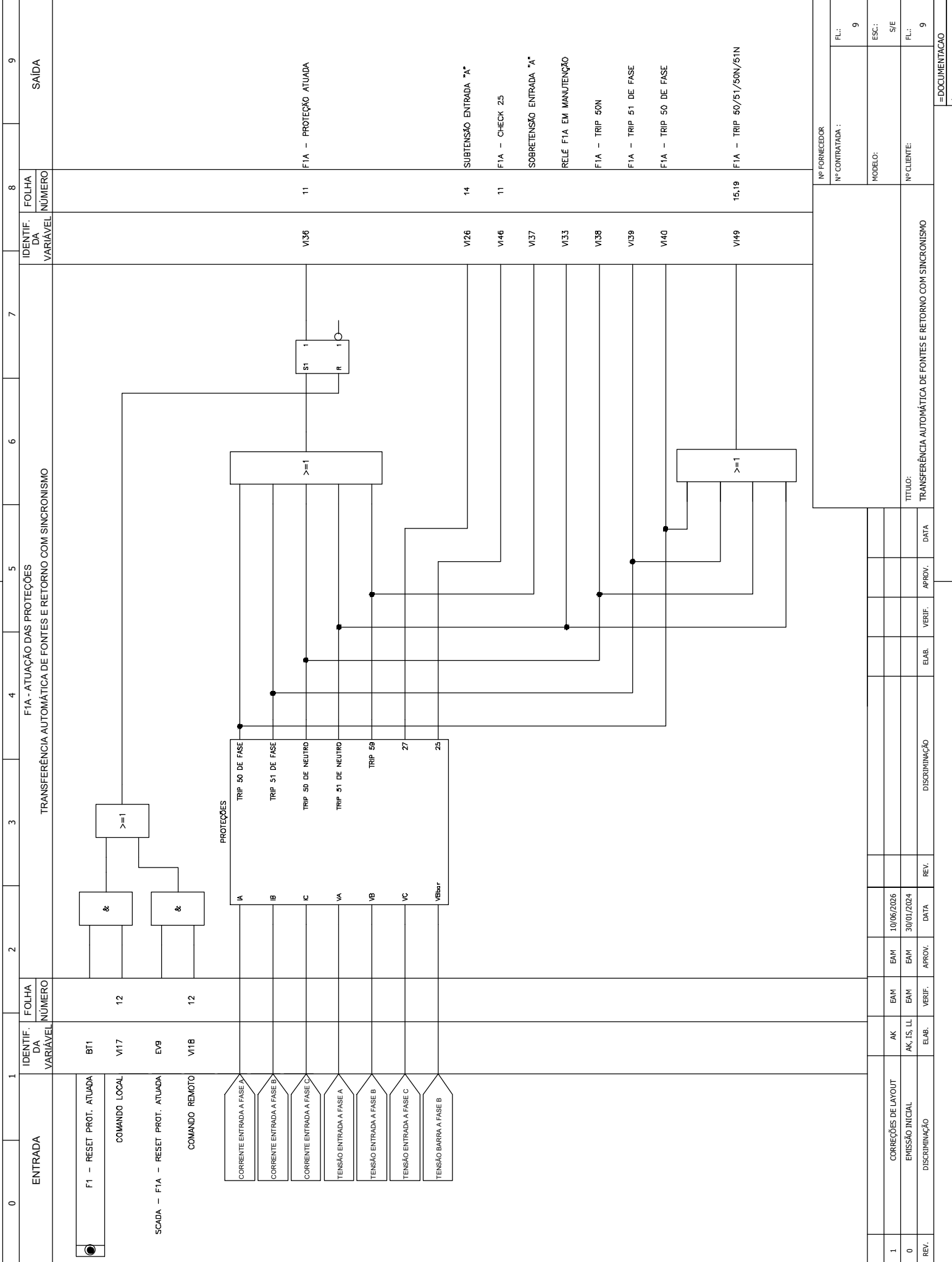
F1A		FIB	
GS	ANSI 27	GS	ANSI 27
GS	ANSI 50N/51N	GS	ANSI 50N/51N
ED	Trip externo 1	ED	Trip externo 1
BT	Comutador em Manual	BT	Comutador em Manual
ED	Inibe controle remoto Tie (Local)	ED	Inibe controle remoto (Local)
SD	Fechamento do Tie pronto	SD	Fechamento disjuntor pronto
ED	Ordem de fechamento do Tie	ED	Ordem de fechamento
ED	Inibe controle remoto (Local)	ED	Disjuntor fechado
SD	Fechamento disjuntor pronto	SD	Disjuntor aberto
ED	Ordem de fechamento	ED	Disjuntor inserido
ED	Disjuntor fechado	ED	Disjuntor lado oposto fechado
ED	Disjuntor aberto	ED	Disjuntor lado oposto aberto
GS	Disjuntor lado oposto fechado	GS	Disjuntor lado oposto inserido
GS	Disjuntor lado oposto aberto	GS	Disjuntor lado oposto inserido
GS	Disjuntor lado oposto inserido	GS	Trip
SD	Trip	SD	Fechamento
SD	Fechamento	SD	Disjuntor Tie fechado
ED	Disjuntor Tie fechado	ED	Disjuntor Tie aberto
ED	Disjuntor Tie aberto	ED	Disjuntor Tie inserido
ED	Disjuntor Tie inserido	ED	Disjuntor Tie aberto
GS	Disjuntor Tie fechado	GS	Disjuntor Tie inserido
GS	Disjuntor Tie aberto	GS	Disjuntor Tie aberto
GS	Disjuntor Tie inserido	GS	Disjuntor Tie inserido
SD	Trip do Tie	SD	
SD	Fechamento do Tie	SD	

— Grossa
— Fiação
- - - Conexão interna do relé

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL:	7
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC:	5/E
TÍTULO:		DISCRIMINAÇÃO		FL:	7
TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
= DOCUMENTAÇÃO					

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIA - ENTRADAS DIGITAIS TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
CMD MANUAL CHAVE S1 - ABRIR DJ-A	D11	[2/013]					V11	CMD MANUAL CHAVE S1 - ABRIR DJ-A	
CMD MANUAL CHAVE S1 - FECHAR DJ-A	D12	[3/013]					V12	CMD MANUAL CHAVE S1 - FECHAR DJ-A	
DJ-A EM REMOTO	D13	[4/013]					V13	DJ-A EM REMOTO	
DJ-A FECHADO	D14	[6/013]					V14	DJ-A FECHADO	
DJ-A ABERTO	D15	[7/013]					V15	DJ-A ABERTO	
DJ-A INSERIDO	D16	[9/013]					V16	DJ-A INSERIDO	
DJ-A FALHA	D17	[10/013]					V17	DJ-A FALHA	
ENTRADA "A" - RELE DE BLOQUEIO 86 OPERADO	D18	[11/013]					V18	ENTRADA "A" - RELE DE BLOQUEIO 86 OPERADO	
CMD MANUAL CHAVE S3 - ABRIR DJ-C (TIE)	D19	[2/014]					V19	CMD MANUAL CHAVE S3 - ABRIR DJ-C (TIE)	
CMD MANUAL CHAVE S3 - FECHAR DJ-C (TIE)	D110	[3/014]					V110	CMD MANUAL CHAVE S3 - FECHAR DJ-C (TIE)	
DJ-C (TIE) EM REMOTO	D111	[4/014]					V111	DJ-C (TIE) EM REMOTO	
DJ-C (TIE) FECHADO	D112	[6/014]					V112	DJ-C (TIE) FECHADO	
DJ-C (TIE) ABERTO	D113	[7/014]					V113	DJ-C (TIE) ABERTO	
DJ-C (TIE) INSERIDO	D114	[9/014]					V114	DJ-C (TIE) INSERIDO	
DJ-C (TIE) FALHA	D115	[10/014]					V115	DJ-C (TIE) FALHA	
RESERVA	D116	[11/014]					V116	RESERVA	

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL.:	8
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	8
DISCRIMINAÇÃO		ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
= DOCUMENTAÇÃO +					



Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL:	9
MODELO:		MODELO:		ESC:	5/E
Nº CLIENTE:		Nº CLIENTE:		FL:	9
= DOCUMENTAÇÃO					
+					

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026					TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024					
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA					

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIA - ESTADO DOS DISJUNTORES - DJ-A E DJ-C (TIE) TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
DJ-A ABERTO	V5	8		V17	11,16,19,20	DJ-A ABERTO CONSISTIDO			
DJ-A FECHADO	V4	8		V19	16,17,19,20	DJ-A FECHADO CONSISTIDO			
				V13	20	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO			
				V12	20	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO			
				V27	20	DJ-A ESTADO INDEFINIDO			
				V30	20	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO			

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 10
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 10
= DOCUMENTAÇÃO +	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - INTERTRAVAMENTO DISJUNTORES - DJ-A E DJ-C (TIE) TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V27	10				V20	16	DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR	
DJ-A INSERIDO	V6	8							
ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO	V18	8							
DJ-A FALHA	V7	8							
F1A - PROTEÇÃO ATUADA	V36	8							
DJ-B ABERTO CONSISTIDO	GS-IN-03	18							
F1A - CHECK 25	V46	8							

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 11
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 11
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

= DOCUMENTAÇÃO
+

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SELEÇÃO DE COMANDO - LOCAL / REMOTO	TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
●	F2 - SELECIONA COMANDO LOCAL	12					V17	9,12,13,16	COMANDO LOCAL
	COMANDO REMOTO								
●	F3 - SELECIONA COMANDO REMOTO	12					V18	9,12,13,16	COMANDO REMOTO
	COMANDO LOCAL								

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 12
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 12
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	EAM		EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	EAM		EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA		
F4 - SELEÇÃO COMANDO MANUAL/AUTOMÁTICO	BT4	12	<pre> graph TD BT4[BT4] --- G1[&] V17[V17] --- G1 G1 --- GE1[>=1] EV7[EV7] --- G2[&] V1B[V1B] --- G2 GE1 --- V19[V19] G2 --- V19 </pre>			V19	15,16,19	COMANDO MANUAL SELECIONADO		
COMANDO LOCAL	V17	12								
SCADA - SELEÇÃO COMANDO MANUAL	EV7	12								
COMANDO REMOTO	V1B	12								
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	GS-IN-02	18								

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 13
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 13
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

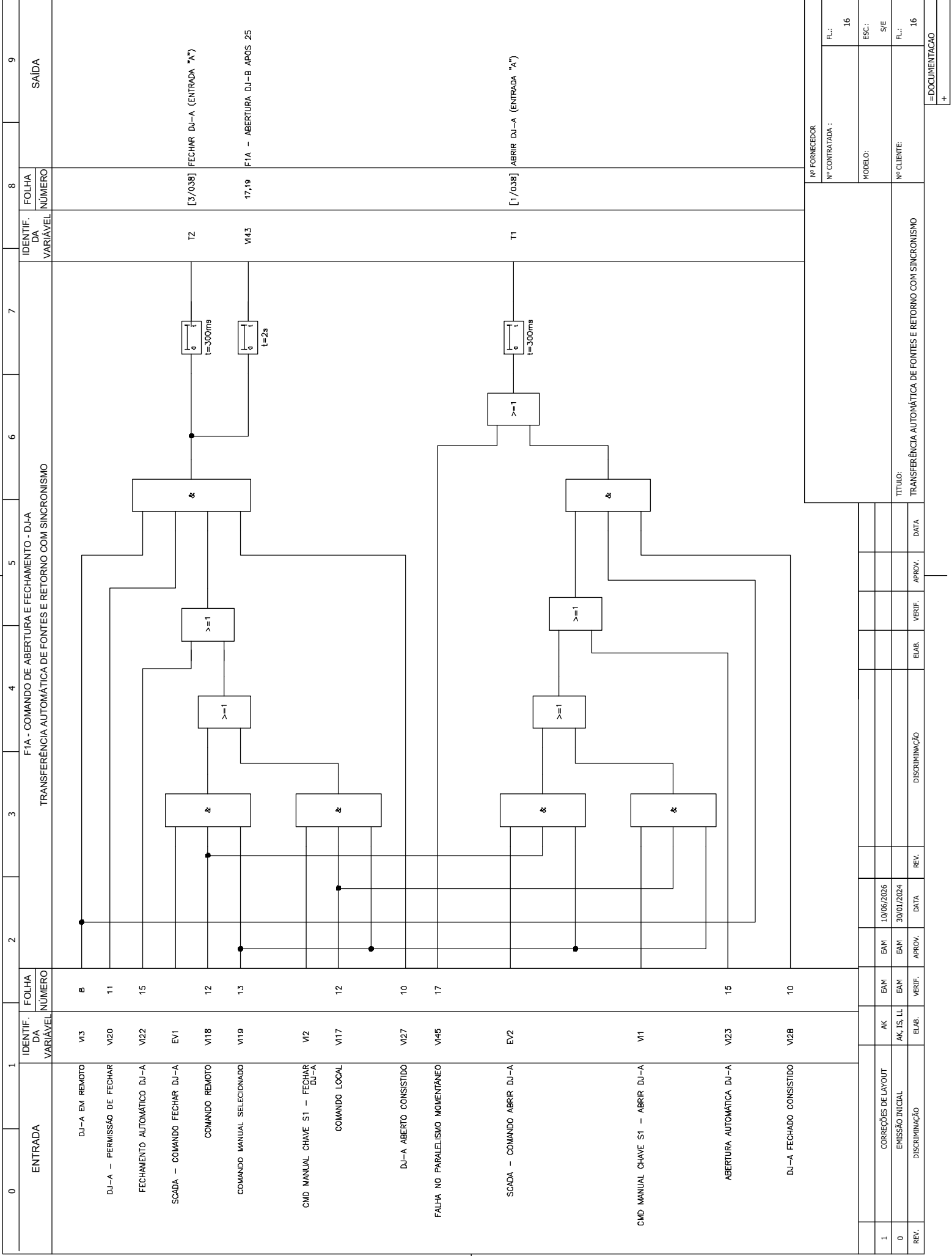
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO			TRANSFERENCENÇA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "A"	V26	9				V134	15,19	27 CONFIRMADO – ENTRADA "A" AUTOMATISMO		

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 14
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 14
TÍTULO: TRANSFERENCENÇA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - AUTOMATISMO DISJUNTORES - DJ-A E DJ-C (TIE)			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
COMANDO MANUAL SELECIONADO	W19	13				V123	16	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-A			
27 CONFIRMADO - ENTRADA AUTOMÁTICA	W14	14				V123	16	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-A			
F1A - TRIP 50/51/50N/51N	W19	9				V123	16	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-A			
50/51/50N/51N ENTRADA B	CS-IN-05	18				V122	16	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-A			

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL.:	15
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	15
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
= DOCUMENTAÇÃO +					



Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL.: 16	
MODELO:		ESC.: 5/E		FL.: 16	
Nº CLIENTE:		TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		= DOCUMENTAÇÃO	
REV.	ELAB.	VERIF.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.
1	AK	EAM	10/06/2026	EAM	
0	AK, IS, LL	EAM	30/01/2024	EAM	
	ELAB.	VERIF.	DATA	APROV.	DATA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - FALHA DE COMANDO - ALARME			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
F1A - ABERTURA DJ-B APÓS 25	V43	16							V145	16,20	FALHA NO PARALELISMO MOMENTÂNEO	
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V28	10										
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	CS-IN-04	18										

Nº FORNECEDOR		Nº CONTRATADA :		FL.:	17
MODELO:		Nº CLIENTE:		ESC.:	5/E
TÍTULO:		TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		FL.:	17
= DOCUMENTAÇÃO					

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - GOOSSES DE ENTRADA			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO						
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO F1B	GS-OUT-01	31						27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	GS-OUT-02	31						COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B	
DJ-B ABERTO CONSISTIDO F1B	GS-OUT-03	31						DJ-B ABERTO CONSISTIDO	
DJ-B FECHADO CONSISTIDO F1B	GS-OUT-04	31						DJ-B FECHADO CONSISTIDO	
TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B F1B	GS-OUT-05	31						50/51/50N/51N ENTRADA B	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 18
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 18
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024					
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIA - GOOSSES DE SAIDA			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA
27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	V134	14							GS-OUT-01	30	27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V119	13							GS-OUT-02	30	COMANDO MANUAL SELECIONADO - FIA
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V127	10							GS-OUT-03	30	DJ-A ABERTO CONSISTIDO
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V128	10							GS-OUT-04	30	DJ-A FECHADO CONSISTIDO
FIA - TRIP 50/51/50N/51N	V149	9							GS-OUT-05	30	50/51/50N/51N ENTRADA A
FIA - ABERTURA DJ-B APOS 25	V143	16							GS-OUT-06	30	FIA - ABERTURA DJ-B APOS 25

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 19
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 19
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024					
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1A - SAÍDAS PARA O SUPERVISÓRIO TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
FALHA NO PARALELISMO MOMENTANEO	V445	17						SV001	FALHA NO PARALELISMO MOMENTANEO
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	V27	10						SV002	DJ-A ABERTO CONSISTIDO
DJ-A FECHADO CONSISTIDO	V28	10						SV003	DJ-A FECHADO CONSISTIDO
DJ-A ESTADO INDEFINIDO	V29	10						SV004	DJ-A ESTADO INDEFINIDO
DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO	V30	10						SV006	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO
DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO	V31	10						SV007	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO
DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO	V32	10						SV008	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 20
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 20
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - ENTRADAS DIGITAIS			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
CMD MANUAL CHAVE S2 - ABRIR DJ-B	D11	[3/015]							V11	CMD MANUAL CHAVE S2 - ABRIR DJ-B	
CMD MANUAL CHAVE S2 - FECHAR DJ-B	D12	[4/015]							V12	CMD MANUAL CHAVE S2 - FECHAR DJ-B	
DJ-B EM REMOTO	D13	[6/015]							V13	DJ-B EM REMOTO	
DJ-B FECHADO	D14	[7/015]							V14	DJ-B FECHADO	
DJ-B ABERTO	D15	[9/015]							V15	DJ-B ABERTO	
DJ-B INSERIDO	D16	[10/015]							V16	DJ-B INSERIDO	
DJ-B FALHA	D17	[11/015]							V17	DJ-B FALHA	
ENTRADA "B" - RELE DE BLOQUEIO 86 OPERADO	D18	[2/016]							V18	ENTRADA "B" - RELE DE BLOQUEIO 86 OPERADO	
RESERVA	D19	[4/016]							V19	RESERVA	
RESERVA	D110	[6/016]							V110	RESERVA	
RESERVA	D111	[8/016]							V111	RESERVA	
RESERVA	D112	[9/016]							V112	RESERVA	
RESERVA	D113	[11/016]							V113	RESERVA	
RESERVA	D114	[2/017]							V114	RESERVA	
RESERVA	D115	[3/017]							V115	RESERVA	
RESERVA	D116	[4/017]							V116	RESERVA	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	21
FL.:	21
MODELO:	ESC: 5/E
Nº CLIENTE:	FL: 21
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - ATUAÇÃO DAS PROTEÇÕES TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
F1 - RESET PROT. ATUADA	BT1	25					V129	F1B - PROTEÇÃO ATUADA	
COMANDO LOCAL	V17	25					V123	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	
SCADA - F1B - RESET PROT. ATUADA	EV7	25					V133	SOBRE TENSÃO ENTRADA "B"	
COMANDO REMOTO	V18	25					V136	F1B - TRIP 51N	
CORRENTE ENTRADA B FASE A	A						V134	F1B - TRIP 50N	
CORRENTE ENTRADA B FASE B	B						V135	F1B - TRIP 51 DE FASE	
CORRENTE ENTRADA B FASE C	C						V136	F1B - TRIP 50 DE FASE	
TENSÃO ENTRADA B FASE A	VA						V139	F1B - TRIP 50/51/50N/51N	
TENSÃO ENTRADA B FASE B	VB								
TENSÃO ENTRADA B FASE C	VC								

Nota 1: A entrada B não possui a função de sincronismo (ANSI 25) por ser a fonte de alimentação reserva (backup)

Nº FORNECEDOR		FL: 22	
Nº CONTRATADA :		ESC: 5/E	
MODELO:		FL: 22	
Nº CLIENTE:		= DOCUMENTAÇÃO	
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			
REV.	ELAB.	VERIF.	APROV.
1	AK	EAM	EAM
0	AK, IS, LL	EAM	EAM
	ELAB.	VERIF.	APROV.
	10/06/2026		
	30/01/2024		
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.
	DATA	REV.	DATA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - ESTADO DO DISJUNTOR - D.J-B			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
DJ-B ABERTO	V5	21		V24	24,29,31,32	DJ-B ABERTO CONSISTIDO					
DJ-B FECHADO	V4	21		V25	29,31,32	DJ-B FECHADO CONSISTIDO					
				V26	32	DJ-B ESTADO INDEFINIDO					

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 23
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 23
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024					
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - INTERTRAVAMENTO DISJUNTOR - D.J-B TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
DJ-B ABERTO CONSISTIDO	V24	23				V20	23	DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR	
DJ-B INSERIDO	V6	21							
ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO	V18	21							
DJ-B FALHA	V17	21							
F1B - PROTEÇÃO ATUADA	V29	22							
DJ-A ABERTO CONSISTIDO	CS-IN-03	30							

Nº FORNECEDOR		FL.: 24	
Nº CONTRATADA :		ESC.: 5/E	
MODELO:		FL.: 24	
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		Nº CLIENTE:	
DISCRIMINAÇÃO		ELAB. VERIF. APPROV. DATA	
CORREÇÕES DE LAYOUT		EAM EAM 10/06/2026	
EMIÇÃO INICIAL		EAM EAM 30/01/2024	
DISCRIMINAÇÃO		ELAB. VERIF. APPROV. DATA	
= DOCUMENTAÇÃO +			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - SELEÇÃO DE COMANDO - LOCAL / REMOTO	TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	F2 - SELECIONA COMANDO LOCAL	25					V17	22,25,26, 28	COMANDO LOCAL
	COMANDO REMOTO								
	F3 - SELECIONA COMANDO REMOTO	25					V18	22,25,26, 28	COMANDO REMOTO
	COMANDO LOCAL								

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 25
MODELO:	ESC.: S/E
Nº CLIENTE:	FL.: 25
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - SELEÇÃO DE COMANDO MANUAL / AUTOMÁTICO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA			
F4 - SELECIONA COMANDO MANUAL/AUTOMÁTICO	BT4	25	<pre> graph TD BT4 --- AND1[&] V17 --- AND2[&] AND1 --- OR[>=1] AND2 --- OR OR --- V119 </pre>			V119	28,29,31	COMANDO MANUAL SELECIONADO			
COMANDO LOCAL	V17	25									
SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL	EV6	25									
COMANDO REMOTO	V11B	30									
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	CS-IN-02										

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 26
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 26
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DATA	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK		EAM	10/06/2026				
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL		EAM	30/01/2024				
	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.		VERIF.					

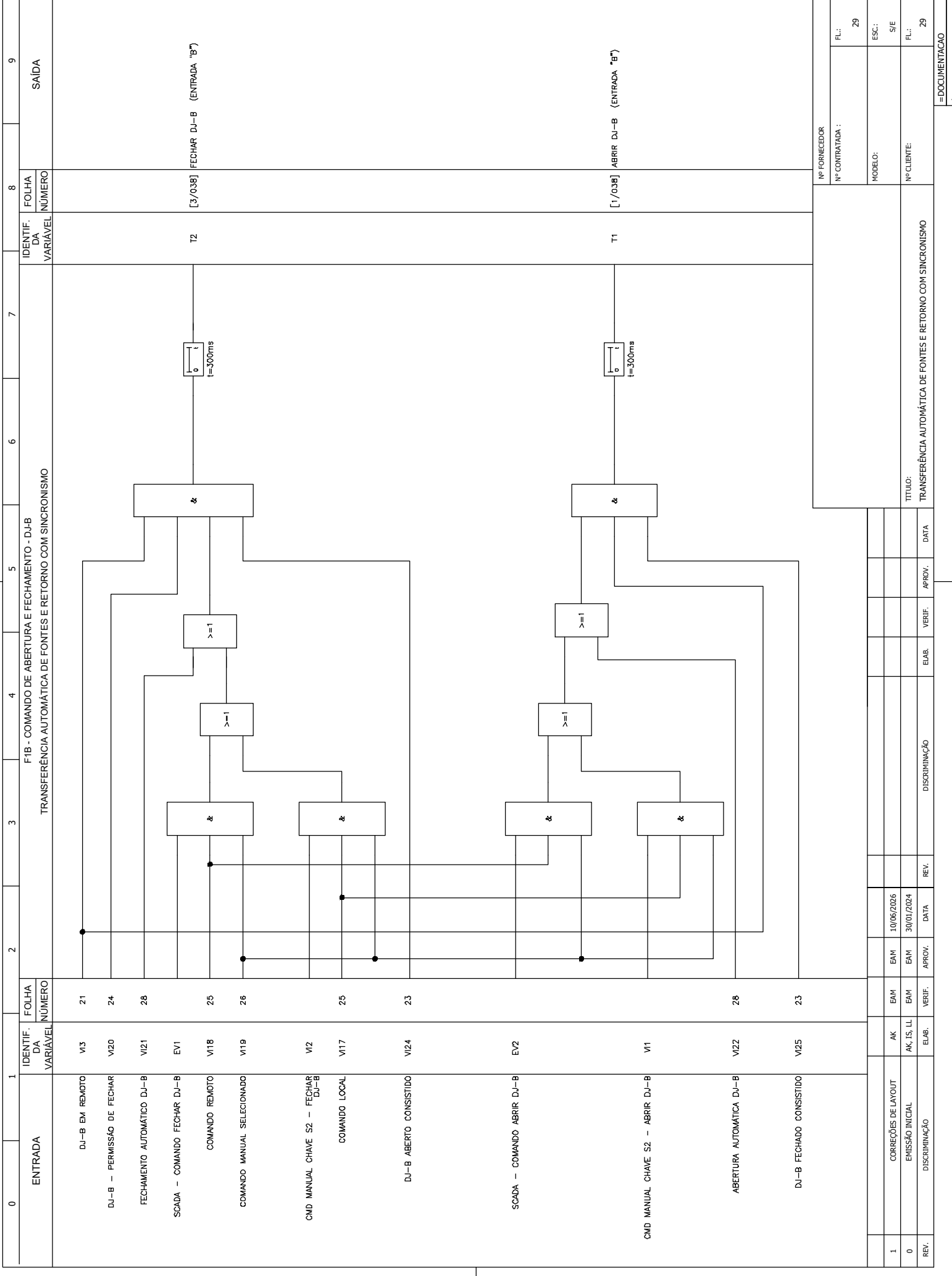
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F-1B - VERIFICAÇÃO DE SUBTENSÃO			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	SUBTENSÃO ENTRADA "B"	22				V128	26,31	27 CONFIRMADO – ENTRADA "B" AUTOMATISMO			

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 27
MODELO:	ESC.: S/E
Nº CLIENTE:	FL.: 27
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024					
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - AUTOMATISMO DISJUNTOR - DJ-B TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA			
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V19	26					V22	29	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-B			
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	V28	27										
F1B - TRIP 50/51/50N/51N	V39	22										
F1A - ABERTURA DJ-B APOS 25	GS-IN-06	30										
27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	GS-IN-01	30										
50/51/50N/51N ENTRADA A	GS-IN-05	30										
								Nº FORNECEDOR Nº CONTRATADA : 28 MODELO: Nº CLIENTE: ESC: 5/E FL: 28				
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026							
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024							
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
= DOCUMENTAÇÃO +												



Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	29
MODELO:	5/E
Nº CLIENTE:	29

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026					
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024					
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO

= DOCUMENTAÇÃO +

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	F1B - GOSES DE ENTRADA			TRANSFERENCEIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAIDA
27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO F1A	CS-OUT-01	19						CS-IN-01	28	27 CONFIRMADO - ENTRADA "A" AUTOMATISMO	
COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	GS-OUT-02	19						GS-IN-02	26	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1A	
DJ-A ABERTO CONSISTIDO F1A	GS-OUT-03	19						GS-IN-03	24	DJ-A ABERTO CONSISTIDO	
DJ-A FECHADO CONSISTIDO F1A	GS-OUT-04	19						GS-IN-04		DJ-A FECHADO CONSISTIDO	
50/51/50N/51N ENTRADA A F1A	GS-OUT-05	19						GS-IN-05	28	50/51/50N/51N ENTRADA A	
F1A - ABERTURA DJ-B APOS 25 F1A	GS-OUT-06	19						GS-IN-06	28	F1A - ABERTURA DJ-B APOS 25	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 30
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 30
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - GOSES DE SAÍDA			IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA	
			TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO						
27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	V28	27				GS-OUT-01	18	27 CONFIRMADO - ENTRADA "B" AUTOMATISMO	
COMANDO MANUAL SELECIONADO	V19	26				GS-OUT-02	18	COMANDO MANUAL SELECIONADO - FIB	
DJ-B ABERTO CONSISTIDO	V24	23				GS-OUT-03	18	DJ-B ABERTO CONSISTIDO	
DJ-B FECHADO CONSISTIDO	V25	23				GS-OUT-04	18	DJ-B FECHADO CONSISTIDO	
FIB - TRIP 50/51/50N/51N	V39	22				GS-OUT-05	18	TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B	

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 31
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 31
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA	TÍTULO:
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026						TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024						
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENTRADA	IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	FIB - SAÍDAS PARA O SUPERVISÓRIO TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO				IDENTIF. DA VARIÁVEL	FOLHA NÚMERO	SAÍDA
	DJ-B ABERTO CONSISTIDO	23							DJ-B ABERTO CONSISTIDO
	DJ-B FECHADO CONSISTIDO	23							DJ-B FECHADO CONSISTIDO
	DJ-B ESTADO INDEFINIDO	23							DJ-B ESTADO INDEFINIDO

Nº FORNECEDOR	
Nº CONTRATADA :	FL.: 32
MODELO:	ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:	FL.: 32
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO	
= DOCUMENTAÇÃO	

REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	AK	EAM	EAM	10/06/2026
0	EMIÇÃO INICIAL	AK, IS, LL	EAM	EAM	30/01/2024
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	DATA

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	PÁGINA
F1B	V13	DJ-B EM REMOTO	29, 21*
F1B	V133	SOBRETENSÃO ENTRADA "B"	22*
F1B	V134	F1B - TRIP 50N	22*
F1B	V135	F1B - TRIP 51 DE FASE	22*
F1B	V136	F1B - TRIP 50 DE FASE	22*
F1B	V138	F1B - TRIP 51N	22*
F1B	V139	F1B - TRIP 50/51/50N/51N	28, 31, 22*
F1B	V14	DJ-B FECHADO	23, 21*
F1B	V15	DJ-B ABERTO	23, 21*
F1B	V16	DJ-B INSERIDO	24, 21*
F1B	V17	DJ-B FALHA	24, 21*
F1B	V18	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO	24, 21*
F1B	V19	RESERVA	21*

Nº FORNECEDOR	FL.:	36
	Nº CONTRATADA :	
MODELO:		ESC.: 5/E
Nº CLIENTE:		FL.: 36
TÍTULO: TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES E RETORNO COM SINCRONISMO		
REV.	DISCRIMINAÇÃO	ELAB.
0	EMISSÃO INICIAL	VERIF.
1	CORREÇÕES DE LAYOUT	APROV.
	AK, IS, LL	DATA
	AK	10/06/2026
	ELAB.	30/01/2024
	VERIF.	
	APROV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	
	ELAB.	
	VERIF.	
	APROV.	
	DATA	
	REV.	
	DISCRIMINAÇÃO	

APÊNDICE B - Exemplo de Lista de Pontos dos IEDs

CHAVE	TIPO	UNIDADE	EFC	DESC_RESUMIDA	POS_FUNCIONAL	POS_LOGICO		
	ED	F1A						
F1A ED 001	ED	F1A	DI1	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-A		10		001
F1A ED 002	ED	F1A	DI2	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-A		10		002
F1A ED 003	ED	F1A	DI3	DJ-A EM REMOTO		10		003
F1A ED 004	ED	F1A	DI4	DJ-A FECHADO		10		004
F1A ED 005	ED	F1A	DI5	DJ-A ABERTO		10		005
F1A ED 006	ED	F1A	DI6	DJ-A INSERIDO		10		006
F1A ED 007	ED	F1A	DI7	DJ-A FALHA		10		007
F1A ED 008	ED	F1A	DI8	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO		10		008
F1A ED 009	ED	F1A	DI9	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-C (TIE)		10		009
F1A ED 010	ED	F1A	DI10	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-C (TIE)		10		010
F1A ED 011	ED	F1A	DI11	DJ-C (TIE) EM REMOTO		10		011
F1A ED 012	ED	F1A	DI12	DJ-C (TIE) FECHADO		10		012
F1A ED 013	ED	F1A	DI13	DJ-C (TIE) ABERTO		10		013
F1A ED 014	ED	F1A	DI14	DJ-C (TIE) INSERIDO		10		014
F1A ED 015	ED	F1A	DI15	DJ-C (TIE) FALHA		10		015
F1A ED 016	ED	F1A	DI16	RESERVA		10		016
	SD	F1A						
F1A SD 001	SD	F1A	T1	ABRIR DJ-A (ENTRADA "A")		18		001
F1A SD 002	SD	F1A	T2	FECHAR DJ-A (ENTRADA "A")		18		002
F1A SD 003	SD	F1A	T3	RELE BLOQUEIO DJ-A				003
F1A SD 004	SD	F1A	T4	ABRIR DJ-C (TIE)				004
F1A SD 005	SD	F1A	T5	FECHAR DJ-C (TIE)		19		005
F1A SD 006	SD	F1A	T6	RELE BLOQUEIO DJ-C		19		006
F1A SD 007	SD	F1A	T7	RESERVA				007
F1A SD 008	SD	F1A	SF	RESERVA				008
F1A SD 009	SD	F1A	A1	RESERVA				009
	VI	F1A						
F1A VI 001	VI	F1A	V143	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-A		10		001
F1A VI 002	VI	F1A	V144	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-A		10		002
F1A VI 003	VI	F1A	V145	DJ-A EM REMOTO		10		003
F1A VI 004	VI	F1A	V146	DJ-A FECHADO		10		004
F1A VI 005	VI	F1A	V15	DJ-A ABERTO		10		005
F1A VI 006	VI	F1A	V16	DJ-A INSERIDO		10		006
F1A VI 007	VI	F1A	V17	DJ-A FALHA		10		007
F1A VI 008	VI	F1A	V18	ENTRADA "A" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO		10		008
F1A VI 009	VI	F1A	V19	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-C (TIE)		10		009
F1A VI 010	VI	F1A	V110	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-C (TIE)		10		010
F1A VI 011	VI	F1A	V111	DJ-C (TIE) EM REMOTO		10		011
F1A VI 012	VI	F1A	V112	DJ-C (TIE) FECHADO		10		012
F1A VI 013	VI	F1A	V113	DJ-C (TIE) ABERTO		10		013
F1A VI 014	VI	F1A	V114	DJ-C (TIE) INSERIDO		10		014
F1A VI 015	VI	F1A	V115	DJ-C (TIE) FALHA		10		015
F1A VI 016	VI	F1A	V116	RESERVA		10		016
F1A VI 017	VI	F1A	V117	COMANDO LOCAL		14		017
F1A VI 018	VI	F1A	V118	COMANDO REMOTO		14		018
F1A VI 019	VI	F1A	V119	COMANDO MANUAL SELECIONADO		15		019
F1A VI 020	VI	F1A	V120	DJ-A - PERMISSÃO DE FECHAR		13		020
F1A VI 021	VI	F1A	V121	DJ-C - PERMISSÃO DE FECHAR		13		021
F1A VI 022	VI	F1A	V122	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-A		17		022
F1A VI 023	VI	F1A	V123	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-A		17		023
F1A VI 024	VI	F1A	V124	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-C (TIE)		17		024
F1A VI 025	VI	F1A	V125	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-C (TIE)		17		025
F1A VI 026	VI	F1A	V126	SUBTENSÃO ENTRADA "A"		11		026
F1A VI 027	VI	F1A	V127	DJ-A ABERTO CONSISTIDO		12		027
F1A VI 028	VI	F1A	V128	DJ-A FECHADO CONSISTIDO		12		028
F1A VI 029	VI	F1A	V129	DJ-A ESTADO INDEFINIDO		12		029
F1A VI 030	VI	F1A	V130	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO		12		030
F1A VI 031	VI	F1A	V131	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO		12		031
F1A VI 032	VI	F1A	V132	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO		12		032
F1A VI 033	VI	F1A	V133	RELE F1A EM MANUTENÇÃO		11		033
F1A VI 034	VI	F1A	V134	27 - ENTRADA "A" AUTOMATISMO		16		034
F1A VI 035	VI	F1A	V135	27 - ENTRADA "B" AUTOMATISMO		16		035
F1A VI 036	VI	F1A	V136	F1A - PROTEÇÃO ATUADA		11		036
F1A VI 037	VI	F1A	V137	SOBRETENSÃO ENTRADA "A"				037
F1A VI 038	VI	F1A	V138	F1A - TRIP 50N				038
F1A VI 039	VI	F1A	V139	F1A - TRIP 51 DE FASE				039
F1A VI 040	VI	F1A	V140	F1A - TRIP 50 DE FASE				040
F1A VI 041	VI	F1A	V141	DJ-A - BLOQUEIO DE FECHAMENTO				041
F1A VI 042	VI	F1A	V142	DJ-C - BLOQUEIO DE FECHAMENTO				042
F1A VI 043	VI	F1A	V11					043
F1A VI 044	VI	F1A	V12	COMANDO MANUAL				044
F1A VI 045	VI	F1A	V13					045
F1A VI 046	VI	F1A	V14					046
F1A VI 047	VI	F1A	V147	RELE DE BLOQUEIO - C				047
F1A VI 048	VI	F1A	V148	RELE DE BLOQUEIO - A				048
F1A VI 049	VI	F1A	V149	F1A - TRIP 50/51/50N/51N				049
F1A VI 050	VI	F1A	V150	F1A - TRIP 51N				050
	GS-IN	F1A						
F1A GS-IN 001	GS-IN	F1A	GS-IN-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"		20		001
F1A GS-IN 002	GS-IN	F1A	GS-IN-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B		20		002
F1A GS-IN 003	GS-IN	F1A	GS-IN-03	DJ-B ABERTO		20		003
F1A GS-IN 004	GS-IN	F1A	GS-IN-04	DJ-B FECHADO		20		004
F1A GS-IN 005	GS-IN	F1A	GS-IN-05	50/51/50N/51N ENTRADA B		20		005
F1A GS-IN 006	GS-IN	F1A	GS-IN-06			20		006
	GS-OUT	F1A						
F1A GS-OUT 001	GS-OUT	F1A	GS-OUT-01	DJ-A FECHADO		21		001
F1A GS-OUT 002	GS-OUT	F1A	GS-OUT-02	DJ-A ABERTO		21		002
F1A GS-OUT 003	GS-OUT	F1A	GS-OUT-03	DJ-C (TIE) ABERTO		21		003
F1A GS-OUT 004	GS-OUT	F1A	GS-OUT-04	DJ-C (TIE) FECHADO		21		004
F1A GS-OUT 005	GS-OUT	F1A	GS-OUT-05	27 ENTRADA A		21		005
F1A GS-OUT 006	GS-OUT	F1A	GS-OUT-06					006
F1A GS-OUT 007	GS-OUT	F1A	GS-OUT-07					007
	EV	F1A						
F1A EV 001	EV	F1A	EV1	SCADA - COMANDO FECHAR DJ-A		18		001
F1A EV 002	EV	F1A	EV2	SCADA - COMANDO ABRIR DJ-A		18		002
F1A EV 003	EV	F1A	EV3	SCADA - COMANDO FECHAR DJ-C (TIE)		19		003
F1A EV 004	EV	F1A	EV4	SCADA - COMANDO ABRIR DJ-C (TIE)		19		004
F1A EV 005	EV	F1A	EV5	SCADA - SELECIONA COMANDO LOCAL				005
F1A EV 006	EV	F1A	EV6	SCADA - SELECIONA COMANDO REMOTO				006
F1A EV 007	EV	F1A	EV7	SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL		15		007
F1A EV 008	EV	F1A	EV8	SCADA - SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO		15		008
F1A EV 009	EV	F1A	EV9	SCADA - F1A - RESET PROT. ATUADA		11		009
	BT	F1A						
F1A BT 001	BT	F1A	BT1	COMANDO FECHAR DJ-A		18		001
F1A BT 002	BT	F1A	BT2	COMANDO ABRIR DJ-A		18		002
F1A BT 003	BT	F1A	BT3	COMANDO FECHAR DJ-C (TIE)		19		003
F1A BT 004	BT	F1A	BT4	COMANDO ABRIR DJ-C (TIE)		19		004

F1A BT 005	BT	F1A	BT5	SELECIONA COMANDO LOCAL		14		005
F1A BT 006	BT	F1A	BT6	SELECIONA COMANDO REMOTO		14		006
F1A BT 007	BT	F1A	BT7	F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL		15		007
F1A BT 008	BT	F1A	BT8	SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO		15		008
F1A BT 009	BT	F1A	BT9	RELÉ F1A EM MANUTENÇÃO		11		009
F1A BT 010	BT	F1A	BT10	F2- RESET PROT. ATUADA		11		010
	LED	F1A						
F1A LED 001	LED	F1A	LED A	TRIP 50 - FASE				001
F1A LED 002	LED	F1A	LED B	DJ-A - HABILITADO PARA FECHAR				002
F1A LED 003	LED	F1A	LED C	TRIP 51 - FASE				003
F1A LED 004	LED	F1A	LED D	DJ-C (TIE) - HABILITADO PARA FECHAR				004
F1A LED 005	LED	F1A	LED E	TRIP 50N/51N				005
F1A LED 006	LED	F1A	LED F	DJ-A - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO				006
F1A LED 007	LED	F1A	LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO				007
F1A LED 008	LED	F1A	LED H	F1A - PROTEÇÃO ATUADA				008
F1A LED 009	LED	F1A	LED P	POWER				009
F1A LED 010	LED	F1A	LED S	SERVICE				010
	SV	F1A						
F1A SV 001	SV	F1A	SV001	FALHA DE COMANDO DJ-A		18		001
F1A SV 002	SV	F1A	SV002	DJ-A ABERTO CONSISTIDO		12		002
F1A SV 003	SV	F1A	SV003	DJ-A FECHADO CONSISTIDO		12		003
F1A SV 004	SV	F1A	SV004	DJ-A ESTADO INDEFINIDO		12		004
F1A SV 005	SV	F1A	SV005	FALHA DE COMANDO DJ-C (TIE)		19		005
F1A SV 006	SV	F1A	SV006	DJ-C (TIE) ABERTO CONSISTIDO		12		006
F1A SV 007	SV	F1A	SV007	DJ-C (TIE) FECHADO CONSISTIDO		12		007
F1A SV 008	SV	F1A	SV008	DJ-C (TIE) ESTADO INDEFINIDO		12		008
F1A SV 009	SV	F1A	SV009	RELÉ F1A EM MANUTENÇÃO		11		009
	ED	F1B						
F1B ED 001	ED	F1B	DI1	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-B		30		001
F1B ED 002	ED	F1B	DI2	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-B		30		002
F1B ED 003	ED	F1B	DI3	DJ-B EM REMOTO		30		003
F1B ED 004	ED	F1B	DI4	DJ-B FECHADO		30		004
F1B ED 005	ED	F1B	DI5	DJ-B ABERTO		30		005
F1B ED 006	ED	F1B	DI6	DJ-B INSERIDO		30		006
F1B ED 007	ED	F1B	DI7	DJ-B FALHA		30		007
F1B ED 008	ED	F1B	DI8	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO		30		008
F1B ED 009	ED	F1B	DI9	RESERVA		30		009
F1B ED 010	ED	F1B	DI10	RESERVA		30		010
F1B ED 011	ED	F1B	DI11	RESERVA		30		011
F1B ED 012	ED	F1B	DI12	RESERVA		30		012
F1B ED 013	ED	F1B	DI13	RESERVA		30		013
F1B ED 014	ED	F1B	DI14	RESERVA		30		014
F1B ED 015	ED	F1B	DI15	RESERVA		30		015
F1B ED 016	ED	F1B	DI16	RESERVA		30		016
	SD	F1B						
F1B SD 001	SD	F1B	T1	ABRIR DJ-B (ENTRADA "B")		38		001
F1B SD 002	SD	F1B	T2	FECHAR DJ-B (ENTRADA "B")		38		002
F1B SD 003	SD	F1B	T3	RELE DE BLOQUEIO DJ-B				003
F1B SD 004	SD	F1B	T4	RESERVA				004
F1B SD 005	SD	F1B	T5	RESERVA				005
F1B SD 006	SD	F1B	T6	RESERVA				006
F1B SD 007	SD	F1B	T7	RESERVA				007
F1B SD 008	SD	F1B	SF	RESERVA				008
F1B SD 009	SD	F1B	A1	RESERVA				009
	VI	F1B						
F1B VI 001	VI	F1B	VI1	CMD MANUAL CHAVE S1 - DESLIGA DJ-B		30		001
F1B VI 002	VI	F1B	VI2	CMD MANUAL CHAVE S1 - LIGA DJ-B		30		002
F1B VI 003	VI	F1B	VI3	DJ-B EM REMOTO		30		003
F1B VI 004	VI	F1B	VI4	DJ-B FECHADO		30		004
F1B VI 005	VI	F1B	VI5	DJ-B ABERTO		30		005
F1B VI 006	VI	F1B	VI6	DJ-B INSERIDO		30		006
F1B VI 007	VI	F1B	VI7	DJ-B FALHA		30		007
F1B VI 008	VI	F1B	VI8	ENTRADA "B" - RELÉ DE BLOQUEIO 86 OPERADO		30		008
F1B VI 009	VI	F1B	VI9	RESERVA		30		009
F1B VI 010	VI	F1B	VI10	RESERVA		30		010
F1B VI 011	VI	F1B	VI11	RESERVA		30		011
F1B VI 012	VI	F1B	VI12	RESERVA		30		012
F1B VI 013	VI	F1B	VI13	RESERVA		30		013
F1B VI 014	VI	F1B	VI14	RESERVA		30		014
F1B VI 015	VI	F1B	VI15	RESERVA		30		015
F1B VI 016	VI	F1B	VI16	RESERVA		30		016
F1B VI 017	VI	F1B	VI17	COMANDO LOCAL		34		017
F1B VI 018	VI	F1B	VI18	COMANDO REMOTO		34		018
F1B VI 019	VI	F1B	VI19	COMANDO MANUAL SELECIONADO		35		019
F1B VI 020	VI	F1B	VI20	DJ-B - PERMISSÃO DE FECHAR		33		020
F1B VI 021	VI	F1B	VI21	FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-B		37		021
F1B VI 022	VI	F1B	VI22	ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-B		37		022
F1B VI 023	VI	F1B	VI23	SUBTENSÃO ENTRADA "B"		31		023
F1B VI 024	VI	F1B	VI24	DJ-B ABERTO CONSISTIDO		32		024
F1B VI 025	VI	F1B	VI25	DJ-B FECHADO CONSISTIDO		32		025
F1B VI 026	VI	F1B	VI26	DJ-B ESTADO INDEFINIDO		32		026
F1B VI 027	VI	F1B	VI27	27 - ENTRADA "A" AUTOMATISMO		36		027
F1B VI 028	VI	F1B	VI28	27 - ENTRADA "B" AUTOMATISMO		36		028
F1B VI 029	VI	F1B	VI29	F1B - PROTEÇÃO ATUADA		31		029
F1B VI 030	VI	F1B	VI30	RELÉ F1B EM MANUTENÇÃO		31		030
F1B VI 031	VI	F1B	VI31	F1B - FECHAMENTO AUTOMÁTICO DJ-C (TIE)		37		031
F1B VI 032	VI	F1B	VI32	F1B - ABERTURA AUTOMÁTICA DJ-C (TIE)		37		032
F1B VI 033	VI	F1B	VI33	SOBRETENSÃO ENTRADA "B"				033
F1B VI 034	VI	F1B	VI34	F1B - TRIP 50N				034
F1B VI 035	VI	F1B	VI35	F1B - TRIP 51 DE FASE				035
F1B VI 036	VI	F1B	VI36	F1B - TRIP 50 DE FASE				036
F1B VI 037	VI	F1B	VI37	DJ-B - BLOQUEIO DE FECHAMENTO				037
F1B VI 038	VI	F1B	VI38	F1B - TRIP 51N				038
F1B VI 039	VI	F1B	VI39	F1B - TRIP 50/51/50N/51N				039
F1B VI 040	VI	F1B	VI40					040
F1B VI 041	VI	F1B	VI41					041
F1B VI 042	VI	F1B	VI42					042
	GS-IN	F1B						
F1B GS-IN 001	GS-IN	F1B	GS-IN-01	DJ-A FECHADO		40		001
F1B GS-IN 002	GS-IN	F1B	GS-IN-02	DJ-A ABERTO		40		002
F1B GS-IN 003	GS-IN	F1B	GS-IN-03	DJ-C (TIE) ABERTO		40		003
F1B GS-IN 004	GS-IN	F1B	GS-IN-04	DJ-C (TIE) FECHADO		40		004
F1B GS-IN 005	GS-IN	F1B	GS-IN-05	27 ENTRADA A		40		005
F1B GS-IN 006	GS-IN	F1B	GS-IN-06					006
	GS-OUT	F1B						
F1B GS-OUT 007	GS-OUT	F1B	GS-OUT-01	SUBTENSÃO ENTRADA "B"		41		007
F1B GS-OUT 012	GS-OUT	F1B	GS-OUT-02	COMANDO MANUAL SELECIONADO - F1B		41		012
F1B GS-OUT 013	GS-OUT	F1B	GS-OUT-03	DJ-B ABERTO		41		013
F1B GS-OUT 014	GS-OUT	F1B	GS-OUT-04	DJ-B FECHADO		41		014
F1B GS-OUT 015	GS-OUT	F1B	GS-OUT-05	TRIP 50/51/50N/51N ENTRADA B		41		015
F1B GS-OUT 016	GS-OUT	F1B	GS-OUT-06			41		016
	EV	F1B						

F1B EV 001	EV	F1B	EV1	SCADA - COMANDO FECHAR DJ-B		38		001
F1B EV 002	EV	F1B	EV2	SCADA - COMANDO ABRIR DJ-B		38		002
F1B EV 003	EV	F1B	EV3	SCADA - SELECIONA COMANDO LOCAL				003
F1B EV 004	EV	F1B	EV4	SCADA - SELECIONA COMANDO REMOTO				004
F1B EV 005	EV	F1B	EV5	SCADA - SELECIONA COMANDO MANUAL		35		005
F1B EV 006	EV	F1B	EV6	SCADA - SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO		35		006
F1B EV 007	EV	F1B	EV7	SCADA - F1B - RESET PROT. ATUADA		31		007
	BT	F1B						
F1B BT 001	BT	F1B	BT1	COMANDO FECHAR DJ-B		38		001
F1B BT 002	BT	F1B	BT2	COMANDO ABRIR DJ-B		38		002
F1B BT 003	BT	F1B	BT3	SELECIONA COMANDO LOCAL		34		003
F1B BT 004	BT	F1B	BT4	SELECIONA COMANDO REMOTO		34		004
F1B BT 005	BT	F1B	BT5	F1 - SELECIONA COMANDO MANUAL		35		005
F1B BT 006	BT	F1B	BT6	SELECIONA COMANDO AUTOMÁTICO		35		006
F1B BT 007	BT	F1B	BT7	F2 - RESET PROT. ATUADA		31		007
F1B BT 008	BT	F1B	BT8	RELE F1B EM MANUTENÇÃO		31		008
F1B BT 009	BT	F1B	BT9					009
	LED	F1B						
F1B LED 001	LED	F1B	LED A	TRIP 50 - FASE				001
F1B LED 002	LED	F1B	LED B	DJ-B - HABILITADO PARA FECHAR				002
F1B LED 003	LED	F1B	LED C	TRIP 51 - FASE				003
F1B LED 004	LED	F1B	LED D	RESERVA				004
F1B LED 005	LED	F1B	LED E	TRIP 50N/51N				005
F1B LED 006	LED	F1B	LED F	DJ-B - RELÉ DE BLOQUEIO OPERADO				006
F1B LED 007	LED	F1B	LED G	TRIP 27 OU 59 OPERADO				007
F1B LED 008	LED	F1B	LED H	F1B - PROTEÇÃO ATUADA				008
F1B LED 009	LED	F1B	LED P	POWER				009
F1B LED 010	LED	F1B	LED S	SERVICE				010
	SV	F1B						
F1B SV 001	SV	F1B	SV001	FALHA DE COMANDO DJ-B		38		001
F1B SV 002	SV	F1B	SV002	DJ-B ABERTO CONSISTIDO		32		002
F1B SV 003	SV	F1B	SV003	DJ-B FECHADO CONSISTIDO		32		003
F1B SV 004	SV	F1B	SV004	DJ-B ESTADO INDEFINIDO		32		004
F1B SV 005	SV	F1B	SV005	RELE F1B EM MANUTENÇÃO		31		005
F1B SV 006	SV	F1B	SV006					006
F1B SV 007	SV	F1B	SV007					007
F1B SV 008	SV	F1B	SV008					008
F1B SV 009	SV	F1B	SV009					009
F1B SV 010	SV	F1B	SV010					010
F1B SV 011	SV	F1B	SV011					011

APÊNDICE C - Relatório de Testes (TAF)

01	27/11/2023	ALTERAÇÕES DE TAF	AK, IAS, LL	EM	EM	-
0A	20/11//2023	EMISSÃO INICIAL	AK, IAS, LL	EM	EM	-
Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado	Cliente
ÁREA						
Transferência Automática de Fontes						
Plano de Testes em Fábrica						
			ELAB. AK	VERIF. EM	APROV. EM	
			RESP. TÉCNICO	CREA	DATA	
			-	-	20/11/2023	
TÍTULO						
PLANO DE TESTES EM FÁBRICA DO CATÁLOGO DE LÓGICAS DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE FONTES COM INTERRUPÇÃO NO RETORNO						
Nº DOCUMENTO-				FOLHA	REVISÃO	
-				1 de 23	01	

ÍNDICE

1) DESCRIÇÃO DOS TESTES	3
2) EVIDÊNCIAS FOTOGRÁFICAS DOS TESTES	4
a. Transferência automática de fontes com TIE normalmente aberto para o relé P3:.....	5
b. Transferência automática de fontes com TIE normalmente fechado para o relé P3:	14
c. Transferência automática de fontes com TIE normalmente aberto para o relé P5:.....	23
d. Transferência automática de fontes com TIE normalmente fechado para o relé P5:	23

1) DESCRIÇÃO DOS TESTES

1º EBS – EMBARCAR O SOFTWARE

- a) Definição: Carregar os IEDs com as parametrizações enviadas pelo setor responsável.
- b) Realização: Através da utilização do software Easergy Pro, enviar aos dispositivos as configurações do projeto necessárias para as atividades de TAF.
- c) Equipamentos utilizados: Notebook com software instalado e cabo de comunicação com o equipamento.
- d) Requisito para o teste: Equipamento energizado.

2º TED – TESTE DAS ENTRADAS DIGITAIS

- a) Definição: Teste que consiste nos testes das entradas digitais dos relés de proteção.
- b) Realização: Através da IHM do equipamento, verificar a atuação das entradas digitais utilizando simuladores (giga de teste).
- c) Equipamentos Utilizados: Para simular os sinais digitais provenientes dos quadros elétricos e de outros painéis não disponíveis na plataforma de certificação, será utilizada a giga de testes.
- d) Requisito para o teste: Equipamento energizado.

3º TSD – TESTE DAS SAÍDAS DIGITAIS

- a) Definição: Teste que consiste nos testes das saídas digitais dos relés de proteção.
- b) Realização: Através do IHM do equipamento, forçar a atuação das saídas digitais, verificando a atuação das mesmas utilizando simuladores.
- c) Equipamentos Utilizados: Para verificar a atuação das saídas digitais provenientes dos equipamentos, será utilizada giga de testes e/ou multímetro.
- d) Requisito para o teste: Equipamento energizado.

4º VSI – VERIFICAÇÃO DA SIMBOLOGIA UTILIZADA

- a) Definição: Verificação geral da simbologia utilizada no mímico (barramento, disjuntor, seccionadoras, reator, etc.), do formato de apresentação das medições, indicações de estados, chaves e bloqueios.
- b) Realização: Alteração do estado dos equipamentos (ABERTO/FECHADO/INDEFINIDO) através dos simuladores conectados nos equipamentos (giga de testes) e verificar na tela da IHM do relé.
- c) Equipamentos Utilizados: Giga de testes.
- d) Requisito para o teste: EBS, TED, TSD realizados com sucesso.

5º TLP – TESTE LÓGICO DE PROTEÇÃO

- a) Definição: Validação das lógicas implementadas no equipamento de proteção conforme diagramas lógicos do projeto.
- b) Realização: Atuação das lógicas de proteção com auxílio da giga de testes e injeção virtual de tensão e corrente.
- c) Equipamentos Utilizados: Giga de testes e injeção virtual de tensão e corrente pelo Easergy Pro.
- d) Requisito para o teste: TED realizado, TSD realizado.

6º VMG – VERIFICAÇÃO DOS GOOSSES

- a) Definição: Verificar se todas as mensagens GOOSE que os relés enviam e recebem estão devidamente associadas e trafegando pela rede do IEC61850.
- b) Realização: Através dos alarmes de supervisão de GOOSE dos relés.
- c) Equipamentos Utilizados: Notebook.
- d) Requisito para o teste: TLP realizado.

7º IDL – IDENTIFICAÇÃO LED'S DOS EQUIPAMENTOS

- a) Definição: Identificar os LEDs dos relés conforme padrão.
- b) Realização: Após o FIM do TAF, os leds devem ser identificados de acordo com as informações geradas durante os testes.
- c) Equipamentos Utilizados: N/A
- d) Requisito para o teste: N/A

2) EVIDÊNCIAS FOTOGRÁFICAS DOS TESTES

Ambiente de TAF - Teste de Aceitação em Fábrica, contendo:

- 2 relés P3;
- 2 relés P5;
- 2 laptops com Easergy Pro instalado;
- 1 giga de testes + 1 laptop com software da giga instalado;
- Estrutura do eFAT completa (câmera, suporte, laptop).



Figura 1: Ambiente de TAF

a. Transferência automática de fontes com TIE normalmente aberto para o relé P3:

Subtensão na entrada A

Foi simulada uma subtensão na entrada A utilizando a *Injeção Virtual* de tensão do software Easergy Pro. Utilizou-se 368 V como valor de tensão pick-up, logo 210 V já seria considerado subtensão.

A partir dessa subtensão, o relé inicia o processo de transferência de acordo com a lógica que foi configurada no Easergy Pro.

Transferência inicial (automática):

Considerando inicialmente as entradas A e B alimentando os barramentos e o disjuntor C aberto, tem-se o seguinte esquema unifilar no mímico dos relés:

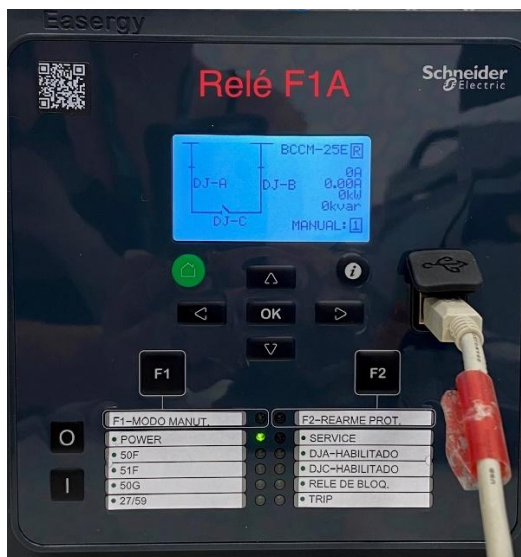


Figura 2: Frontal do relé F1A



Figura 3: Frontal do relé F1B

A giga de testes também representando esse esquema unifilar inicial:



Figura 4: Giga indicando esquema inicial da transferência

As entradas digitais (DIs) configuradas na giga de testes, de forma a possibilitar a transferência:

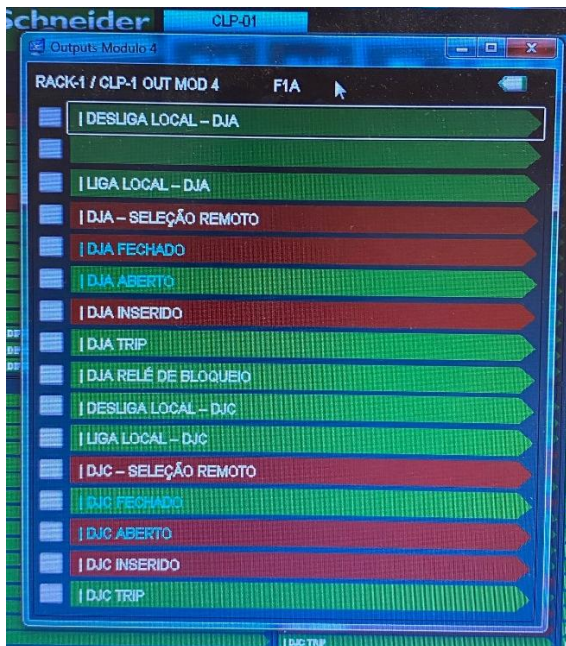


Figura 5: DIs do relé F1A



Figura 6: DIs do relé F1B

As saídas digitais (DOs) representando o relé de bloqueio do DJC atuado, por conta do intertravamento (DJA e DJB fechados):

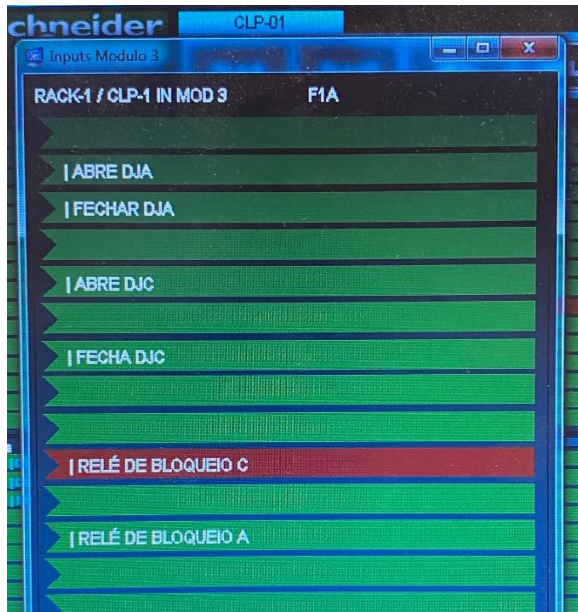


Figura 7: DOs do relé F1A

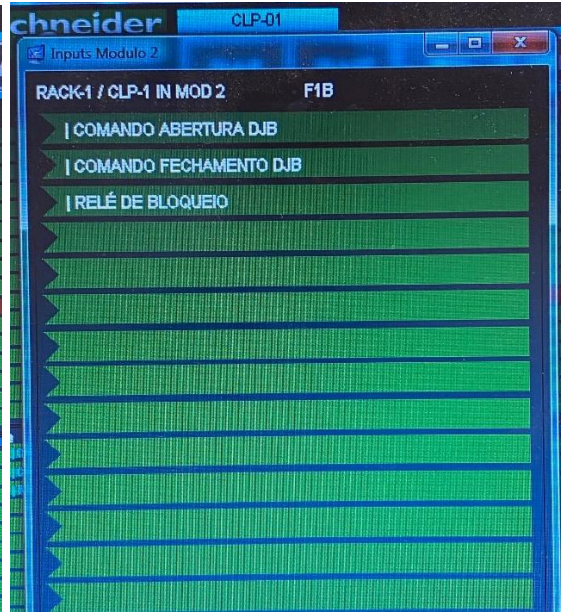


Figura 8: DOs do relé F1B

A injeção virtual de subtensão é feita no relé que se deseja ter a subtensão, logo, nesse primeiro caso foi injetada a subtensão no relé da entrada A (F1A), conforme mostrado abaixo:

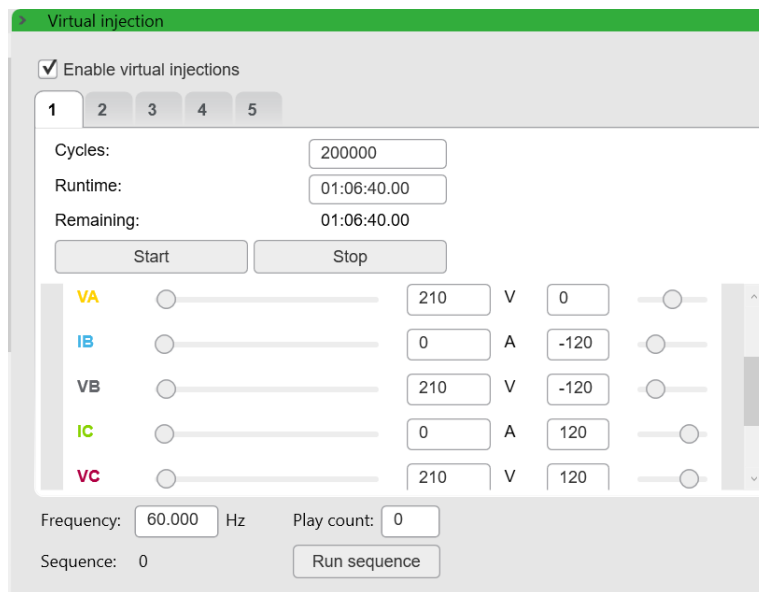


Figura 9: Injeção Virtual do Easergy Pro

No mesmo momento, a função 27 do relé já é acionada na lógica, setando a variável de proteção atuada.

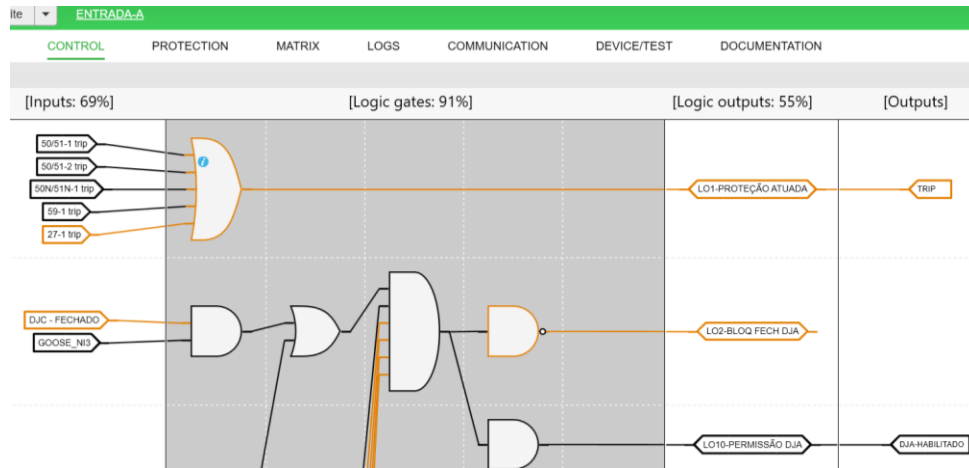


Figura 10: Função 27 atuada na lógica do Easergy Pro

Na lógica, a função de proteção 27 faz com que o DJA abra, ao mesmo tempo que realiza o seu respectivo bloqueio de fechamento e o fechamento do DJC, completando a transferência inicial.

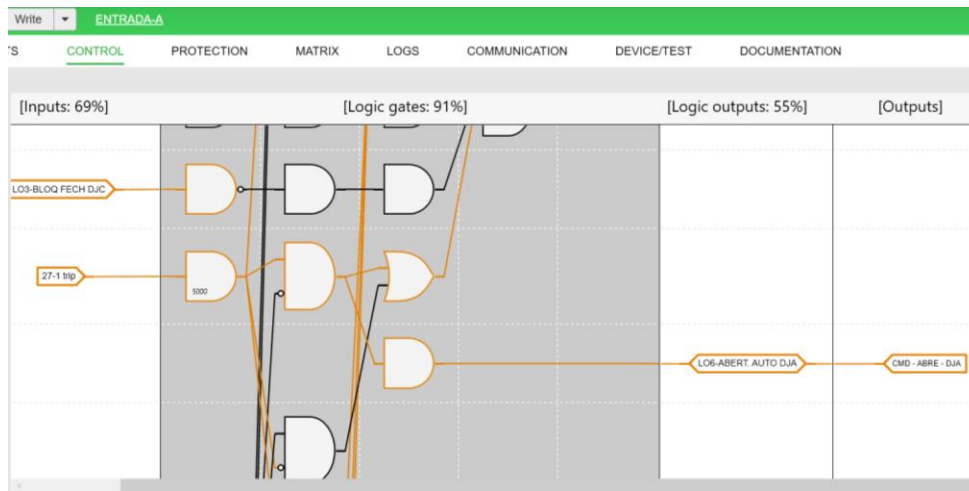


Figura 11: Abertura do DJA atuada lógica do Easergy Pro

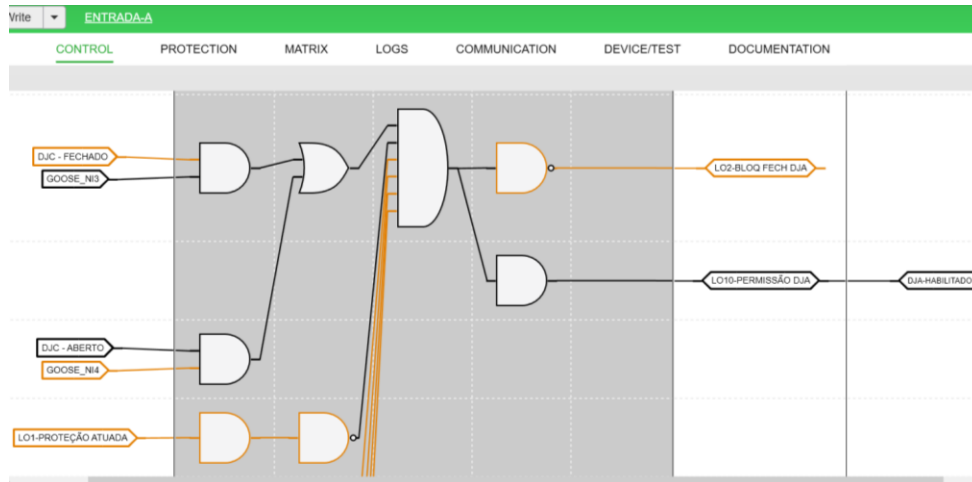


Figura 12: Bloqueio de fechamento do DJA atuado na lógica do Easergy Pro

Com isso, pode-se verificar no mímico do relé que houve a transferência de fontes e que os LEDs referentes a proteção por subtensão e o LED referente ao relé de bloqueio do DJA, foram atuados:



Figura 13: Mímico do relé F1A indicando a subtensão em A



Figura 14: Giga de testes indicando que houve transferência

- Retorno (manual):

Como selecionamos inicialmente o retorno como manual, apertando F1 uma vez (F1=1), é preciso forçar o fechamento dos disjuntores por meio da Giga de Testes.

Após parar de injetar subtensão na entrada A, simulando que a falta a montante da entrada A foi resolvida, o bloqueio de fechamento do DJA continua atuado, por conta dos intertravamentos.

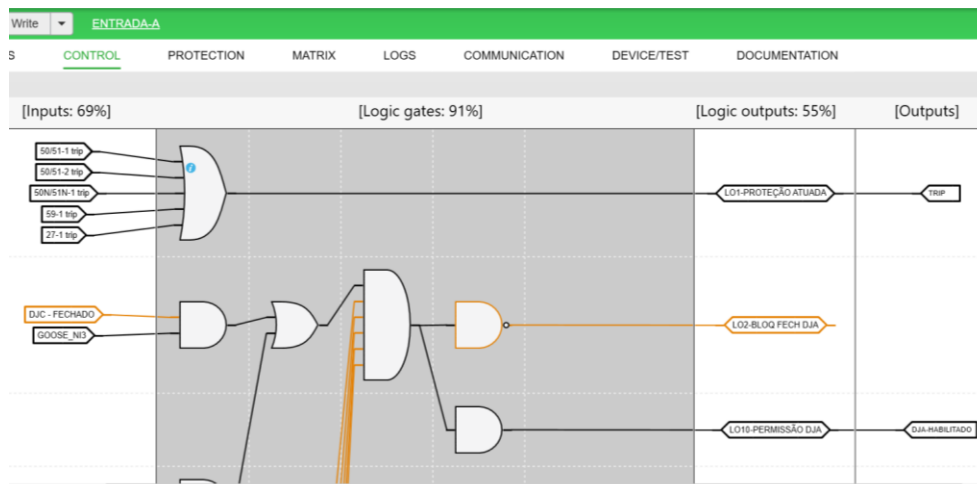


Figura 15: Bloqueio de fechamento do DJA no Easergy Pro após cessar a subtensão

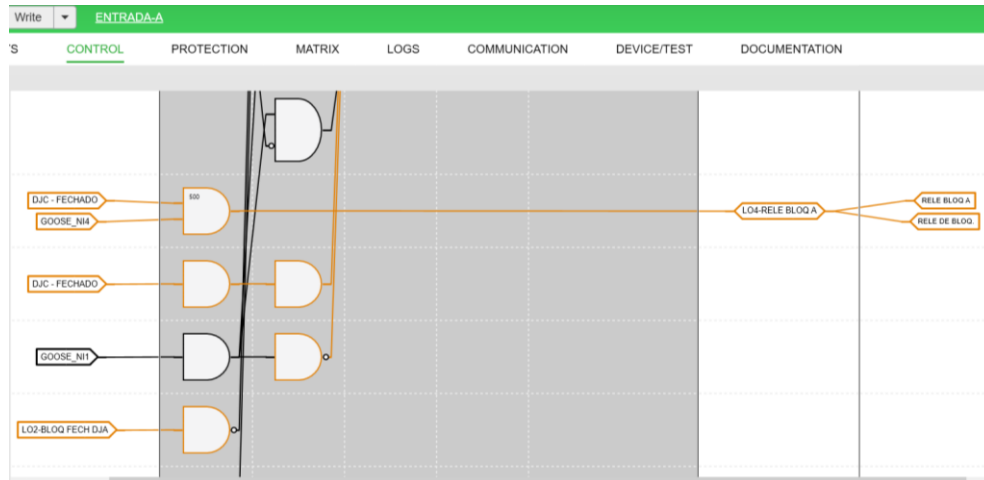


Figura 16: Relé de bloqueio do DJA atuado no Easergy Pro após cessar a subtensão

Logo, o primeiro passo é abrir o DJC, causando uma interrupção da energia, para que depois a lógica permita o fechamento do DJA novamente.

Ao abrir o DJC, os LEDs que representam as permissões de fechamento do DJA e DJC foram atuados, como registrado abaixo:

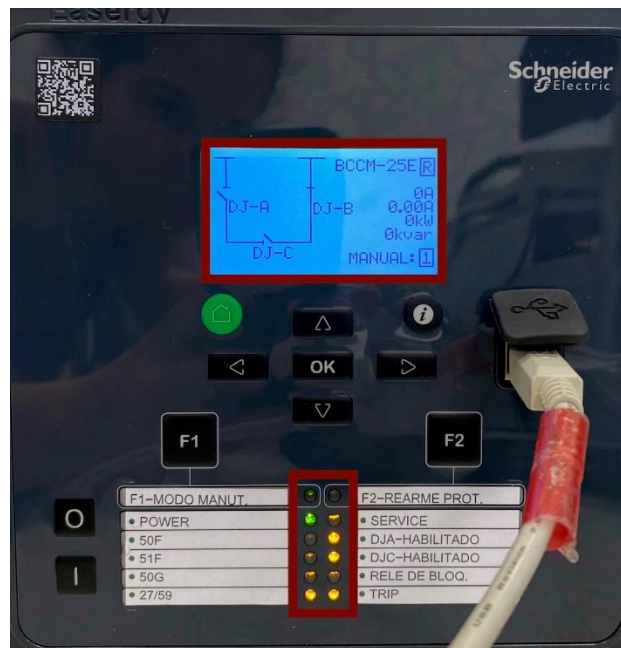


Figura 17: Mímico do relé F1A indicando a abertura do DJC



Figura 18: Giga de testes indicando a abertura do DJC

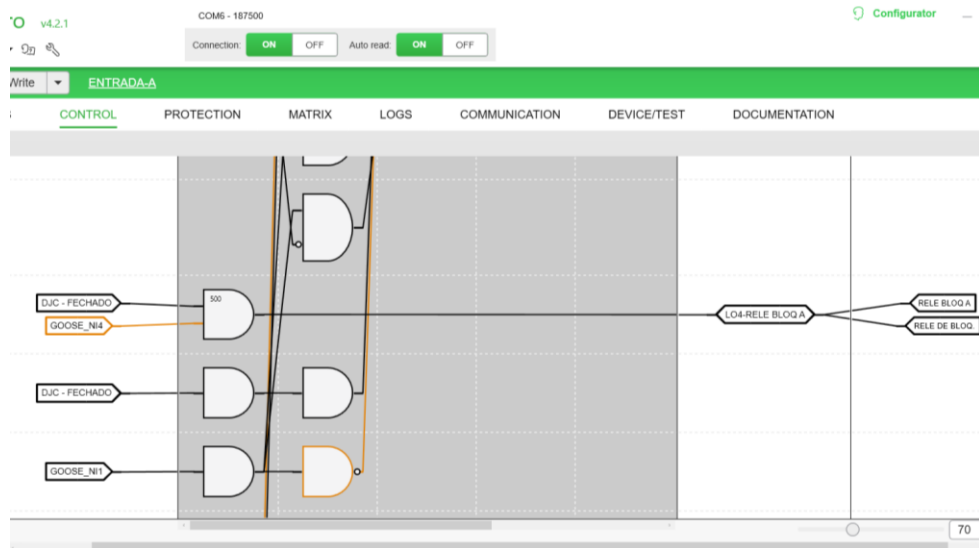


Figura 19: Permissão do fechamento do DJA no Easergy Pro após cessar a subtensão

Depois de fechar o DJA novamente, o DJC volta a ficar bloqueado para fechamento, por conta do intertravamento de segurança:

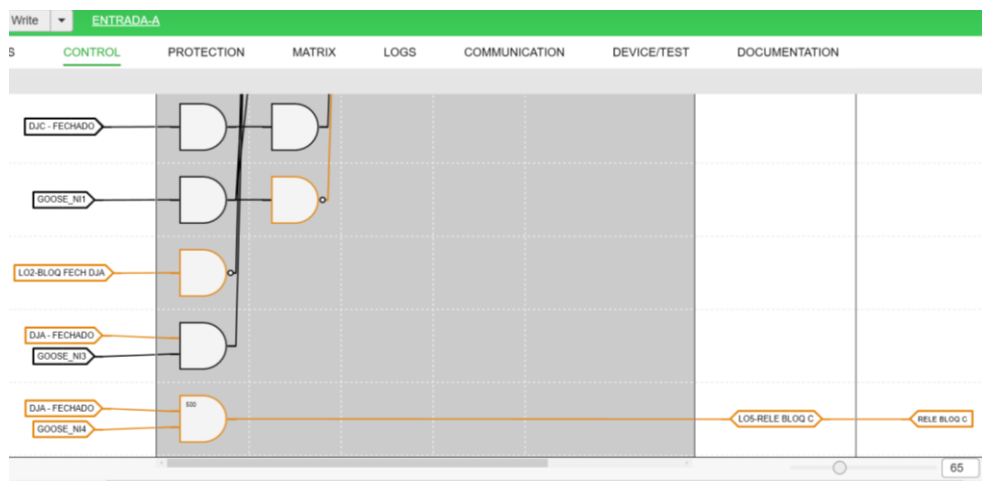


Figura 20: Bloqueio de fechamento do DJC na lógica do Easergy Pro

- Retorno (automático):

Agora, se fosse preferível um retorno automático, precisaria apertar o botão F1 pela segunda vez fazendo $F1 = 0$.

Assim, o processo seria o mesmo, porém sem necessidade da intervenção humana para forçar o fechamento dos disjuntores pela Giga de Testes, pois a lógica estaria configurada para atuá-los automaticamente diante de uma subtensão.



Figura 21: Configuração do comando Manual/Auto

b. Transferência automática de fontes com TIE normalmente fechado para o relé P3:

Subtensão na entrada A

Foi simulada uma subtensão na entrada A utilizando a *Injeção Virtual* de tensão do software Easergy Pro. Utilizou-se 368 V como valor de tensão pick-up, logo 210 V já seria considerado subtensão.

A partir dessa subtensão, o relé inicia o processo de transferência de acordo com a lógica que foi configurada no Easergy Pro.

Transferência inicial (automática):

Considerando a entrada A como sendo a entrada principal, ou seja, a entrada A alimentando os dois barramentos por meio dos disjuntores A e C fechados, tem-se o seguinte esquema unifilar no mímico dos relés:



Figura 22: Frontal do relé F1A



Figura 23: Frontal do relé F1B

A giga de testes também representando esse esquema unifilar inicial:



Figura 24: Giga indicando esquema inicial da transferência

As entradas digitais (DIs) configuradas na giga de testes, de forma a possibilitar a transferência:

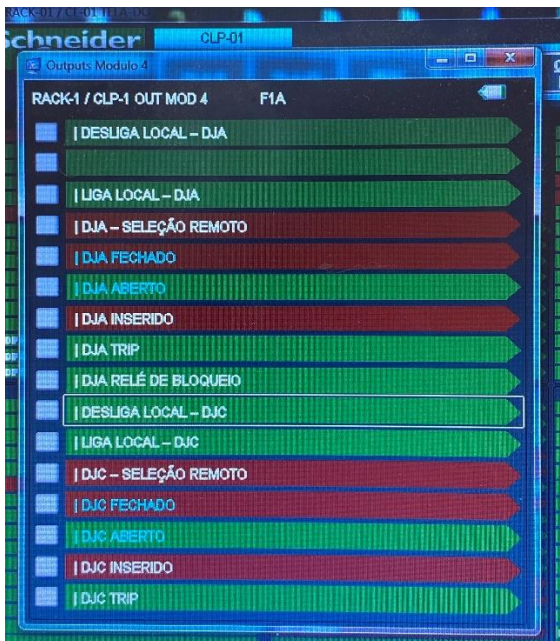


Figura 25: DIs do relé F1A

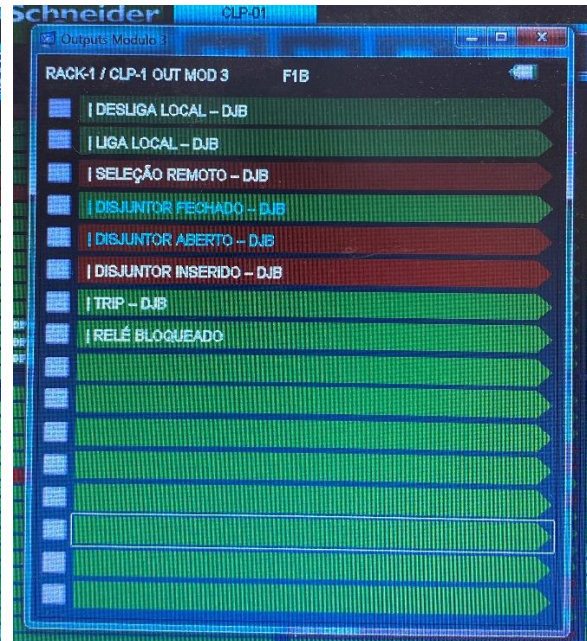


Figura 26: DIs do relé F1B

As saídas digitais (DOs) representando o relé de bloqueio do DJB atuado, por conta do intertravamento (DJA e DJC fechados):

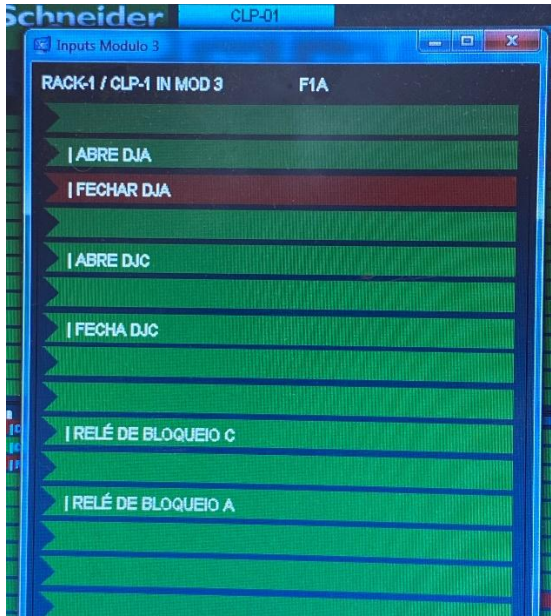


Figura 27: DOs do relé F1A

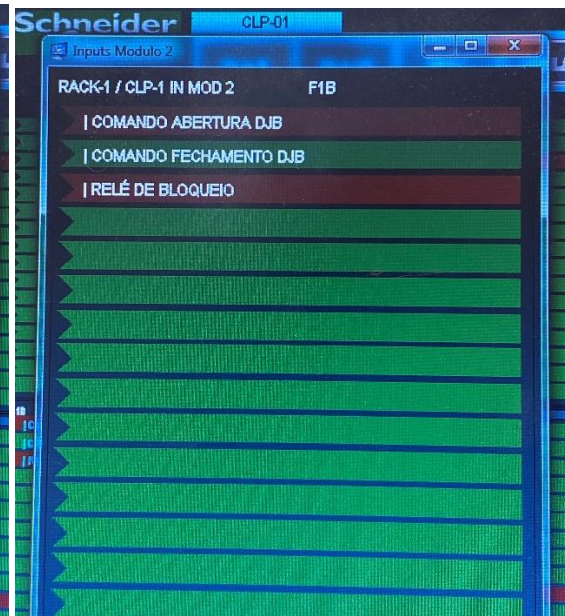


Figura 28: DOs do relé F1B

A injeção virtual de subtensão é feita no relé que se deseja simular a subtensão, logo, nesse primeiro caso foi injetada a subtensão no relé da entrada A (F1A), que é a entrada principal, conforme mostrado abaixo:

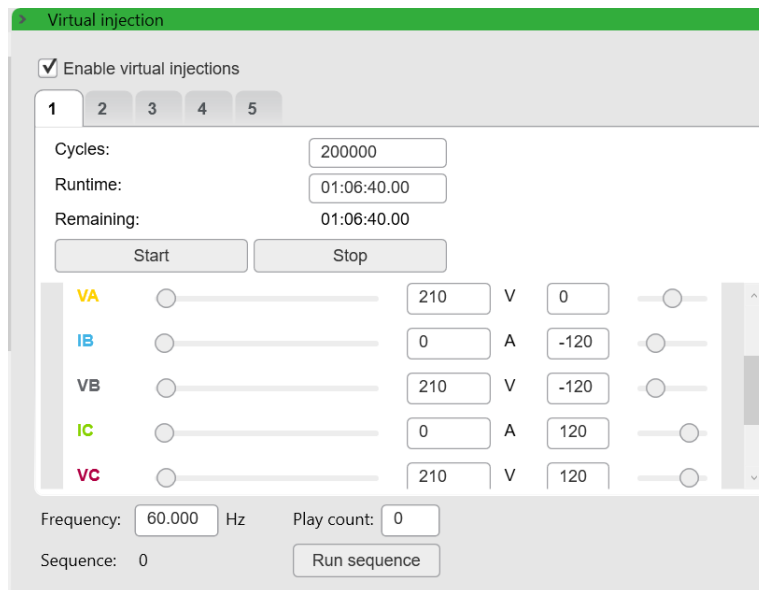


Figura 29: Injeção Virtual do Easergy Pro

No mesmo momento, a função 27 do relé já é acionada na lógica, setando a variável de proteção atuada.

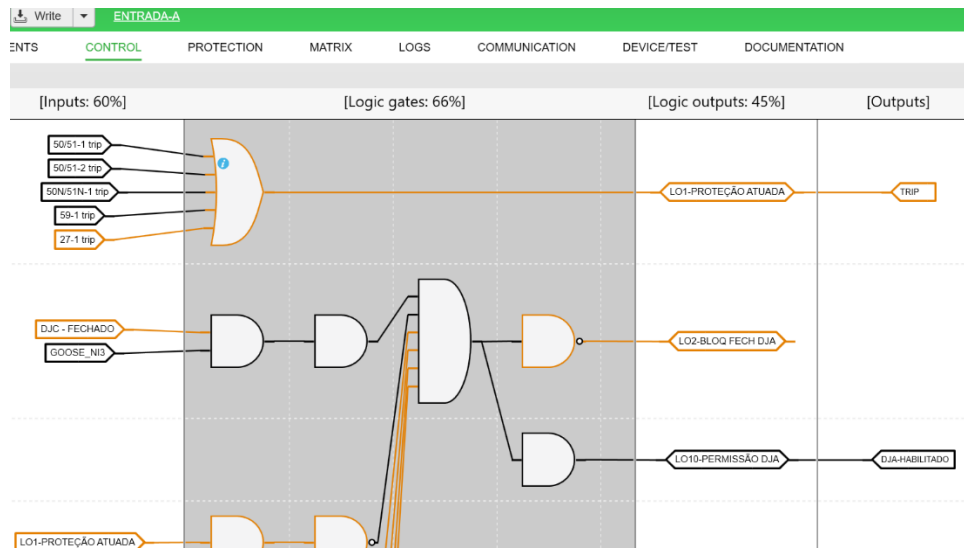


Figura 30: Função 27 atuada na lógica do Easergy Pro

Na lógica, a função de proteção 27 faz com que o DJA abra, ao mesmo tempo que realiza o seu respectivo bloqueio de fechamento e o fechamento do DJB, completando a transferência inicial.

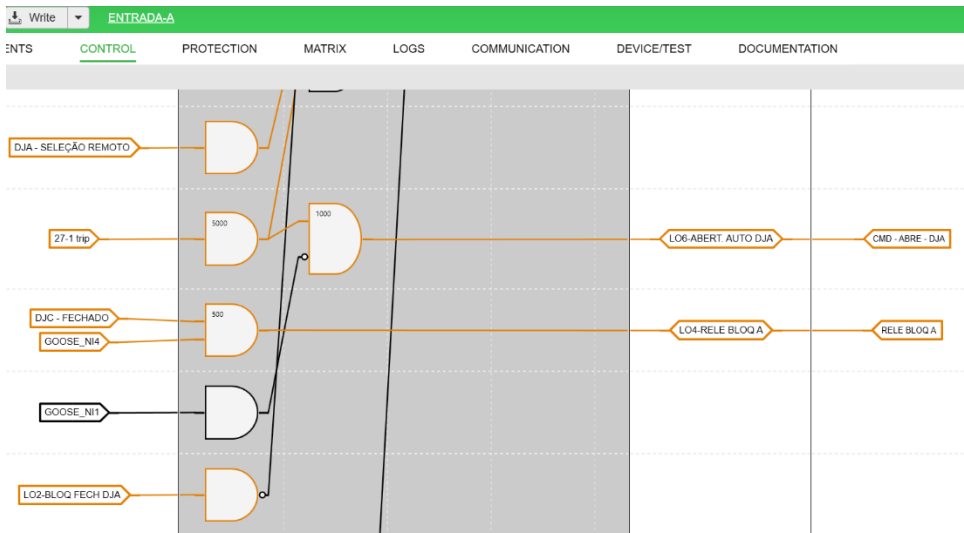


Figura 31: Abertura do DJA atuada lógica do Easergy Pro

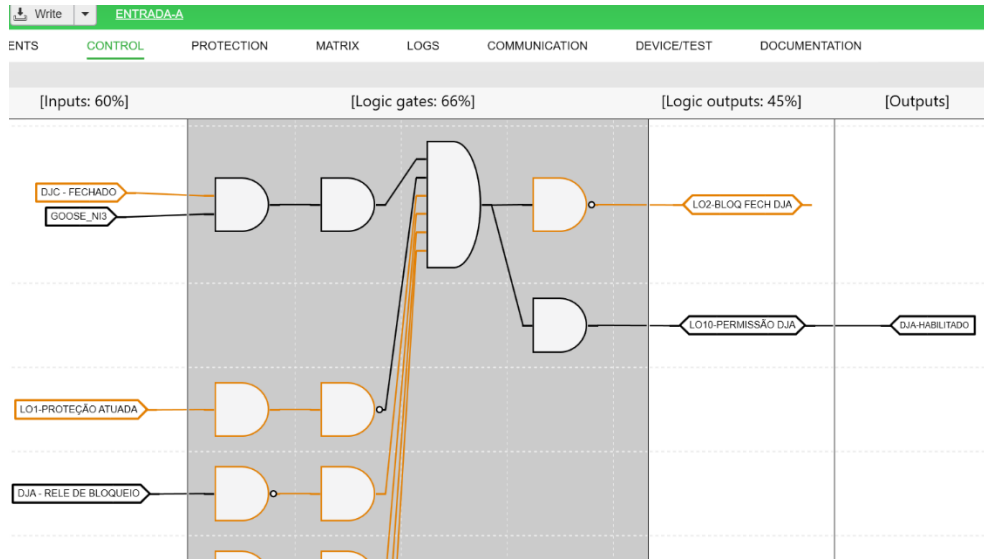


Figura 32: Bloqueio de fechamento do DJA atuado na lógica do Easergy Pro

Com isso, pode-se verificar no mímico do relé que houve a transferência de fontes e que os LEDs referentes a proteção por subtensão e o LED referente ao relé de bloqueio do DJA, foram atuados:



Figura 33: Mímico do relé F1A indicando a subtensão em A



Figura 34: Giga de testes indicando que houve transferência

- Retorno (manual):

Como selecionamos inicialmente o retorno como manual, apertando F1 uma vez (F1=1), é preciso forçar o fechamento dos disjuntores por meio da Giga de Testes.

Após parar de injetar subtensão na entrada A, simulando que a falta a montante da entrada A foi resolvida, o bloqueio de fechamento do DJA continua atuado, por conta dos intertravamentos.

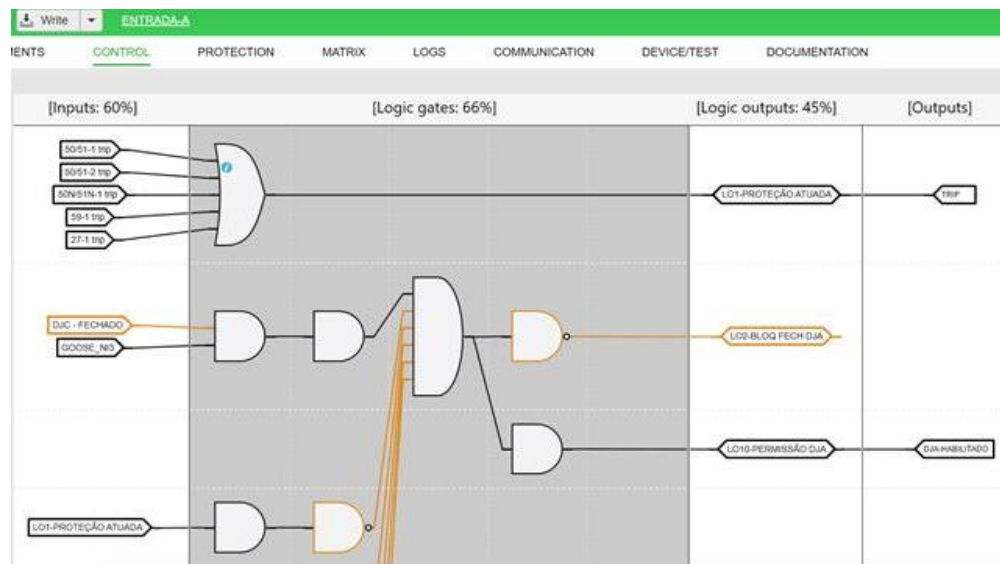


Figura 35: Bloqueio de fechamento do DJA no Easergy Pro após cessar a subtensão

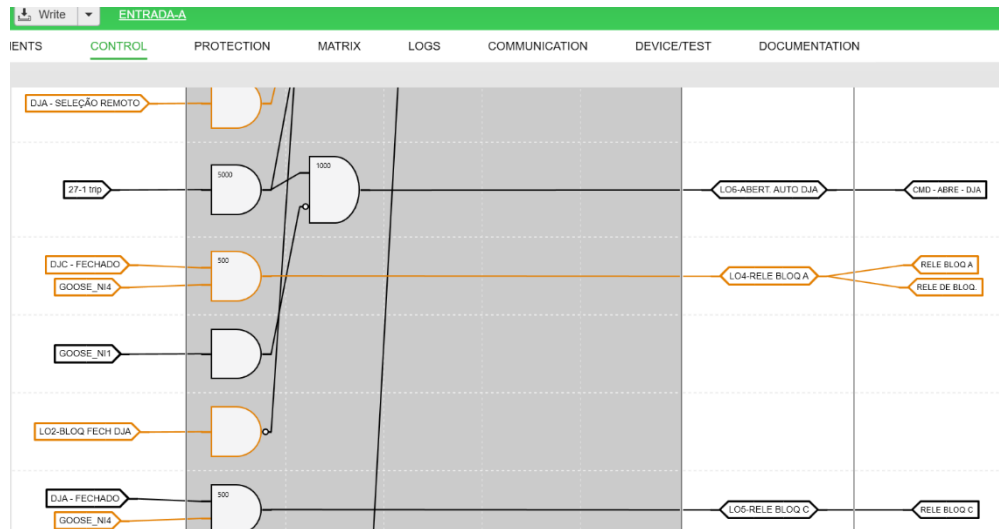


Figura 36: Relé de bloqueio do DJA atuado no Easergy Pro após cessar a subtensão

Logo, o primeiro passo é abrir o DJB, causando uma interrupção da energia, para que depois a lógica permita o fechamento do DJA novamente.

Ao abrir o DJB, os LEDs que representam as permissões de fechamento do DJA e DJB foram atuados, como registrado abaixo:



Figura 37: Mímico do relé F1A e F1B indicando a abertura do DJB



Figura 38: Giga de testes indicando a abertura do DJB

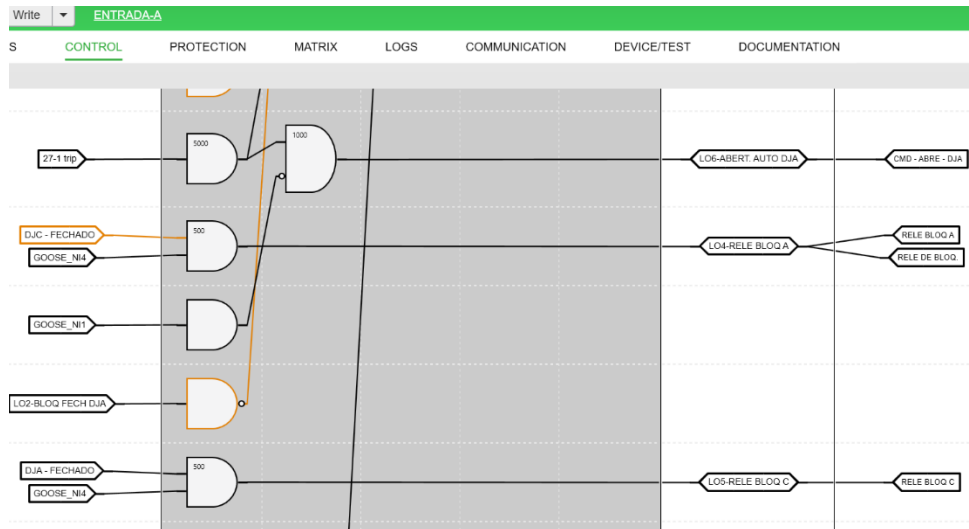


Figura 39: Permissão do fechamento do DJA no Easergy Pro após cessar a subtensão

Depois de fechar o DJA novamente, o DJB volta a ficar bloqueado para fechamento, por conta do intertravamento de segurança:

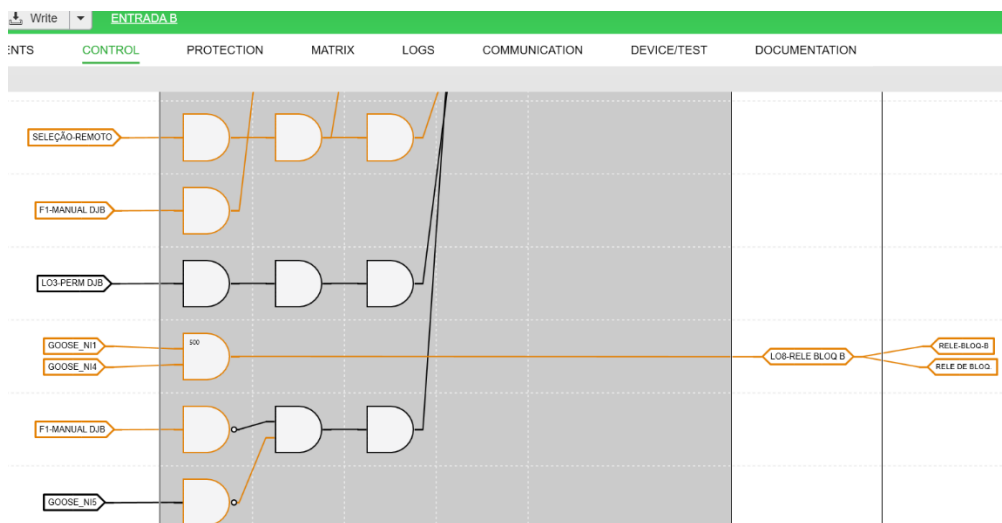


Figura 40: Bloqueio de fechamento do DJB na lógica do Easergy Pro

- Retorno (automático):

Agora, se fosse preferível um retorno automático, precisaria apertar o botão F1 pela segunda vez fazendo F1 =0.

Assim, o processo seria o mesmo, porém sem necessidade da intervenção humana para forçar o fechamento dos disjuntores pela Giga de Testes, pois a lógica estaria configurada para atuá-los automaticamente diante de uma subtensão.



Figura 41: Configuração do comando Manual/Auto