



| | |
|--|--|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: Procedimento |
| | Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

SUMÁRIO

| | | |
|------|--|----|
| 1 | OBJETIVO | 2 |
| 2 | ÂMBITO DE APLICAÇÃO | 2 |
| 3 | DEFINIÇÃO | 3 |
| 3.1 | Termos Relacionados com o Sistema de Distribuição da CPFL | 3 |
| 3.2 | Termos Relacionados com o Acessante | 3 |
| 3.3 | Termos Relacionados com Paralelismo | 4 |
| 3.4 | Termos Relacionados com o Ponto de Conexão | 4 |
| 4 | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | 5 |
| 4.1 | Documentos do Órgão Regulador | 5 |
| 4.2 | Documentos Técnicos CPFL | 6 |
| 4.3 | Documentos Técnicos Brasileiros e Internacionais | 6 |
| 5 | RESPONSABILIDADES | 7 |
| 6 | REGRAS BÁSICAS | 7 |
| 6.1 | Grupo de trabalho | 7 |
| 6.2 | Requisitos de adequação na SE – Versão 1.10 (anterior) | 10 |
| 6.3 | Proteções AT | 12 |
| 6.4 | Check de tensão | 12 |
| 6.5 | Danos aos equipamentos da rede de distribuição | 13 |
| 6.6 | Simulações | 15 |
| 6.7 | Respaldo Jurídico | 20 |
| 6.8 | Lógica de abertura e fechamento do Religador de Interligação | 24 |
| 6.9 | Testes em Campo | 31 |
| 6.10 | Procedimentos Operativos | 36 |
| 7 | CONTROLE DE REGISTROS | 37 |
| 8 | ANEXOS | 37 |
| 9 | REGISTRO DE ALTERAÇÕES | 37 |
| 9.1 | Colaboradores | 37 |
| 9.2 | Alterações | 37 |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 1 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

1 OBJETIVO

Registrar os estudos e testes em campo que retiraram, na versão 1.11 da Norma Técnica CPFL GED 33, o requisito de Check de Tensão para a conexão de consumidores autoprodutores de energia elétrica, produtores independentes de energia e quaisquer outros acessantes ou usuários que possuam geradores elétricos conforme critérios deste mesmo documento.

Motivados pela evolução dos equipamentos utilizados na rede de distribuição, observou-se a possibilidade de reduzir o prazo para execução das obras de conexão de geradores à rede de média tensão do Grupo CPFL, assim como seus custos, sem reduzir a confiabilidade da rede de distribuição.


Desta maneira, formou-se um grupo de trabalho que estudou a viabilidade de extinguir o requisito de Check de Tensão dos interruptores existentes entre a SE da CPFL e o ponto de conexão da geração, acrescentando-se uma lógica encadeada no sistema supervisório da CPFL que abre o religador de interligação, de propriedade da distribuidora, nos casos em que haja abertura de um outro interruptor a montante, que cessa o fornecimento de energia somente às instalações do acessante.

Estes estudos alteram também as obras requisitadas para conexão de minigeração distribuída sob o sistema de compensação de energia, normatizado no Grupo CPFL pela Norma Técnica GED 15303.

2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

- Diretoria de Engenharia e Gestão de Ativos;
- Diretoria de Operações da Distribuição;
- Gerências de Operação da Subtransmissão;
- Gerências de Operação de Campo.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 2 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

3 DEFINIÇÃO


3.1 Termos Relacionados com o Sistema de Distribuição da CPFL

- a) Acessada: distribuidora detentora das instalações às quais o acessante conecta suas instalações próprias;
- b) Distribuidora: agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica;
- c) CPFL: Cada uma das distribuidoras do Grupo CPFL Energia, ou será aplicado de forma coletiva, quando não houver risco de interpretação indevida no contexto em que for utilizado. Exceções, quando houver, serão sempre apontadas.
- d) Rede de Distribuição (RD): Sistema de distribuição primário de qualquer uma das distribuidoras do Grupo CPFL Energia, composta por circuitos alimentadores destinados ao transporte e fornecimento de energia elétrica entre as subestações abaixadoras de tensão das Distribuidoras da CPFL Energia e os consumidores finais de eletricidade.

3.2 Termos Relacionados com o Acessante

- a) Acessante: Unidade consumidora relativa à central geradora, importador, exportador ou distribuidora que conecta suas instalações próprias a instalações de propriedade de distribuidora.
- b) Central geradora: Agente que explora a atividade de geração de energia elétrica e que pode deter instalações de interesse restrito. Incluem-se, neste conceito, autoprodutores, cogeneradores e produtores independentes.
- c) Autoprodutor: Pessoa Física ou Jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, podendo, mediante autorização da ANEEL, comercializar seus excedentes de energia.
- d) Autoprodutores com venda de excedentes: são consumidores que têm geração própria em paralelo com o sistema da CPFL e que vendem o excedente de sua geração para a CPFL ou a terceiros, usando a rede desta.
- e) Autoprodutores sem venda de excedentes: são consumidores com geração própria em paralelo com o sistema da CPFL e que não possuem excedente para venda.
- f) Exportador: agente titular de autorização federal para exportar energia elétrica.
- g) Importador: agente titular de autorização federal para importar energia elétrica.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 3 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

- h) Produtores independentes de energia: são pessoas jurídicas ou empresas reunidas em consórcio que recebem concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco, utilizando a rede da CPFL para tanto.


3.3 Termos Relacionados com Paralelismo

- a) Paralelismo: O termo refere-se em geral à condição permanente, isto é, as instalações do acessante que possui geração própria e estão operando em sincronismo com a RD da distribuidora por tempo indeterminado.
- Nota 1: Contudo, paralelismo designa, também, as situações que prevejam as manobras necessárias às transferências de fonte da distribuidora para outra qualquer, sem ocorrência de interrupção de energia elétrica nas instalações do acessante ou usuário, e vice-versa. Este é o caso dos autoprodutores com paralelismo momentâneo, que são consumidores cuja geração própria ficará em paralelo com o sistema da CPFL somente pelo tempo necessário para que os seus geradores assumam as cargas ou sejam aliviados das mesmas, algo que dura até 30 segundos.

3.4 Termos Relacionados com o Ponto de Conexão

- a) Ponto de conexão: conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do acessante, comumente caracterizado por módulo de manobra necessário à conexão das instalações de propriedade do acessante, não contemplando o seu Sistema de Medição de Faturamento (SMF).
- b) Sistema de Medição de Faturamento – SMF: sistema composto pelos medidores principal e retaguarda, pelos transformadores de instrumentos – TI (transformadores de potencial – TP e de corrente – TC), pelos canais de comunicação entre os agentes e a CCEE, e pelos sistemas de coleta de dados de medição para faturamento.
- c) Módulo de manobra: conjunto de equipamentos, materiais e serviços necessários à implantação dos setores de manobra, tais como entrada de linha, conexão de transformador ou autotransformador, interligação de barramentos, conexão de banco de capacitores paralelo ou série, conexão de reatores de linha ou de barra, conexão de transformador de aterramento, conexão de compensador.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 4 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |


- d) Instalações de interesse restrito: Denominadas também de instalações de uso exclusivo, correspondem àquelas instalações de propriedade do acessante com a finalidade de interligar suas instalações até o ponto de conexão.
- e) Interruptor de entrada: Disjuntor de interligação existente nas instalações de interesse restrito do acessante.
- f) Interruptor de manobra (no ponto de conexão): Religador com recursos de supervisão remota, instalado no ponto de conexão do circuito alimentador no qual se estabelece o paralelismo do acessante, no qual poderá ter as funções de proteção habilitadas ou não, a critério da CPFL.
- g) Interruptor de manobra e operação (na subestação da CPFL): Disjuntor ou religador instalado na saída da subestação da acessada do circuito alimentador no qual se estabelece o paralelismo do acessante.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.1 Documentos do Órgão Regulador

- Glossário de Termos da CCEE, Versão 2 – Despacho ANEEL nº 3.042, de 14 de agosto de 2008.
- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, PRODIST, Módulo 3 – Conexão ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica.
- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, PRODIST, Módulo 4 – Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição.
- Resolução normativa nº 1000/2021 – Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.
- Resolução normativa nº 482/2012 – Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.
- Resolução normativa nº 506/2012- Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade da distribuidora e dá outras providências.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 5 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

4.2 Documentos Técnicos CPFL


Para a correta aplicação desta normativa, deverá ser consultado e seguido concomitantemente um conjunto de Normas Técnicas da CPFL que padronizam o fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição, formado pelos seguintes documentos:

- Norma Técnica número 33 (GED 33): Ligação de Autoprodutores em Paralelo com o Sistema de Distribuição da CPFL;
- Norma Técnica número 2855 (GED 2855): Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV - Volume 1;
- Norma Técnica número 2856 (GED 2856): Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV - Volume 2 - Tabelas;
- Norma Técnica número 2858 (GED 2858): Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV - Volume 3 - Anexos;
- Norma Técnica número 2859 (GED 2859): Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV - Volume 4.1 - Desenhos;
- Norma Técnica número 2861 (GED 2861): Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV - Volume 4.2;
- Orientação Técnica número 11639 (GED 11639): Fornecedores de Materiais e Equipamentos para Subestações;
- Especificação Técnica número 12990 (GED 12990): Interruptor de 15 e 24,2 kV para Saída de Alimentador de Subestação;
- Norma Técnica número 15303 (GED 15303) – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob o Sistema de Compensação de Energia;
- Especificação Técnica número 15197 (GED 15197): Religador Automático de Distribuição Classes 15 – 24.2 – 36.2 kV.

4.3 Documentos Técnicos Brasileiros e Internacionais

- IEC 62271-100: *High-voltage switchgear and control gear – Alternating-current circuit-breakers*
- IEEE C37.60: *Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems Up to 38 kV*

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 6 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

5 RESPONSABILIDADES

Não se aplica.

6 REGRAS BÁSICAS

Este relatório tem como base os requisitos presentes na versão 1.10 da Norma Técnica CPFL GED 33, sobre os quais se debateu a necessidade e fundamentação de cada um.

Para este debate convocou-se um grupo de trabalho diverso, de maneira a avaliar os requisitos da Norma Técnica de maneira abrangente e generalista. Em especial, discutiu-se o requisito de adequação da subestação para implementar o Check de Tensão no disjuntor de saída do alimentador.


6.1 Grupo de trabalho

O grupo de trabalho formado contou com a participação de diversos profissionais das distribuidoras do Grupo CPFL. Como forma de reconhecimento pelo trabalho e também como agradecimento pela dedicação, aqui se registra aqueles que contribuíram para o desenvolvimento e aprofundamento do tema:

Tabela 1 – Participantes do Grupo de Trabalho de Revisão do Requisito de Check de Tensão

| Nome | Gerência | Nome | Gerência |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| Orlando Alexandrino Arruda | DJJJ | Plinio Luis Nosaki | RER |
| Ricardo Coelho Rodrigues | DJJJ | Andre Augusto Leda | RESM |
| Darci Cassan Junior | DPTC | Eduardo Henrique Trepodoro | RESM |
| Camilla Pereira Nakanami | REDN | Lucas de Moraes Domingues | RESM |
| Heliton de Oliveira Vilibor | REDN | Newton Jose De Salles | RESM |
| Rafael Augusto de Godoy Rosolen | REDN | Paulo Cesar Scarassati | RESM |
| Vagner Vasconcellos | REDN | Tiago dos Santos Silverio Lino | RESM |
| Akira Higa | REGD | Wagner Seizo Hokama | RESM |
| Alexandre Vieira De Oliveira | REGD | Yves Henrique de C. Goncalves | RESM |
| Dener Ambaltas de Pontes | REGD | Ivan Ruben Romero Reynoso | ROA |
| Flavio Roberto Paes | REGD | Luiz Sakaguchi Junior | ROA |
| Joao Pedro Pavani Martim Bianco | REGD | Lurian de Lourdes Fluxo | ROA |
| Marcos Rodrigues Neto | REGD | Neide Isabel de Oliveira R. e Silva | ROA |
| Alexandre Moyses De Gois | REGM | Odair Jose Schirmer | ROA |
| Jefferson Santucci Lopes | REGM | Paulo Jose China | ROA |
| Marcelo Donizetti Custodio | REGM | Clayton Da Silva Marques | ROPA |
| Andre Santos de Oliveira | REP | Daniel Werdine Renno | ROPA |
| Evaldo Baldin Dias | REP | Jefferson Faracini | ROPA |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 7 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

| | | | |
|---------------------------------|------|--------------------------------|------|
| Gabriel Henrique Cremasco | REP | Joao Paulo Parreira | ROPA |
| Paulo Henrique Fulan Ribeiro | REP | Ricardo Augusto Lirani Coelho | ROPA |
| André Luis Lemes | REPP | Thiago Eduardo Lisboa | ROPA |
| Cintia Beatriz De Souza Silva | REPP | Clayton Augusto Dos Santos | ROPI |
| Danilo Eiji Ito | REPP | Diego Espedito Proença | ROPI |
| Luciana Carvalho Caldeirao | REPP | Heliton Borges | ROPI |
| Stanley Eidi Tokuno | REPP | Laerte Ferreira | ROPI |
| Thiago Rodrigues Costa Carvalho | REPP | Lucas Marcelo Correa Da Silva | ROPI |
| Vinícios Thomaz Medeiros | REPP | Manoel Eduardo Abreu E Almeida | ROPI |
| Erico Bruchmann Spier | REPR | Michelle Barros Freitas | ROPI |
| Marcos Antonio Zaffari | REPR | Jefferson Bruno De Oliveira | ROPT |
| Roberto Andre Pressi | REPR | Rodrigo Marssola Garbelotti | ROPT |
| Teobaldo Bohn | REPR | Rodrigo Mazo Rocha | ROPT |
| Valdir Leo Argondizio | REPS | Ulisses Bittencourt Pinto | ROPT |
| Danusia Lima | RER | Juliano Garcia Campos | SPF |
| Eduardo Girardi | RER | Giuliano Bolognesi Archilli | SPI |
| Lorenzo Comassetto | RER | Guilherme Ferretti Rissi | SPI |
| Marcelo Willers Monteiro | RER | Tales Fonte Boa Souza | SPI |
| Marcos Roberto Renck | RER | Victor Baiochi Riboldi | SPI |
| Mauro Sergio Silveira | RER | | |

Este grupo foi acionado ao longo do projeto que iniciou em agosto/19 e que se encerra com a publicação da versão 1.11 do GED 33, acompanhada deste Relatório Técnico, em novembro/20.

As principais etapas do trabalho realizado foram compostas por: (i) 3 workshops para debate da iniciativa de retirar obrigatoriedade do check de tensão para acessantes com geração distribuída e as consequências desta decisão; (ii) reuniões para determinar lógica de abertura e fechamento automático e como testá-las em campo; (iii) consulta aos fabricantes de religadores; (iv) testes em campo para avaliar a lógica de abertura e fechamento do religador de interligação no SDDT; (v) a repetição destes testes considerando o uso do ADMS; e (vi) a adequação dos procedimentos operativos afetados pela mudança.

6.1.1 Workshops

O primeiro workshop, ocorrido em agosto/19, expôs a iniciativa aos participantes do grupo de trabalho e definiu 11 ações para aprofundamento do debate. Eram elas:

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 8 de 37 |


| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Tabela 2 – Plano de ação definido ao final do primeiro workshop

| Ação | Responsável | Prazo |
|--|-------------|------------|
| 1 – Realizar simulação (UFV e máquinas girantes) para avaliação de contribuição de curto-circuito | Mauro | 28/08/2019 |
| 2 – Avaliar / identificar normas dos ensaios de inversores | Rafael | 28/08/2019 |
| 3 – Avaliar risco para casos de ressarcimento de clientes | Erico | 28/08/2019 |
| 4 – Avaliar necessidade de desdobramento das consequências para contratos retroativos | Rafael | 28/08/2019 |
| 5 – Consultar junto a operação histórico relacionados / impacto a falta de check de tensão (RGE); avaliar processo de manobra quando há UFV no alimentador | Erico | 28/08/2019 |
| 6 – Identificar itens para possível implantação de comissionamento em clientes (GD) | Vagner | 28/08/2019 |
| 7 – Avaliar de forma geral como o tema é tratado nas demais empresas (principais referenciais) | Rafael | 28/08/2019 |
| 8 – Solicitar aos fabricantes os ensaios relacionados a proteção nos inversores | Rafael | 28/08/2019 |
| 9 – Realizar Benchmarking relacionado ao tema (CEMIG / COPEL) | Stanley | 28/08/2019 |
| 10 – Avaliar com regulatório a aplicabilidade de exigência de ludo técnico anual das instalações | Camilla | 28/08/2019 |
| 11 – Avaliar possibilidade de aprimorar a vistoria técnica atual (visual) inserindo itens mais técnicos na verificação | Vagner | 28/08/2019 |

Ao final deste mesmo mês ocorreu o segundo workshop onde deu-se sequência nas discussões, apresentando-se o material que é exposto ao longo deste relatório. Em resumo, mapeou-se quais requisitos eram fundamentais (ex. proteção 59N do lado de AT da SE de distribuição – eficaz na eliminação de faltas a terra, pois não depende da corrente de curto-circuito nem de carregamento da SE) e quais eram possíveis de ser reavaliados (ex. substituir o check de tensão na SE por um no religador de interligação).

Na ocasião avaliou-se: Requisitos Técnicos, Requisitos Regulatórios, Riscos e Impactos para três cenários: manter o check de tensão na subestação da CPFL, realizar o check de tensão no religador de interligação e abolir o check de tensão. Destas opções, ao final do segundo workshop, optou-se por aprofundar nas duas que mantêm o requisito e, dentre elas, avaliar qual seria a mais adequada.

Deste workshop, especificamente para a frente de realizar o check de tensão através do religador de interligação, derivou-se o seguinte plano de ação:

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 9 de 37 |


| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Tabela 3 – Plano de ação ao final do segundo workshop

| Ação | Responsável | Prazo |
|--|-------------|------------|
| Estudo de proteção do Religador. Alinhando cenário de cogeração e considerando cenários de curto Fase-Terra do lado de alta. Cenário este que o religador deverá identificar a falha por sobrecarga. | Marcos | 13/09/2019 |
| Coordenação de lógica de operação entre Alimentador e Religador em casos de falta a montante do religador e manobra | Marcos | 13/09/2019 |
| Avaliar requisitos CEMIG/COPEL/outros de relação entre geração distribuída e carga leve da SE para adequação de proteção no lado de AT da SE | Marcos | 13/09/2019 |
| Avaliar a possibilidade de atuação (abertura) de um RA dedicado a um Cliente com Geração e Paralelismo Permanente, sempre que ocorrer a abertura do Disjuntor que atende o mesmo | China | 13/09/2019 |

A série de workshops se encerrou no dia 13/09/2019 com o consenso de que é possível atender aos critérios de proteção, confiabilidade e segurança com custos e prazos menores do que era praticando. Isso mediante desenvolvimento de nova parametrização do religador de interligação, criação de lógica no SDDT e ADMS, ajuste do acordo operativo e nos processos internos de forma a prever esta condição operativa (garantindo que o restabelecimento da condição original – retorno dessa manobra – seja feito no próprio equipamento, sem intervenção do operador, com possibilidade de desabilitá-la).

6.2 Requisitos de adequação na SE – Versão 1.10 (anterior)

Para geradores em regime de paralelismo momentâneo, o GED 33, no item 7.3.2 de sua versão 1.10, condiciona a conexão à implementação das obras na SE da Distribuidora conforme requisitos detalhados na Tabela 1.

Tabela 1 – Versão 1.10 para paralelismo momentâneo

| Capacidade Instalada de Geração | Adequações | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| | A (Check Tensão) | B ⁽³⁾ (51 GS) | C (Proteção AT) | D (Disjuntor AT) |
| ≤ 5 MVA | Não | Sim | Não | Não |
| > 5 MVA | Sim ⁽¹⁾ | Sim | Não | Não |

Enquanto para geradores que se conectem com paralelismo permanente os requisitos desta versão eram conforme Tabela 2.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 10 de 37 |


| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Tabela 2 – Versão 1.10 para paralelismo permanente

| Capacidade Instalada de Geração | Adequações | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| | A (Check Tensão) | B ⁽³⁾ (51 GS) | C (Proteção AT) | D (Disjuntor AT) |
| ≤ 1 MVA | Sim ⁽¹⁾ | Sim | Não | Não |
| > 1 MVA | Sim ⁽²⁾ | Sim | Sim | Sim |

Nota:

(1): A função de bloqueio de religamento automático poderá ou não ser habilitada, a critério da CPFL.


(2): A função de bloqueio de religamento automático será habilitada.

(3): Esta proteção é dispensável em sistemas de distribuição que possuam redes monofásicas.

As obras apresentadas nas colunas A, B, C e D são as que adequam a subestação da CPFL para viabilizar a existência das seguintes funcionalidades:

- A. Sistema de check de tensão que verifica a presença de tensão na rede proveniente do gerador particular. Este sistema pode apenas indicar tensão e/ou atuar no bloqueio do religamento automático do disjuntor. A CPFL se reserva ao direito de habilitar ou não o bloqueio de religamento.
- B. Proteção de Sobrecorrente sensível de terra (ANSI 51GS), em complemento às proteções de sobrecorrente de falta à terra, quando determinado por análise específica;
- C. Comando de abertura por relés que detectem faltas entre fases e entre fase e terra na linha de subtransmissão que alimenta a subestação da CPFL. A escolha do tipo de função de proteção (ANSI 21, distância, ou 67, sobrecorrente direcional, 67N, sobrecorrente direcional de neutro ou 59N, sobretensão de neutro) dependerá da configuração de ligação do transformador da SE e do nível de curto-circuito de contribuição da geração do acessante para o lado da linha de subtransmissão.
- D. Caso o transformador da SE seja protegido por fusíveis de potência, observar a coluna D das tabelas 2 e 3 quanto à necessidade ou não de substituição por um interruptor de manobra e proteção.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 11 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

6.3 Proteções AT

Inicialmente este relatório registra que todas as adequações na SE presentes no GED 33 foram discutidas no âmbito do workshop. E, neste contexto, as duas adequações de alta tensão (colunas C e D nas Tabela 2 e Tabela 3) foram reavaliadas.

ESTUDO DE CASO – FLUXO DE POTÊNCIA + ESTABILIDADE TRANSITÓRIA

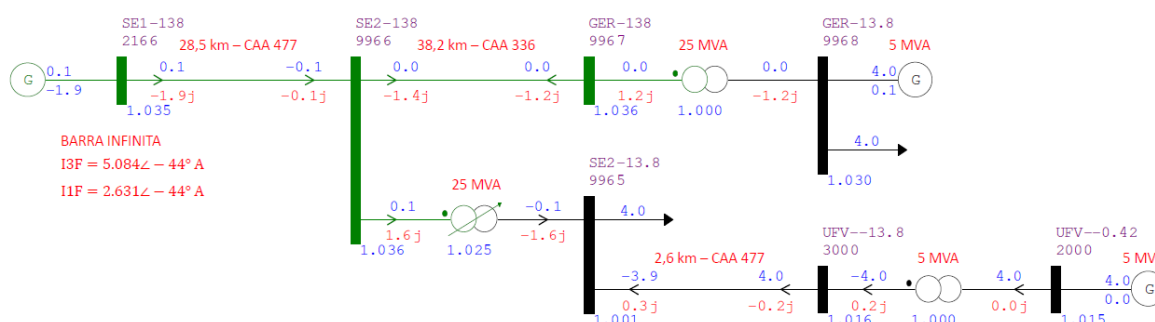


Figura 1 – Representação Unifilar do sistema simulado

Detalhadas simulações foram realizadas considerando gerações síncronas e gerações UFV com base no circuito representado na Figura 1.


Através destas simulações se reforçou a importância das adequações do lado de alta da subestação CPFL (representados no diagrama como transformadores de 25 MVA).

6.4 Check de tensão

O requisito de Check de Tensão, conforme detalhado no item 6.2, foi pautado para discussão quanto à sua obrigatoriedade e objetivo. As adequações na SE da CPFL são obras que demandam um planejamento para serem realizadas e, por vezes, podem impactar o cronograma de conexão da central geradora que solicita o acesso.

Adicionalmente, é natural que a obra gere um ônus ao acessante que deverá participar do investimento na melhoria e reforço do sistema, necessária em decorrência dos impactos técnicos de sua conexão.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 12 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| Interno | | |

A metodologia de cálculo desta contribuição pode variar em função da natureza comercial deste acessante. Historicamente este acessante, um autoprodutor de energia, era responsável por arcar com o investimento. No entanto, com o advento da micro e minigeração distribuída, regulamentada pela REN 482/2012 da ANEEL e normatizada na CPFL pela Norma Técnica GED 15303 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob o Sistema de Compensação de Energia que solicita o Check de Tensão mediante os mesmos critérios técnicos do GED 33, a Participação Financeira do Consumidor (PFC) se dá conforme Art. 43º da REN 414/2010.

6.5 Danos aos equipamentos da rede de distribuição

Para avaliar os danos possíveis a serem infringidos aos equipamentos da CPFL é do nosso especial interesse avaliar se os disjuntores e religadores, responsáveis por interromper o fornecimento de energia e restabelecê-lo, são capazes de suportar o ciclo de religamento sem desgaste que reduza a vida útil dos ativos da concessionária.

Caso o bloqueio de religamento automático por check de tensão não esteja implementado, este restabelecimento pode se dar, por hipótese, discordância de fases. Em um defasamento de até 180º, cenário mais crítico para o equipamento.


Os disjuntores são regidos pela IEC 62271-100: *High-voltage switchgear and controlgear* que em sua Parte 100: *Alternating-current circuit-breakers* apresenta os valores nominais para diversas condições operativas do equipamento, inclusive para restabelecimento em discordância de fases.

De maneira semelhante a norma IEEE C37.60: *Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems Up to 38 kV*, apresenta os valores nominais aplicáveis aos religadores.

A IEC 62271-100 em seu item 4.106 Capacidade de estabelecimento e interrupção nominal em discordância de fases preconiza:

“A capacidade de interrupção nominal em discordância de fases é a máxima corrente em discordância de fases que o disjuntor deve ser capaz de interromper, nas condições de uso

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 13 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <p>CPFL ENERGIA <i>Interno</i></p> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

e comportamento especificadas nesta Norma, num circuito com tensão de restabelecimento conforme especificado abaixo.

A indicação da capacidade de estabelecimento e de interrupção nominal em discordância de fases não é obrigatória. Se tal capacidade de interrupção for indicada, aplica-se o seguinte:

- a) o valor da tensão de restabelecimento à frequência industrial deve ser $2,0/\sqrt{3}$ vezes a tensão nominal para sistemas de neutro diretamente aterrados, e até $2,5/\sqrt{3}$ vezes a tensão nominal para outros sistemas;
- b) a tensão de restabelecimento transitória deve estar de acordo com a:
 - Tabela 1a, para disjuntores com tensões nominais abaixo de 100 kV;
 - Tabela 1b, para disjuntores com tensões nominais de 100 kV até 170 kV, para sistemas com neutro solidamente aterrado;
 - Tabela 1c, para disjuntores com tensões nominais de 100 kV até 170 kV, para sistemas com neutro não solidamente aterrado;
 - Tabela 1d, para disjuntores com tensões nominais de 245 kV e acima.
- c) o valor da capacidade de interrupção nominal em discordância de fases deve ser 25% da corrente de interrupção nominal em curto-circuito e o valor da capacidade de estabelecimento em discordância de fases deve ser o valor de crista da corrente de interrupção nominal em discordância de fases, salvo se especificado de outra maneira.

As condições normais de uso, no que diz respeito à capacidade de estabelecimento e interrupção nominal em discordância de fases são as seguintes:

- Manobras de abertura e fechamento efetuadas de acordo com as instruções dadas pelo fabricante, no que diz respeito à manobra e ao correto emprego do disjuntor e de seus equipamentos auxiliares;
- Condição de aterramento do sistema correspondente àquela para a qual o disjuntor foi ensaiado;
- Ausência de falta em quaisquer dos lados do disjuntor. ”

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 14 de 37 |


| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| | | |

Table 2 – Standard values of transient recovery voltage ° for class S2 circuit-breakers –
Rated voltage equal to or higher than 15 kV and less than 100 kV –
Representation by two parameters

| Rated voltage U_r kV | Type of test | First-pole-to-clear factor k_{pp} p.u. | Amplitude factor k_{af} p.u. | TRV peak value u_c kV | Time t_3 μs | Time delay t_d μs | Voltage u' kV | Time t' μs | RRRV ° u_c/t_3 kV/ μs |
|------------------------------|------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 15 ° | Terminal fault | 1,5 | 1,54 | 28,3 | 31 | 2 | 9,4 | 12 | 0,91 |
| | Short-line fault | 1 | 1,54 | 18,9 | 31 | 2 | 6,3 | 12 | 0,61 |
| | Out-of-phase | 2,5 | 1,25 | 38,3 | 62 | 9 | 12,8 | 30 | 0,62 |
| 17,5 | Terminal fault | 1,5 | 1,54 | 33,0 | 34 | 2 | 11,0 | 13 | 0,97 |
| | Short-line fault | 1 | 1,54 | 22,0 | 34 | 2 | 7,3 | 13 | 0,65 |
| | Out-of-phase | 2,5 | 1,25 | 45 | 68 | 10 | 14,9 | 33 | 0,65 |
| 24 | Terminal fault | 1,5 | 1,54 | 45,3 | 43 | 2 | 15,1 | 16 | 1,05 |
| | Short-line fault | 1 | 1,54 | 30,2 | 43 | 2 | 10,1 | 16 | 0,70 |
| | Out-of-phase | 2,5 | 1,25 | 61 | 86 | 13 | 20,4 | 42 | 0,71 |
| 25,8 ° | Terminal fault | 1,5 | 1,54 | 48,7 | 45 | 2 | 16,2 | 17 | 1,08 |
| | Short-line fault | 1 | 1,54 | 32,4 | 45 | 2 | 10,8 | 17 | 0,72 |
| | Out-of-phase | 2,5 | 1,25 | 66 | 90 | 14 | 21,9 | 44 | 0,73 |

Figura 2 – Valores nominais da tensão de restabelecimento transitória

Na mesma norma obtemos na tabela apresentada na Figura 2 o valor de TRT para disjuntores abaixo de 100 kV através da consulta à coluna em destaque.

6.6 Simulações

Para realizar as simulações utilizou-se o software ATP Draw, no qual a rede de distribuição pode ser representada conforme

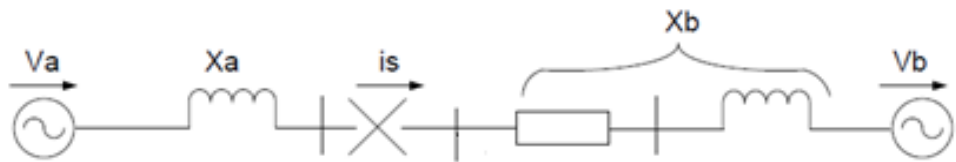



Figura 3 – Representação Unifilar da Rede de Distribuição

Com base no modelo acima, buscou-se no sistema elétrico das distribuidoras do Grupo CPFL a configuração do sistema que mais exigisse do equipamento de interrupção e, por isso,

| | |
|---|--|
|  Interno | Tipo de Documento: Procedimento |
| | Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

escolheu-se a SE Caxias do Sul 5 (KCE) que apresenta o maior nível de curto-circuito da RGE. Os parâmetros relevantes para a simulação são:


- Icc: 14 kA
- DJ 12,5 kA e 15 kV
- 1 km rede 4/0 CAA
- TR acoplamento 10 MVA Dy1
- GD 10 MVA e 6,6 kV (gerador síncrono): Icc 1,2 kA
- Fechamento seguido de abertura em 180° de contraposição cada uma das fases

Importa ressaltar que a GD considerada (10 MVA) possui o dobro do limite da potência injetada indicada no GED 33 para alimentadores de 13,8 kV, 5 MVA conforme Tabela 4.

Tabela 3 – Limite de Potência Injetada

| Tensão de Rede Primária (kV) | Limite de Potência Injetada (MW) |
|------------------------------|----------------------------------|
| 6,6 | 3 |
| 11,4 - 11,9 - 13,8 | 5 |
| 23,1 | 11 |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 16 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

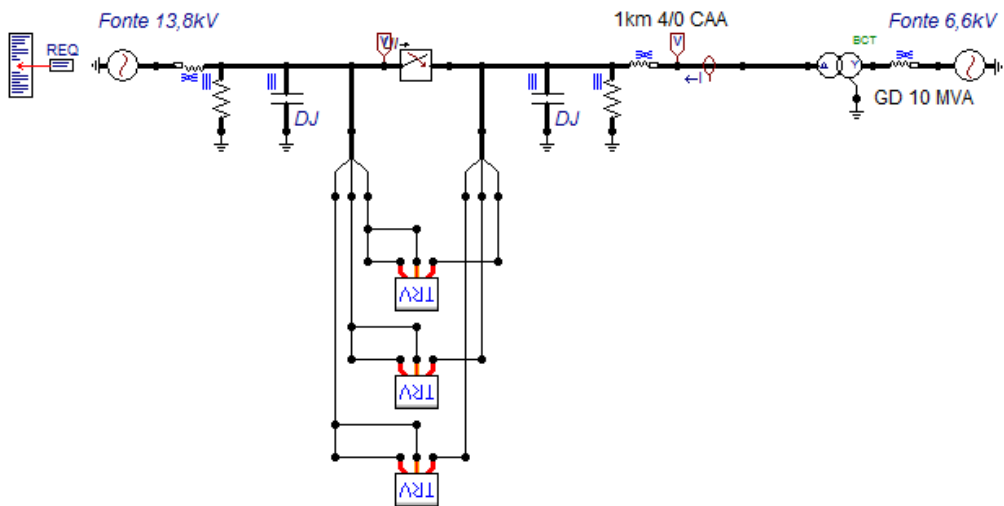



Figura 4 – Diagrama Unifilar – Simulação ATP Draw

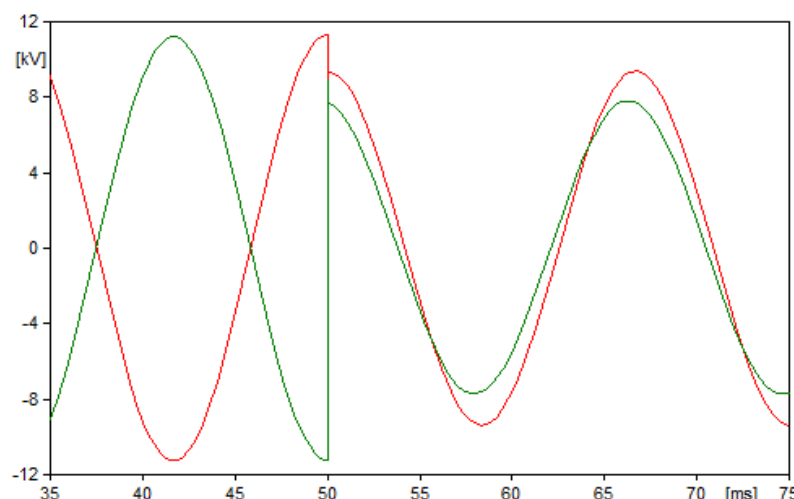
E, mesmo neste cenário extremamente severo, não foram verificadas violações dos parâmetros da IEC 62271.

Resguarda-se que o Modelo ATP pode ser melhorado com refinamento dos parâmetros de entrada para cálculos de TRT inicial (capacitâncias para ITRV). Todavia, retrata bem os valores de corrente de estabelecimento e TRT em regime

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 17 de 37 |

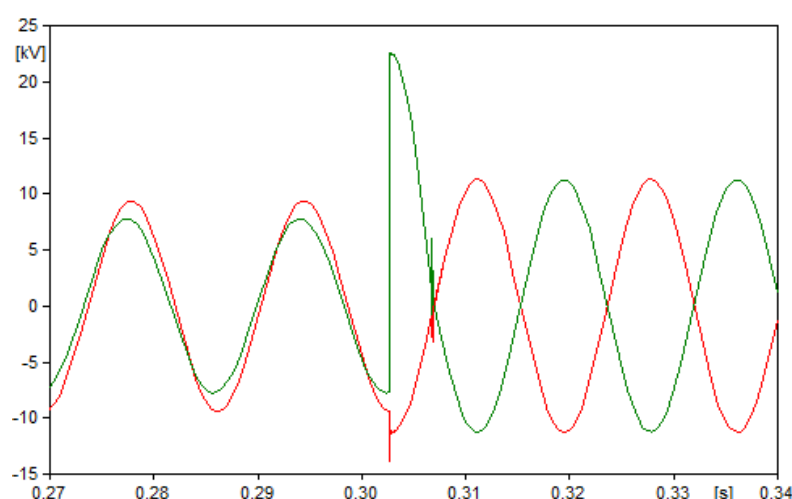
| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

6.6.1 Tensão no fechamento: 180° em contraposição – Va sistema x Va GD




Nos primeiros 50 ms da simulação é possível observar a tensão da GD (verde) com amplitude de 11,27 kV que está 180° em contraposição à tensão do sistema de distribuição (em vermelho). No instante do fechamento do disjuntor com o sistema fora de sincronismo (50 ms), além da queda tensão de 0,16 pu, é possível observar também que a tensão da GD (verde) é “arrastada” pela tensão do sistema.

6.6.2 Tensão na abertura: 180° em contraposição – Va sistema x Va GD



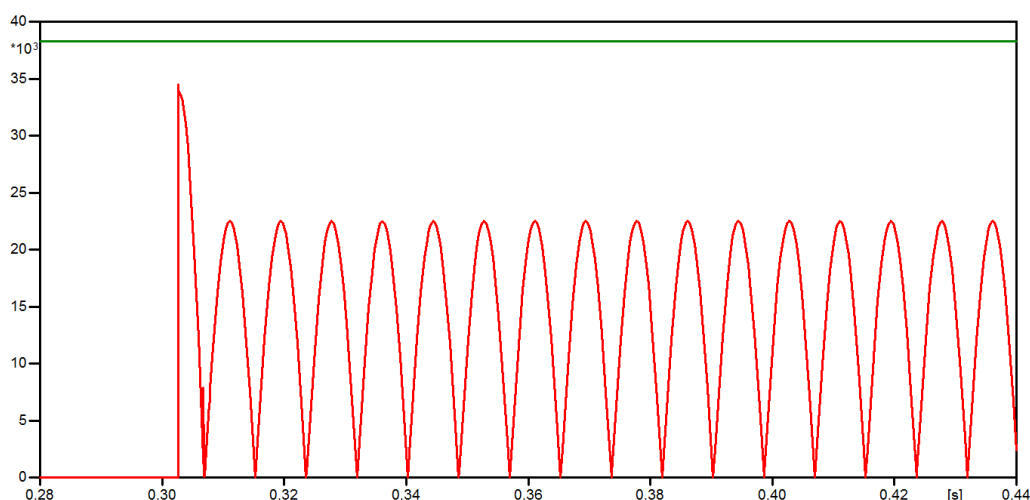
Na sequência, o disjuntor de interligação é novamente aberto, sendo que a tensão para o lado da GD atinge 2,0 pu no primeiro semiciclo enquanto o sistema retorna imediatamente ao seu

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 18 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| Interno | | |

valor nominal. A sobretensão observada no lado da GD é explicada pela nova condição estabelecida (agora sem o paralelismo com o sistema).

6.6.3 Tensão de Restabelecimento Transitória (TRT)




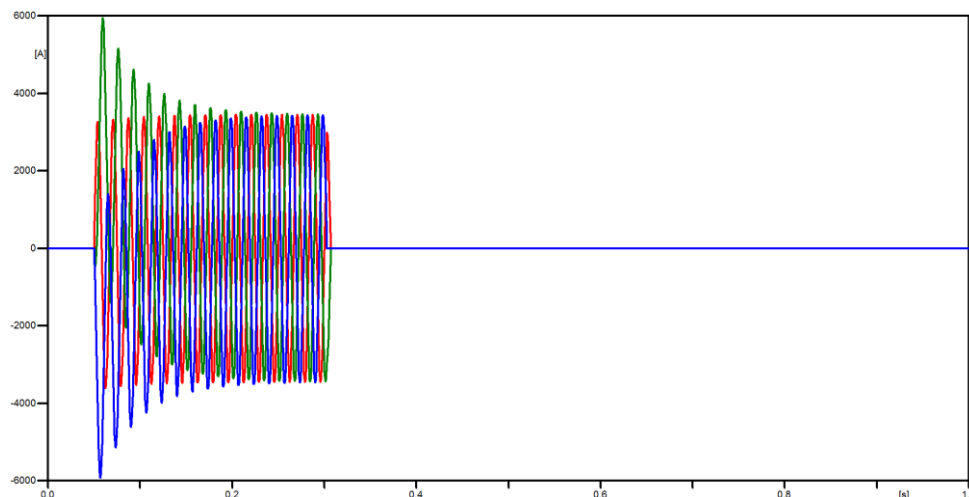
A tensão de restabelecimento transitório (TRT) é um fenômeno observado no instante da abertura do disjuntor para interrupção de corrente. No caso apresentado na simulação ATP, por ser um modelo simplificado, o resultado serve como base para analisar a TRT em regime. Considerando isso, o maior valor de TRT observado foi de 33,7 kVp para um valor de máximo definido em norma de 38,3 kVp para abertura fora de sincronismo (tabela 2 da norma IEC 62271-100).

6.6.4 Corrente de Curto-Circuito

Por fim, os valores de corrente observados no fechamento das duas fontes (GD e sistema) com 180° de contraposição de tensão foi de 5,9 kA de pico e 2,47 kA RMS em regime. Esta corrente resultante é especialmente importante, pois a norma IEC 62271-100 dispõe que esse valor não deve exceder 25% da capacidade de interrupção nominal do disjuntor.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 19 de 37 |

| | |
|---|--|
|  Interno | Tipo de Documento: Procedimento |
| | Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |



6.7 Respaldo Jurídico

A exigência do check de tensão é vista nas distribuidoras do Estado de São Paulo como uma redundância da proteção que previne danos ao gerador do acessante na hipótese de restabelecimento do fornecimento em um cenário em que o acessante não se desconectou da rede de distribuição após a interrupção.


Importante notar que a percepção de que deveria haver uma redundância na proteção do gerador não era compartilhada pelos colaboradores da RGE. Nesta distribuidora (tanto na antiga RGE Sul quanto RGE) nunca se praticou a exigência do Check de Tensão e também não se verifica qualquer histórico de processos movidos contra a empresa por conta de não haver tal requisito.

Durante os workshops, esta redundância em relação à proteção do gerador foi exemplificada pelo Documento Técnico nº 17726 – PCH JACARÉ PEPIRA - Brotas (UC 4000110459) Acordo Operativo SE Particular 15 kV com Paralelismo, conectado no alimentador Brotas nº 23.

No Acordo Operativo a CPFL pactua com o acessante:

“6.7. CONTINGÊNCIAS NO PARALELISMO

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 20 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

6.7.1. O alimentador fonte operará com sistema de religamento automático ativado, conforme definido no item 6.1.

6.7.2. O ACESSANTE deverá manter seu sistema de proteção calibrado e ajustado para desfazer a ligação do paralelismo automaticamente, em tempo inferior ao previsto para os religamentos definidos no item 6.1, quando da ocorrência de contingências no Sistema Elétrico da CPFL, assim como de ocorrências internas às suas próprias instalações”.

Desta maneira, reafirma-se que o check de tensão é uma redundância da proteção do acessante, pois atua apenas nos casos em que o acessante não cumprir com sua responsabilidade firmada no Acordo Operativo e evidenciada nas Normas Técnicas de acesso de geração (GEDs 33 e 15303).

Com base neste cenário, o grupo de trabalho realizou uma consulta ao jurídico do Grupo CPFL para avaliação formal dos riscos que a distribuidora corre em caso de ser processada pelo acessante após eventual dano decorrente de religamento pressupondo que a geração não fosse desconectada a tempo.

6.7.1 Transcrição da consulta

De: Erico Bruchmann Spier

Enviada em: terça-feira, 27 de agosto de 2019 10:36

Para: Estratégico Cível <estrategiocivel@cpfl.com.br>

Cc: Roberto Andre Pressi <roberto.pressi@cpfl.com.br>; Patricia Araujo Nunes Dutra <patricia.araujo@cpfl.com.br>


Assunto: Consulta Ressarcimento Avaria de Equipamentos de Clientes Geradores

Prezados,

Bom dia. Gostaria de realizar a seguinte consulta jurídica referente a possibilidade da RGE ter que ressarcir avaria de equipamentos de clientes geradores de energia elétrica que injetam na nossa rede (clientes exclusivamente geradores de grande monta, sem consumo).

Hoje existem diversos agentes geradores de energia conectados às redes de distribuição de energia elétrica no grupo CPFL. As normas da CPFL informam que esse agente gerador não pode operar em condição de falta de energia na rede de distribuição, ou seja, em caso de

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 21 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

ausência de tensão eles devem parar de gerar energia. Inclusive existe um acordo operativo que reforça essa proibição, conforme modelo em anexo. Adicionalmente o PRODIST (documentos elaborados pela ANEEL e normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica) repassam para a distribuidora a responsabilidade de permitir ou não a operação de geração de forma ilhada. Analogamente, para sistemas fotovoltaicos essa condição em hipótese alguma é permitida.

O questionamento decorre da eventual possibilidade da CPFL ter que ressarcir um cliente gerador que tenha operado de forma ilhada. Em um evento onde o disjuntor da subestação desarma (desliga), interrompendo o fornecimento de energia elétrica à rede de distribuição e o agente gerador permanecer injetando energia de forma indevida (descumprindo o item 6.6.8 do acordo operativo e norma que autorizou sua conexão – GED33), nesta hipótese, quando a CPFL fechar do disjuntor (ligar para restabelecer a energia), pode ocorrer um curto-circuito na rede e ocasionar uma avaria nas instalações do cliente gerador. A chance de ocorrer essa avaria é muito pequena. No anexo está um arquivo pdf com um acordo operativo celebrado recentemente e o arquivo ppt onde consta print's dos documentos PRODIST, GED33 e Acordo Operativo que evidenciam que o acessante recebeu e concordou em não operar seu gerador de forma ilhada.

Diante do exposto, existe o risco da CPFL ter que pagar judicialmente alguma indenização por avaria de equipamento a clientes em eventual tentativa de religar a rede, lembrando que esses estariam injetando energia de forma não permitida pela CPFL?

Se possível, peço retornar até o final do dia 29/08.

Cordialmente,

Erico Bruchmann Spier
 Engenheiro de Planejamento Elétrico da Distribuição
 Gerência de Engenharia RS – REPR
 RGE – Uma empresa do Grupo CPFL Energia
 Tel 51 3590 7574


De: Giovana Trevisan Salgueiro

Enviada em: quinta-feira, 12 de setembro de 2019 12:00

Para: Erico Bruchmann Spier <erico.spier@cpfl.com.br>; Roberto Andre Pressi <roberto.pressi@cpfl.com.br>; Patricia Araujo Nunes Dutra <patricia.araujo@cpfl.com.br>

Cc: Estratégico Cível <estrategicocivel@cpfl.com.br>

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 22 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <p>CPFL ENERGIA <i>Interno</i></p> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Assunto: ENC: Consulta Ressarcimento Avaria de Equipamentos de Clientes Geradores

Erico, bom dia.

Primeiramente, informo que, faço parte do time jurídico coordenado pela Dra. Vivian, ora em cópia.

Referente ao questionamento abaixo, temos algum caso concreto? Poderia me encaminhar um relato sobre o caso para uma melhor avaliação?

No mais, peço desculpas pela demora na resposta, e me coloco à disposição.

Att.,

GIOVANA TREVISAN SALGUEIRO

Advogada

Diretoria Jurídica

CPFL Energia – Campinas –SP

Tel: (19) 3756-6533 Fax (19) 3756-8652

www.cpfl.com.br

De: Erico Bruchmann Spier

Enviada em: sexta-feira, 13 de setembro de 2019 10:17

Para: Giovana Trevisan Salgueiro <GTrevisan@cpfl.com.br>; Roberto Andre Pressi <roberto.pressi@cpfl.com.br>; Patricia Araujo Nunes Dutra <patricia.araujo@cpfl.com.br>

Cc: Estratégico Cível <estrategicocivel@cpfl.com.br>

Assunto: RES: Consulta Ressarcimento Avaria de Equipamentos de Clientes Geradores

Giovana,

Bom dia. Desconheço caso concreto sobre esse tema.

O e-mail original descreve a situação para a consulta jurídica. Para um melhor entendimento, sugiro realizar uma conversa.

Quando puder, peço entrar em contato comigo. Ramal: 949 7574

Att.

Erico Bruchmann Spier


Engenheiro de Planejamento Elétrico da Distribuição

Gerência de Engenharia RS – REPR

RGE – Uma empresa do Grupo CPFL Energia

Tel 51 3590 7574

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 23 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

www.rge-rs.com.br

De: Giovana Trevisan Salgueiro

Enviada em: terça-feira, 17 de setembro de 2019 09:21

Para: Erico Bruchmann Spier <erico.spier@cpfl.com.br>; Roberto Andre Pressi <roberto.pressi@cpfl.com.br>; Patricia Araujo Nunes Dutra <patricia.araujo@cpfl.com.br>

Cc: Estratégico Cível <estrategicocivel@cpfl.com.br>

Assunto: RES: Consulta Ressarcimento Avaria de Equipamentos de Clientes Geradores

Erico, bom dia.

Entendi.

Sendo assim, se há a proibição para que o agente gerador, não opere em condição de falta de energia na rede de distribuição, existindo ainda acordo operativo que reforça essa proibição, a CPFL não será responsável pelo ressarcimento de um cliente gerador que tenha operado de forma ilhada.

Att.,

GIOVANA TREVISAN SALGUEIRO

Advogada

Diretoria Jurídica

CPFL Energia – Campinas –SP

Tel: (19) 3756-6533 Fax (19) 3756-8652

www.cpfl.com.br


6.8 Lógica de abertura e fechamento do Religador de Interligação

Durante o final do ano de 2019 buscou-se um local adequado para realizar testes em campo da proposta desenhada nos workshops, este local foi identificado em São José do Rio Pardo. O grupo de trabalho voltou a reunir-se em janeiro/20 com o objetivo de planejar as atividades para teste em campo da lógica arquitetada durante os workshops. Desta reunião, o grupo saiu com o plano de ação detalhado na Tabela 4.

Tabela 4 – Plano de ação para criar a lógica de abertura e fechamento do religador de interligação

| Ação | Responsável | Prazo |
|--|-------------|------------|
| 1 – Garantir viabilidade de realizar o teste na US Santa Alice | Akira | 28/02/2020 |
| 2 – Rever a lógica de abertura no SDDT considerando o comando de abertura “imediato”, isto é, tão rápido quanto a infraestrutura de comunicação permitir | Odair | 28/02/2020 |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 24 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

| | | |
|---|----------------------|------------|
| 3 – Elaborar e implementar a lógica local de religamento no religador da US Santa Alice | Akira/Schneider/Leda | 28/02/2020 |
| 4 – Verificar a possibilidade de isolar a Usina no alimentador SJS11 para o teste real não afetar outros clientes | Akira | 28/02/2020 |
| 5 – Teste real com comando no religador da derivação | Rafael/China/Akira | 28/02/2020 |
| 6 – Acompanhar durante alguns meses um caso de desligamento do alimentador por motivos tradicionais | Rafael | 28/02/2020 |

Importante recordarmos que o restabelecimento da condição original – fechamento do religador de interligação – é feito por lógica presente no próprio equipamento, sem intervenção do operador, para que não haja risco de contabilizar indicadores de continuidade desnecessariamente. Adicionalmente, como este equipamento não possui função primária de proteção, mas de automação, espera-se que a sua abertura seja majoritariamente por comandos de abertura (remoto ou local) e não por proteção.

Dado que a proposta de lógica de fechamento automática atuará somente nos casos em que a abertura tenha sido por comando remoto (não por proteção), houve a decisão de inibir no religador de interligação as proteções de sobrecorrente instantânea e temporizada (50/51) e direcionais (67).

Não há prejuízo quanto à segurança, pois o disjuntor de entrada do acessante permanecerá com tais proteções ativas e com parametrização aprovada pela distribuidora.


Ficará ativa no religador de interligação apenas a função 59 (sobretensão), coordenada com a proteção implementada no disjuntor de entrada do gerador, para reforçar a proteção da rede em um eventual retorno do gerador em alimentador com carga baixa.

6.8.1 Lógica de Abertura Encadeada

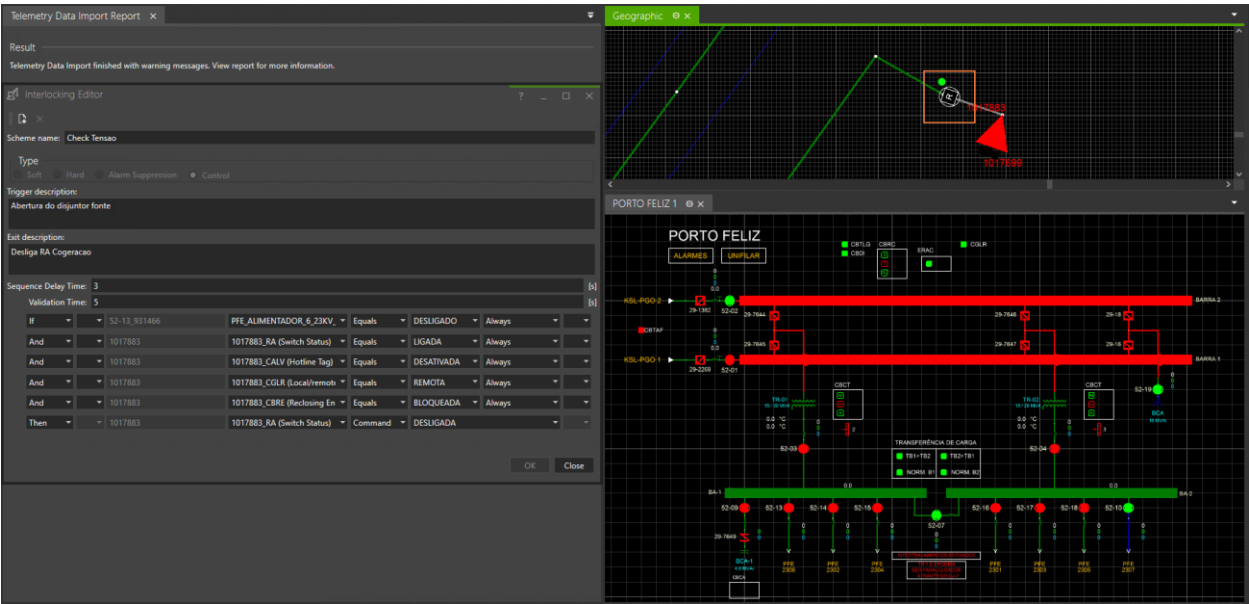
Para implementar a lógica encadeada no sistema supervisório, desenvolveu-se a solução tanto no sistema SDDT quanto no sistema ADMS, contemplando os sistemas operacionais legado e futuro das distribuidoras do grupo CPFL.


Naturalmente pelo desenvolvimento ter sido paralelo às mudanças de sistema operacional, este desenvolvimento repleto de desafios e aprendizados que o projeto superou.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 25 de 37 |

| | |
|--|---|
| <div> <div>  </div> <div> Interno </div> </div> | Tipo de Documento: Procedimento |
| | Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

A Figura 5 registra a construção da lógica através da ferramenta *Interlock* do ADMS, desenvolvida para o teste em campo na CPFL Piratininga detalhado no item 6.9.3 que já conta com o novo sistema operacional. Pode-se visualizar a lógica, o regador de interligação e o diagrama elétrico unifilar elétrico da subseção Porto Feliz.



| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

6.8.2.1 Schneider

Inicialmente, em razão da Schneider ser a fornecedora da maior quantidade dos religadores utilizados na CPFL e também da Usina Santa Alice, avaliada como potencial local de teste, ser conectada através de um equipamento deste fornecedor escolheu-se esta empresa para ser a pioneira no desenvolvimento da lógica de religamento local.

Para tanto, desenvolveu-se a função “Live Load Blocking” e criou-se um OCP (painel frontal com a tecla correspondente para bloqueio/desbloqueio da função) destacado em vermelho na Figura 6.

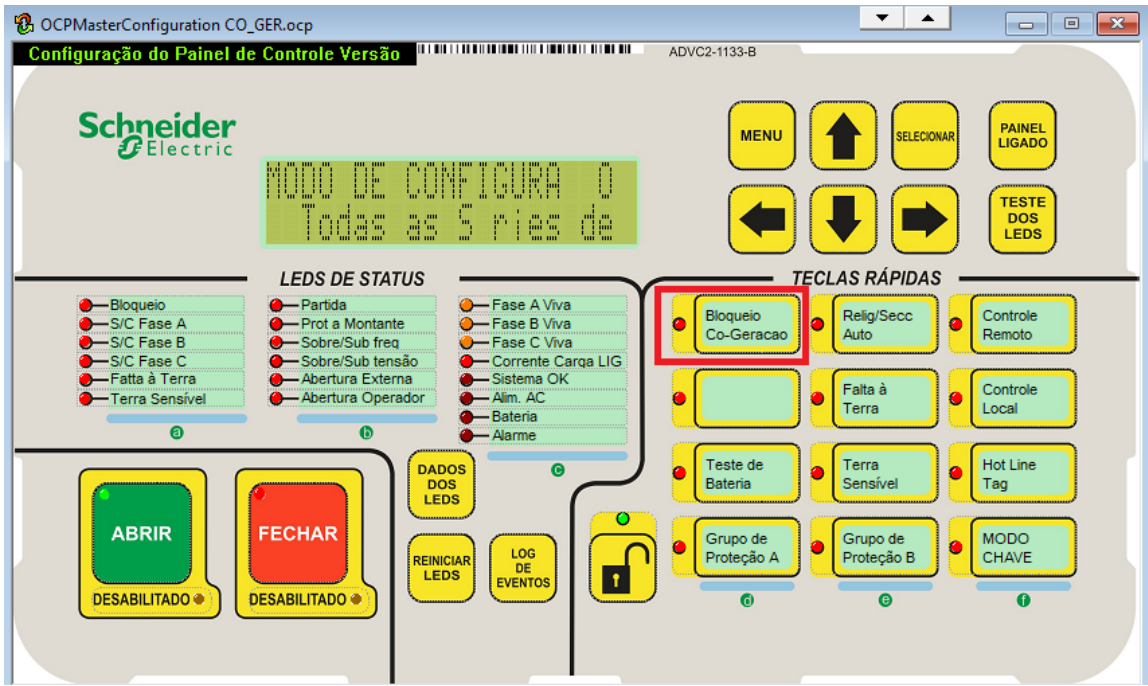



Figura 6 – Tela do painel de controle do Religador de Interligação

Criado um novo mapa DNP com a adição do ponto para integrar no IHM e possibilitar o alarme para o operador quando o fechamento do RL não ocorrer devido a presença de tensão no lado carga do RL:

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 27 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Ferramenta de Configuração de Ponto de Protocolo SCADA:- DNP3 CPFL PTR CO GER.d3m

Entradas Digitais Entradas Analógicas Contadores Saídas Analógicas Saídas Digitais

| Endereço | Nome | Habilitado | Inverter | Classe | Comentários |
|----------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|--|
| 0 | Controller Mode | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | CGLR - Chave Local / Remoto |
| 1 | Switchgear Closed | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Estado da Chave - 1 Fechada e 0 Aberta |
| 2 | Gas Pressure Low-or-Invalid | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Alarme de Gás - 1 Alarme e 0 Normal - BXPRES |
| 3 | Battery Supply Fail | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Alarme de Bateria - 1 Alarme e 0 Normal - TENBAT |
| 4 | Earth/Ground Protection Enabl... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | Linha Viva - 1 Ativa e 0 Desabilita - CBTE |
| 5 | SEF/SGF Protection Enabled | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | Função GS - 1 Ativa e 0 Desabilita - CBGS |
| 6 | Auto Reclose | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | Função 79 - 1 Ativa e 0 Desabilita - CBRE |
| 7 | Protection ON/OFF | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Proteção Ativa - 1 Ativa e 0 Desabilita - CTRPTR |
| 8 | Protection Group A Active | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Grupo A - 1 Ativa e 0 Desabilita - AJPRTN |
| 9 | Protection Group B Active | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Grupo B - 1 Ativa e 0 Desabilita - AJPRT1 |
| 10 | Protection Group C Active | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Grupo C - 1 Ativa e 0 Desabilita - AJPRT2 |
| 11 | Protection Group D Active | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Grupo D - 1 Ativa e 0 Desabilita - AJPRT3 |
| 12 | Lockout | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Auto Bloqueio - 1 Alarme e 0 Normal - AUTOBL |
| 13 | Most Recent Trip Phase A Over... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Falta Fase D - 1 Alarme e 0 Normal - FALTFD |
| 14 | Most Recent Trip Phase B Over... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Falta Fase E - 1 Alarme e 0 Normal - FALTFE |
| 15 | Most Recent Trip Phase C Over... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Falta Fase F - 1 Alarme e 0 Normal - FALTFF |
| 16 | Most Recent Trip Earth/Ground | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Falta Fase N - 1 Alarme e 0 Normal - FALTTE |
| 17 | Most Recent Trip SEF/SGF | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Falta GS - 1 Alarme e 0 Normal - FALTGS |
| 18 | Work/Hot Line Tag | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Função Hot Line Tag - CALV |
| 19 | Live Load Block Occurred | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 | Bloqueio Fechamento CO Geração |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |

Figura 7 – “Mapa de Pontos” do Religador de Interligação


Os testes em campo, pormenorizados no Item 6.9, foram realizados conforme detalhado neste item.

6.8.2.2 NOJA

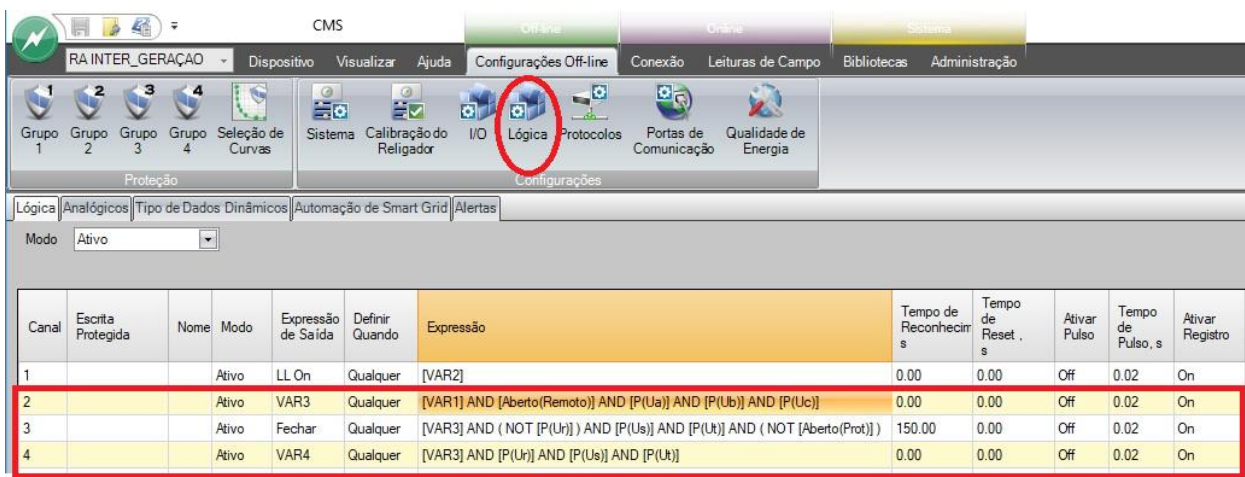
Depois de concluído o desenvolvimento e os testes em campo no religador da Schneider, buscou-se desenvolver a solução em outros religadores comumente utilizados nas distribuidoras. A NOJA, fornecedora do equipamento pelos próximos anos, foi uma das escolhidas.

De maneira similar, houve a configuração do mapa de pontos DNP3 no arquivo CMS (próprio da NOJA) para os religadores de interligação que possuirão automatismo de fechamento para utilização nas conexões de geradores.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 28 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| | | |

Primeiro passo foi inserir as expressões lógicas que criam as variáveis de controle necessárias para o automatismo. Na aba “Configurações Off-line”, item Lógica, as expressões lógicas criadas podem ser visualizadas na Figura 8.



| Canal | Escrita Protegida | Nome | Modo | Expressão de Saída | Definir Quando | Expressão | Tempo de Reconhecim s | Tempo de Reset , s | Ativar Pulso | Tempo de Pulso, s | Ativar Registro |
|-------|-------------------|------|-------|--------------------|----------------|---|-----------------------|--------------------|--------------|-------------------|-----------------|
| 1 | | | Ativo | LL On | Qualquer | [VAR2] | 0.00 | 0.00 | Off | 0.02 | On |
| 2 | | | Ativo | VAR3 | Qualquer | [VAR1] AND [Aberto(Remoto)] AND [P(Ua)] AND [P(Ub)] AND [P(Uc)] | 0.00 | 0.00 | Off | 0.02 | On |
| 3 | | | Ativo | Fechar | Qualquer | [VAR3] AND (NOT [P(Ur)]) AND [P(Us)] AND [P(Ut)] AND (NOT [Aberto(Prot)]) | 150.00 | 0.00 | Off | 0.02 | On |
| 4 | | | Ativo | VAR4 | Qualquer | [VAR3] AND [P(Ur)] AND [P(Us)] AND [P(Ut)] | 0.00 | 0.00 | Off | 0.02 | On |

Figura 8 – Tela de configuração das lógicas do religador NOJA


Na Figura 8 destaca-se em vermelho três variáveis criadas com os seguintes objetivos:

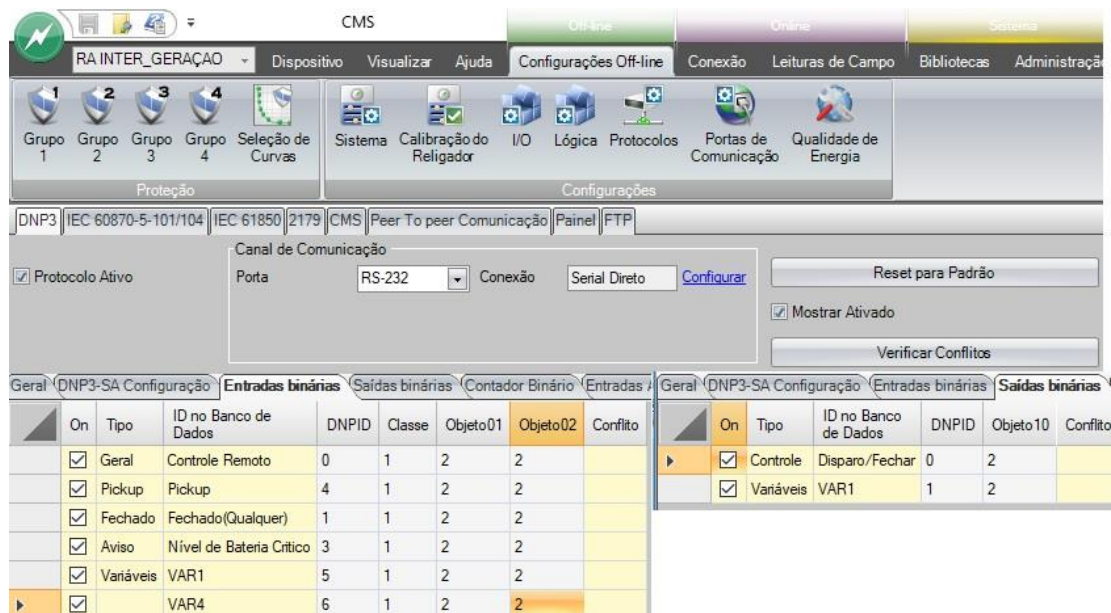
- VAR1 – Utilizado para habilitar/desabilitar o automatismo de fechamento;
- VAR3 – Variável que indica e checa as condições para fechamento automático;
- VAR-4 – Variável para indicar que ocorreu um impedimento para fechamento automático.

Em seguida configurou-se os pontos DNP Entrada Binária e Saída Binária com as variáveis de controle na aba “Configurações Off-line”, item Protocolos. Atribuiu-se os endereços DNP disponíveis para as variáveis de controle criadas anteriormente e que serão relacionados aos respectivos pontos no mapa do sistema supervisorio (IHM ou ADMS). Tal configuração pode ser observada na Figura 9.

Finalmente, configura-se um botão no painel do Religador para Bloqueio/Desbloqueio local do automatismo correspondente à VAR-1. Na aba “Configurações Off-line”, item Sistema são disponibilizados para configuração 2 botões – PB5 e PB6 – cujo uso pode ser personalizado a depender da aplicação do equipamento. Ilustra-se esta tela na Figura 10.

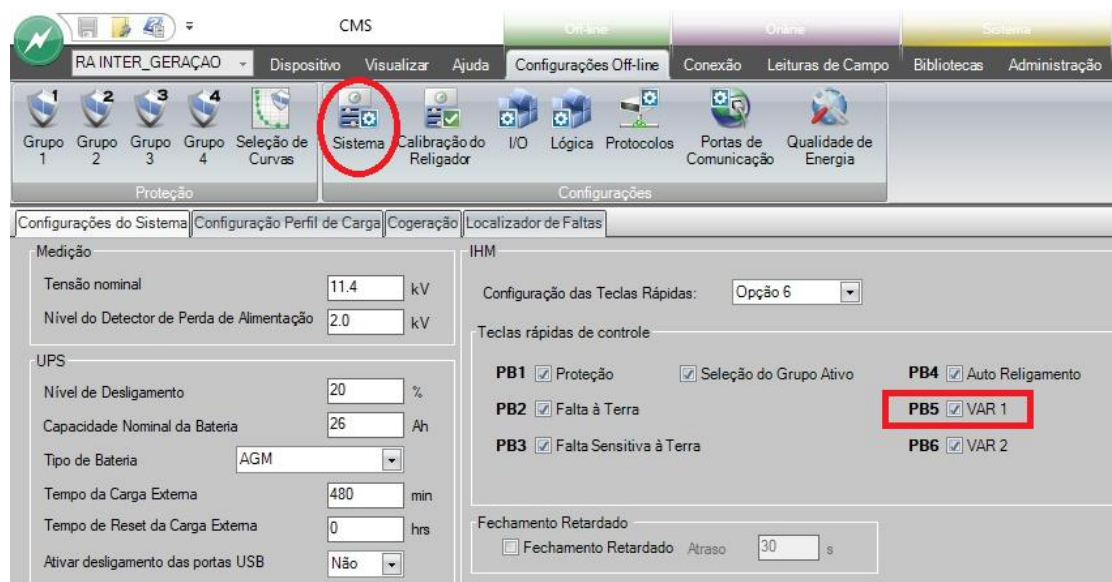
| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 29 de 37 |

| | |
|---|---|
|  Interno | Tipo de Documento: Procedimento |
| | Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |




| On | Tipo | ID no Banco de Dados | DNPID | Classe | Objeto01 | Objeto02 | Conflito |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------|-------|--------|----------|----------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Geral | Controle Remoto | 0 | 1 | 2 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pickup | Pickup | 4 | 1 | 2 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fechado | Fechado(Qualquer) | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aviso | Nível de Bateria Crítico | 3 | 1 | 2 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Variáveis | VAR1 | 5 | 1 | 2 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | VAR4 | 6 | 1 | 2 | 2 | |

Figura 9 – Tela de configuração dos pontos DNP do religador NOJA



| On | Tipo | ID no Banco de Dados | DNPID | Objeto10 | Conflito |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|-------|----------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Controle | Disparo/Fechar | 0 | 2 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Variáveis | VAR1 | 1 | 2 | |

Figura 10 – Tela de configuração dos botões do painel do religador NOJA


| | | |
|---|----------------------|---|
|  <p>CPFL ENERGIA <i>Interno</i></p> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

6.9 Testes em Campo

6.9.1 Rotina de Testes

- Teste 1
 - Objetivo: Testar lógica encadeada para abertura do equipamento
 - Resultado esperado: O RA abre após abertura do DJ.
- Teste 1.2
 - Objetivo: Testar lógica encadeada para abertura do equipamento se a lógica estiver inibida no SDDT
 - Resultado esperado: RA não abre após abertura do DJ, pois o comando não é dado.
- Teste 1.3
 - Objetivo: Testar se o RA aceita o comando de abertura do operador quando “local”
 - Resultado esperado: RA não abre após comando de abertura do operador.
- Teste 2
 - Objetivo: Testar se o equipamento não religa caso TP lado carga indique presença de tensão
 - Resultado esperado: RA permanece aberto mesmo após transcorridos 150 seg.
- Teste 3
 - Objetivo: Testar lógica local para religamento do equipamento
 - Resultado esperado: RA fecha após 150 seg de ausência de tensão lado carga e presença de tensão lado fonte.
- Teste 3.2
 - Objetivo: Testar lógica local para religamento do equipamento após comando de abertura remoto
 - Resultado esperado: RA fecha após 150 seg do comando de abertura do operador na condição de ausência de tensão lado carga e presença de tensão lado fonte.
- Teste 4
 - Objetivo: Testar inibição da lógica local para religamento do equipamento na condição de ausência de tensão de ambos os lados
 - Resultado esperado: RA permanece aberto mesmo após 150 seg de ausência de tensão de ambos os lados.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 31 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

- Teste 4.2
 - Objetivo: Testar lógica local para religamento do equipamento após restabelecimento de tensão lado fonte
 - Resultado esperado: RA religa após 150 seg de tensão nas três fases lado fonte e ausência de tensão lado carga.
- Teste 5
 - Objetivo: Testar a inibição da lógica de fechamento na condição adequada para o mesmo acontecer.
 - Resultado esperado: Mesmo após a temporização, restabelecimento de tensão lado fonte e ausência de tensão lado carga, o religamento não ocorre, pois, a lógica foi desabilitada no equipamento.

6.9.2 Usina Santa Alice


Para executar a rotina de testes, a Usina Santa Alice, conectada ao alimentador SJS 11 (CPFL Santa Cruz) em São José do Rio Pardo, configuração da rede pode ser observada na Figura 11, nela fica evidenciada que a conexão se dá após um Religador Schneider – Nulec ADVC-2 apresentado na Figura 12.

Houve uma primeira tentativa ocorrida no dia 10/03/2020 em que diversos desafios impediram que os testes pudessem ser realizados com sucesso, a lógica de fechamento não funcionou em nenhum cenário enquanto a lógica de abertura funcionou após a adequação da lógica implementada no SDDT.

Sem sucesso na primeira tentativa, o grupo de trabalho voltou a se dedicar na implementação da lógica de fechamento automática no equipamento.

No dia 12/03/2020 foi resolvido o problema da lógica de fechamento do Religador Schneider. Testes preliminares foram realizados em campo de forma satisfatória. O erro estava no envio do Mapa FEL (do inglês CLT - Custom Logic Tool) para o equipamento, o qual é necessário para funcionamento da lógica implementada.

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 32 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| | | |

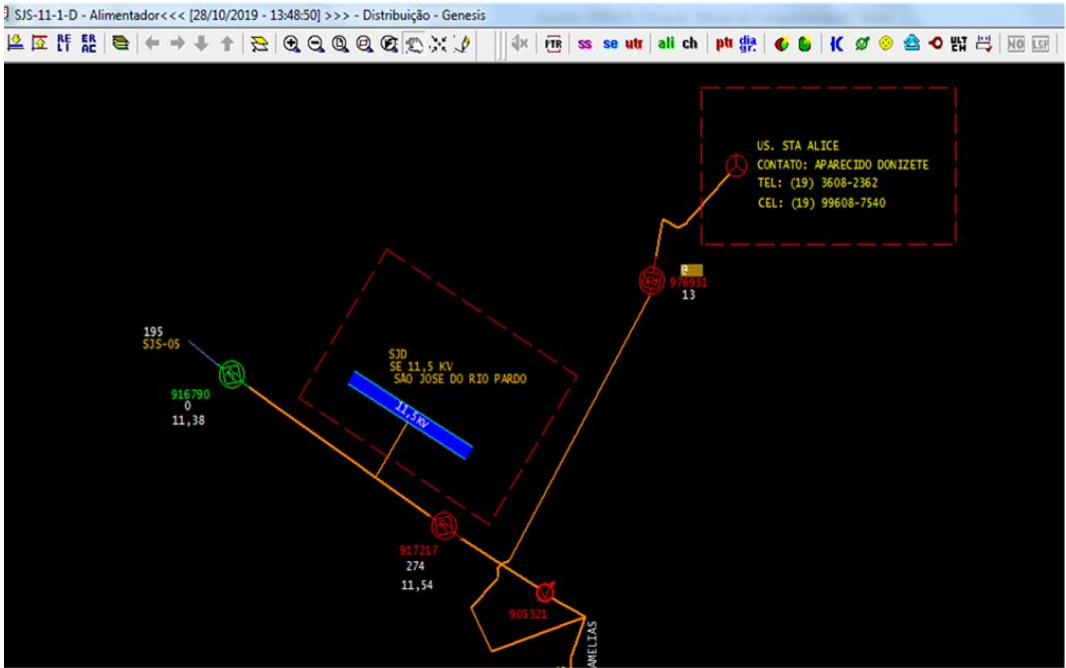



Figura 11 – Diagrama IHM mostrando rede entre a SE SJS e Usina Santa Alice



Figura 12 – Religador de Interligação da Usina Santa Alice

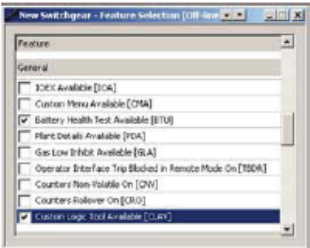
| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 33 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |
| | | |


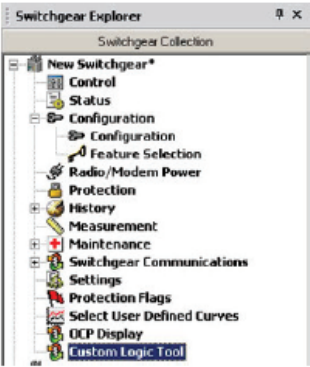
Sendo assim, agendou-se a data de 10/04/2020 para refazer o teste completo em conjunto com a lógica do IHM.

6.0 Loading CLT Maps to the Controller

Make the Custom Logic Tool available in the switchgear file. The Custom Logic Tool Available field is found under the General section of the Feature Selection window in WSOS.



When CLT is available in the switchgear a new option is added to the switchgear explorer to access the Custom Logic Tool. Selecting the Custom Logic Tool option opens the window below.



Click on the CLT Description field to select the map for the switchgear.

The adjacent window allows the user to select the Custom Logic Tool Map from a list of ".clt" files that exists on the personal computer. Select the file and click OK.

This attaches the CLT map to the switchgear file. **Save the switchgear file and go online with the switchgear. In the flexVUE operator interface – Engineering menu > Configuration menu > Custom Logic menu the Custom Logic Map displays map name of the file being used.**

The operator interface includes a field to display the name of the map in use. For the setVUE operator interface a "Custom Logic" page displays the map name being used. In the flexVUE operator interface – Engineering menu > Configuration menu > Custom Logic menu the Custom Logic Map displays map name of the file being used.


Both these pages are not visible when CLT feature is disabled from WSOS.

Figura 13 – Lógica de fechamento automática é dependente do upload do Mapa FEL

Os testes realizados em São José do Rio Pardo foram realizados durante reunião através de videoconferência que foi gravada e disponibilizada através deste [link](#), que direciona à uma pasta do Dropbox em que a gravação está salva.

O sucesso dos testes apresentou uma única ressalva: por razões de segurança, há limitação da Schneider (Nulec) em priorizar o comando de abertura frente ao status “local”. Desta

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 34 de 37 |

| | | |
|---|----------------------|---|
|  Interno | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

maneira, o a lógica no sistema supervisorio sempre atuará, mesmo que o equipamento se encontre em status “local” a exemplo do ocorrido no “Teste 1” em campo.

6.9.3 CompartSol

Dado o êxito na implementação da lógica de abertura no SDDT, tornou-se prioridade testar no ADMS pois este sistema é o que se espera que vigore nos próximos anos em todas as distribuidoras do Grupo CPFL.

O ADMS foi implementado inicialmente na CPFL Piratininga em setembro de 2020. Naturalmente um projeto deste porte requereu um período para estabilizar os processos rotineiros da operação nesta nova ferramenta. Escolheu-se, portanto, uma usina nesta distribuidora para refazer os testes neste sistema supervisorio na data de 23/10/2020.

A Usina escolhida foi a CompartSol, conectada à subestação Porto Feliz 1, alimentador PFE-06 (Disjuntor 13) e manobrada através do religador RA-1017883.

| Remote Unit Statistics Details | | | | | | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Remote unit name: PTR_1017883 | | | | | | |
| Current state: Online | | | | | | |
| | Current 60min | Previous 60min | Current day | Previous day | Current week | Previous week |
| Availability | | | | | | |
| Online % | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 99.82 | 99.90 | 99.94 |
| Successful requests | 18 | 32 | 527 | 768 | 1295 | 5358 |
| Failed requests | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| Bytes sent | 346 | 598 | 9860 | 14406 | 24266 | 100154 |
| Bytes received | 699 | 1259 | 20723 | 30134 | 50857 | 210496 |
| Scans | | | | | | |
| Successful scans | 17 | 31 | 510 | 741 | 1251 | 5184 |
| Failed scans | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| Missed scans | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Unsolicited messages | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Errors | | | | | | |
| Error reply | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No reply | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| Line failures | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| CRC errors | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wrong remote | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Recoverable error | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Non-Recoverable error | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figura 14 – Estatística de comunicação do Religador de interligação

Mesmo se situando em área rural, esta religadora possui comunicação através de chip multioperadora extremamente estável, tanto antes quanto depois do Go Life do ADMS. Na

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 35 de 37 |


| | | |
|---|----------------------|---|
|  <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

Figura 14 nota-se que a continuidade da comunicação do equipamento é muito próxima de 100%, já considerando uma janela de tempo que compreende o período pós Go Life do ADMS.

Os testes realizados em Porto Feliz foram realizados durante reunião através de videoconferência que foi gravada e pode ser assistida na íntegra através do [link](#), que direciona à uma página do Microsoft Stream em que a gravação está salva.




Figura 15 – Vista aérea da UFV CompartSol

6.10 Procedimentos Operativos

Com o objetivo de avaliar os impactos dessa alteração, foram avaliadas as normas dos processos abaixo, a fim de identificar os impactos na operação do sistema de distribuição e as possíveis adequações nos procedimentos de operação, para todas as empresas do grupo CPFL:

- Restabelecimento de rede (há diferenças entre SP e RS)
- Linha viva (unificada)

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 36 de 37 |

| | | |
|--|----------------------|---|
|  CPFL ENERGIA <i>Interno</i> | Tipo de Documento: | Procedimento |
| | Área de Aplicação: | Engenharia de Normas e Padrões |
| | Título do Documento: | Revisão do requisito de Check de Tensão para a conexão de Geradores |

- Desligamento programado (unificada)

Após discutidas entre os Centros de Operação Integrados (COI's), SP e RS, as atualizações serão publicadas nos respectivos GED's após a entrada em vigência da nova versão do GED 33.

7 CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8 ANEXOS

Não se aplica.

9 REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

| Empresa | Área | Colaborador |
|------------------|------|---------------------------------|
| CPFL Piratininga | REDN | Heliton de Oliveira Vilibor |
| CPFL Paulista | REDN | Rafael Augusto de Godoy Rosolen |

9.2 Alterações

| Versão anterior | Data da versão anterior | Alteração em relação à versão anterior |
|-----------------|-------------------------|--|
| | - | • Emissão inicial. |
| 1.0 | 15/12/2020 | • Adequação das referências normativas do documento após publicação da Resolução Normativa ANEEL nº 1000/2021, de 07/12/2021, e alterações dos módulos do PRODIST pela Resolução Normativa ANEEL nº 956/2021, de 07/12/2021. |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------|---------------|------------------|----------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por: | Data Publicação: | Página: |
| 18552 | Instrução | 1.1 | | 04/05/2022 | 37 de 37 |