

Conexão de Gerador Particular com a Rede de Distribuição da Energisa

ENERGISA/C-GTCD-NRM/Nº090/2018

Norma de Distribuição Unificada

NDU - 020

Versão 4.0 - Abril/2024



Apresentação

Esta Norma Técnica apresenta os requisitos mínimos necessários para a elaboração de projeto e demais exigências necessárias à interligação entre a rede de distribuição da Energisa, com paralelismo momentâneo, visando os aspectos de proteção, operação e segurança, observando as exigências técnicas, econômicas e de segurança recomendadas pela ABNT, e em conformidade com as prescrições vigentes nos Procedimentos de Distribuição - PRODIST e nas Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 4.0, datada de abril de 2024.

João Pessoa - PB, 01 de abril de 2024.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta norma técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:



Equipe Técnica de Revisão da NDU - 020 (Versão 4.0)

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Stanley Travassos de Oliveira

Grupo Energisa

Vanessa da Costa Marques

Grupo Energisa

Fabio Frassato Caires

Energisa Mato Grosso do Sul

Marcos Vinicius Santana Campos

Energisa Sergipe

Rusangela Rodrigues Guido Cavalcanti

Energisa Paraíba

Aprovação Técnica

Ademário de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Antônio Mauricio de Matos Gonçalves

Energisa Acre

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio

Fabricio Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso

Fernando Espindula Corradi

Energisa Rondônia

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Paraíba

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Sumário

1.	CAMPO DE APLICAÇÃO	5
2.	VIGÊNCIA	5
3.	RESPONSABILIDADES	6
3.1.	COORDENAÇÃO DE NORMAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS.....	6
3.2.	DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS COMERCIAIS	6
3.3.	DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO	6
3.4.	DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO.....	6
3.5.	ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	6
4.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	7
4.1.	LEGISLAÇÃO	7
4.2.	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.....	7
4.3.	NORMAS TÉCNICAS DO GRUPO ENERGISA	7
5.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	7
5.1.	ATERRAMENTO	7
5.2.	CARGA INSTALADA.....	7
5.3.	CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA	8
5.4.	CONSUMIDOR	8
5.5.	GERADOR PARTICULAR.....	8
5.6.	MEDIÇÃO INDIRETA	8
5.7.	MEDIDOR	8
5.8.	OPERAÇÃO EM RAMPA.....	8
5.9.	PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA	9
5.10.	SUBESTAÇÃO	9
5.11.	UNIDADE CONSUMIDORA.....	9
5.12.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	9
5.13.	PARALELISMO MOMENTÂNEO.....	9
5.14.	PARALELISMO PERMANENTE.....	10
6.	CONDIÇÕES GERAIS	10
7.	EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E COMERCIAIS	12
7.1.	EXIGÊNCIAS TÉCNICAS	12
7.2.	EXIGÊNCIAS COMERCIAIS.....	15
8.	PROTEÇÃO	15
9.	INSPEÇÕES E TESTES	17
10.	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	18
11.	DESENHOS	19
12.	ANEXOS	23
	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	26

1. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma Técnica estabelece os critérios para o atendimento de solicitações de conexão de geradores diesel particulares à rede de distribuição da Energisa com paralelismo momentâneo.

Esta norma não se aplica para clientes com geração distribuída com medição em baixa tensão ou média tensão, deverão ser consultadas as normas NDU 013 - Critérios para a Conexão em Baixa Tensão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição ou NDU 015 - Critérios para a Conexão em Média Tensão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição, respectivamente. Para os casos de paralelismo permanente, a norma NDU 045 deve ser consultada.

Os casos não previstos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características exijam tratamento à parte, deverão ser previamente encaminhados à concessionária, através de seus escritórios locais, para apreciação conjunta da área de projetos/área de estudos. Eles serão objeto de análise prévia e decisão por parte da concessionária, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas por ela.

2. VIGÊNCIA

Esta Norma Técnica entra em vigor a partir da data de sua publicação e revoga as versões anteriores.

Novas edições e/ou alterações em normas ou especificações técnicas, serão comunicadas aos consumidores e demais usuários, fabricantes, distribuidores, comerciantes de materiais e equipamentos padronizados, técnicos em instalações elétricas e demais interessados, por meio da página de Normas Técnicas no site da Energisa.

Orientamos que os interessados deverão, periodicamente, consultar o site da Energisa para obter as versões mais recentes dos documentos normativos.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Coordenação de Normas e Padrões Construtivos

Estabelecer as normas e os critérios técnicos exigíveis para o fornecimento de energia para estações de recarga de veículos elétricos, conforme a regulação vigente. Coordenar o processo referente a revisões desta norma.

3.2. Departamento de Serviços Comerciais

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades de atendimento ao cliente, zelando pelos critérios e recomendações definidas nesta norma, divulgando a mesma aos clientes e as partes interessadas.

3.3. Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades relacionadas à análise de projetos e fiscalização de obras, referentes ao processo de melhoria, expansão e manutenção dos sistemas de distribuição de energia elétrica. Todas as atividades devem ser realizadas de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma.

3.4. Departamento de Operação

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades relacionadas ao sistema de medição e fiscalização de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma técnica.

3.5. Assessoria de Planejamento e Orçamento

Cooperar no processo de revisão desta norma. Desempenhar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico, observando as regras e recomendações definidas nesta norma.

4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

4.1. Legislação

- Resolução Normativa ANEEL Nº 1.000 de 07/12/2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

4.2. Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

4.3. Normas técnicas do grupo Energisa

- NDU 002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- NDU 003 - Fornecimento de Energia a Agrupamentos ou Edifícios de Múltiplas Unidades Consumidoras;
- NDU 013 - Critérios para a Conexão em Baixa Tensão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição;
- NDU 015 - Critérios para a Conexão em Média Tensão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição;
- NDU 045 - Conexão de Autoprodutor e Produtor Independente de Energia.


5. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

5.1. Aterramento

Ligação à terra do neutro da rede e o da instalação consumidora.

5.2. Carga Instalada

É a soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade



consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

5.3. Concessionária ou Permissionária

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica, referenciado, doravante, apenas pelo termo Concessionária (Energisa).

5.4. Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos pertinentes.

5.5. Gerador Particular

Sistema particular de geração de energia utilizado para suprir a demanda de energia elétrica no momento de ausência de fornecimento da distribuidora.

5.6. Medição Indireta

É a medição de energia efetuada com transformadores de instrumentos - TC (Transformador de Corrente) e/ou TP (Transformador de Potencial).

5.7. Medidor

É o aparelho instalado pela Concessionária, que tem por objetivo medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa.

5.8. Operação em Rampa

Operação de transferência de carga de modo gradativo entre a rede de distribuição da Energisa e o gerador particular do consumidor ou vice-versa.

5.9. Ponto de Entrega de Energia

É o ponto de conexão do sistema elétrico da Concessionária com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

5.10. Subestação

Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem.

5.11. Unidade Consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação, sendo caracterizado por: a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão; b) medição individualizada; c) pertencente a um único consumidor; e d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.

5.12. Rede de Distribuição

Considera-se como rede de distribuição, toda e qualquer parte do sistema elétrico da Concessionária que opera nas tensões de distribuição.

5.13. Paralelismo Momentâneo

Neste tipo de conexão o sistema dispõe de dispositivos que sincronizam e compatibilizam as grandezas elétricas do gerador com a rede, possibilitando o acoplamento entre as duas fontes de energia. Esse acoplamento é mantido por um tempo necessário para o gerador assumir a carga alimentada pela rede e desligar o disjuntor de rede ou devolver a mesma para a rede e desligar o disjuntor do gerador na ocasião do retorno da alimentação pela concessionária, sem haver qualquer tipo de interrupção às cargas.

5.14. Paralelismo Permanente

Neste tipo de conexão o sistema dispõe de dispositivos que sincronizam e compatibilizam as grandezas elétricas do gerador com a rede como no paralelismo momentâneo, porém, os disjuntores de rede e do gerador permanecem fechados durante o período de funcionamento dos geradores, ou seja, a geração ficará continuamente acoplado ao sistema da concessionária em regime permanente.

6. CONDIÇÕES GERAIS

Para a conexão de geradores particulares com paralelismo momentâneo, deverão ser atendidas as seguintes condições:

- a) A conexão dos geradores particulares será realizada nas tensões nominais padronizadas conforme Tabela 1. Quaisquer adaptações nas instalações elétricas internas são de total responsabilidade do interessado.

Tabela 1 - Tensões primárias nominais do Grupo Energisa

Tensão nominal (kV)	EAC	EMR	EMS	EMT	EPB	ERO	ESE	ESS	ETO
34,5	X	-	X	X	-	X	-	X	X
22,0	-	X	X	-	-	-	-	-	-
13,8	X	-	X	X	X	X	X	X	X
11,4	-	X	-	-	-	-	-	X	-

Legenda:

EAC - Energisa Acre

EMR - Energisa Minas Rio

EMS - Energisa Mato Grosso do Sul

EMT - Energisa Mato Grosso

EPB - Energisa Paraíba


ERO - Energisa Rondônia

ESE - Energisa Sergipe

ESS - Energisa Sul-Sudeste

ETO - Energisa Tocantins


- b) É de responsabilidade do consumidor a proteção de seus equipamentos, razão pela qual a concessionária não se responsabilizará por algum eventual dano


- 
- que possa ocorrer em seu(s) gerador(es) ou qualquer outra parte do seu sistema elétrico, devido às faltas, falhas, surtos atmosféricos, correntes de sequência negativa, distúrbios de tensão, frequência ou outras perturbações.
- c) Não será permitido em hipótese alguma ao consumidor realizar a energização indevida intencional ou acidental do circuito da Energisa que estiver fora de operação, cabendo ao consumidor total responsabilidade (civil e criminal) caso esse fato venha a acontecer, não cabendo, portanto, a Energisa, nenhuma responsabilidade por eventuais danos materiais e humanos. Assim, é imprescindível a instalação de relés de tensão que impeçam o fechamento do disjuntor de interligação, quando o circuito da Energisa estiver desenergizado.
 - d) A liberação do funcionamento da geração pela Energisa limita-se, exclusivamente, ao que se refere à conexão elétrica, cabendo ao interessado obter as licenças de funcionamento junto aos demais órgãos públicos, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, órgão do meio ambiente.
 - e) A Energisa não se responsabilizará por mudanças que tenham que ser efetuadas nas instalações do consumidor.
 - f) Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Energisa, independentes da classe de tensão de fornecimento, devem comunicar por escrito qualquer eventual utilização ou instalação da geração de energia em suas unidades consumidoras, sendo que a sua utilização está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para funcionamento por parte desta Concessionária.
 - g) Será elaborado pela ENERGISA e assinado entre esta Distribuidora e o consumidor um Protocolo, cujo objetivo é definir as responsabilidades da operação da planta de geração térmica, e estabelecer condições e recomendações que deverão ser aceitas e atendidas por essa unidade consumidora para possibilitar a operação da sua geração.

7. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E COMERCIAIS

7.1. Exigências Técnicas

- a) A Energisa só permitirá o paralelismo da rede com o gerador do consumidor desde que não resulte em problemas técnicos e de segurança para o sistema desta Concessionária, bem como para outros consumidores em geral. O acessante responderá civil e criminalmente pela inobservância das exigências estabelecidas nesta Norma, sendo responsável pelos danos pessoais e materiais que venham a ser causados por manobras, operações ou interligações indevidas, provocando acidentes na rede elétrica desta Concessionária. O projeto deverá ser submetido à análise prévia da Energisa, que verificará a possibilidade do paralelismo, podendo, quando necessário, por meio de notificação, solicitar a instalação de novos equipamentos para aumentar a confiabilidade do sistema de transferência.
- b) No caso de ampliação ou modificação de instalação já construída do acessante e em operação que envolva paralelismo, seja em termos de demanda e/ou potência, ou de alteração somente envolvendo o regime operativo, à Energisa reserva-se o direito de analisá-la previamente para determinar, a seu critério, quais as características ou aspectos que deverão sofrer adequação, total ou parcial, para que se garanta o cumprimento dos requisitos da presente Norma e das Normas que lhe são associadas.
- c) Todos os equipamentos específicos para instalação do sistema de paralelismo devem atender aos requisitos mínimos contidos nesta Norma, reservando-nos o direito de solicitar a substituição e/ou inclusão de novos equipamentos.
- d) A Energisa poderá interromper o paralelismo de imediato quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive quanto a qualquer aspecto que ela entenda estar interferindo no funcionamento adequado do sistema elétrico.

- 
- e) Somente será permitido o paralelismo de geradores trifásicos 60Hz.
- f) Todos os transformadores de força utilizados na instalação deverão ser conectados em triângulo no lado de M.T. e em estrela aterrado no lado de B.T.
- g) Os geradores devem ser instalados em locais secos, ventilados, de fácil acesso para manutenção e isolados fisicamente do ponto de medição e/ou de transformação.
- h) O projeto elétrico, da nova instalação ou existente, deve ser encaminhado à Concessionária para avaliação e aprovação, que será provida de sistema de paralelismo contendo os seguintes dados:
- Diagrama unifilar das instalações;
 - Diagrama funcional do sistema de paralelismo;
 - Características dos TP's, TC's e disjuntores que fazem parte do sistema de paralelismo;
 - Memorial Descritivo (incluindo a descrição de todas as operações de entrada e saída de carga);
 - Dados do(s) gerador(es): Potência, Impedância transitória, subtransitória e de regime, Tipo de máquina;
 - Desenho do recinto do grupo gerador;
 - Desenho de localização do recinto do grupo gerador e sala de comando na planta geral da instalação;
 - Termo de Responsabilidade conforme modelo no ANEXO I, com firma reconhecida;
 - Apresentar ART referente ao projeto e execução;

- 
- Apresentar Cópia da Ficha Técnica do Registro de implantação junto a ANEEL conforme modelo disponível em <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao/outorgas>;
 - Estudos de Curto-Circuito e Coordenação da Proteção considerando com e sem o(s) gerador(es), incluindo diagramas de sequência positiva e zero, em pu, ajustes propostos para todos os relés, apresentando planilha com os ajustes, conforme o ANEXO II.
- i) A geração do consumidor poderá assumir totalmente ou parcialmente a carga da instalação, sendo de responsabilidade civil e criminal do consumidor a ocorrência eventual de qualquer acidente decorrente da interligação indevida intencional ou acidental da alimentação das cargas em paralelo com o sistema distribuidor desta concessionária.
- j) A fim de obter uma proteção coordenada e seletiva adequada, só serão permitidas conexões de geradores com paralelismo momentâneo com a rede concessionária em instalações que forem projetadas ou possuam proteção através de relés indiretos no disjuntor geral (DJ1) de entrada.
- k) O referido sistema deverá contemplar temporização mínima de 60 segundos para confirmação do restabelecimento efetivo da rede da Concessionária e permissão do restabelecimento do sincronismo do seu sistema com o da concessionária, quando seu funcionamento for ativado por falta de tensão.
- l) O tempo máximo de permanência do paralelismo é de 15s quando da transferência de carga entre a rede e o gerador e vice-versa.
- m) Os quadros e painéis de comando do sistema de transferência devem ser instalados preferencialmente fora do recinto do gerador.
- n) Além dos requisitos mínimos descritos nesta Norma, o projeto e a instalação da geração devem observar as normas e recomendações da ABNT para este tipo de instalação, bem como atender a regulamentação contida na NR-10.

7.2. Exigências Comerciais

No caso de o consumidor possuir, em suas instalações, gerador com paralelismo momentâneo (devidamente regulamentado e com utilização autorizada por essa Concessionária) e desejar utilizá-lo em regime de paralelismo permanente, deverá providenciar as adequações necessárias em suas instalações elétricas e requerer junto à Energisa a regulamentação e autorização para o funcionamento, devendo atender todas as exigências contidas nesta norma e na NDU 045.


8. PROTEÇÃO

As instalações consumidoras industriais que possuírem demanda instalada superior a 300 kVA deverão ser dotadas necessariamente de esquema de proteção indireta.

A função de verificação de potência reversa (32) deve atuar nos casos em que ocorrer fluxo reverso para a rede da Energisa durante o tempo de paralelismo momentâneo. O fluxo reverso não poderá ser superior a 15% da potência aparente nominal de geração instalada na unidade consumidora, limitada a 500kVA por um período de, no máximo, 500 ms. Esta proteção deverá atuar no disjuntor de transferência ou no disjuntor de proteção geral de média tensão.

Deverá ser instalado preferencialmente relé multifunção digital contendo as funções específicas citadas abaixo ou utilização de relés unitários de todas as funções exigidas. Os relés utilizados deverão possibilitar a gravação de todos os eventos em memória não volátil nas quais os últimos registros deverão ser mantidos para consulta pela Concessionária.

A função de verificação de sobrecorrente direcional (67) deve atuar nos casos em que o sistema de geração própria possa alimentar uma falta na rede da Energisa, durante o intervalo de tempo em que perdurar o paralelismo momentâneo. Essa proteção deve ser ajustada em, no máximo, 10% da corrente nominal de fase da geração instalada na unidade consumidora e deve atuar num tempo inferior a 300 ms no disjuntor de transferência ou no disjuntor geral de média tensão.



Não será permitido o religamento automático nos disjuntores que possam efetuar o paralelismo e que não sejam comandados pelo Sistema de Operação em Paralelo (SOP).

Na ocorrência de uma falta na rede da Energisa durante a operação de paralelismo, o sistema de paralelismo momentâneo deverá desligar o disjuntor de transferência e isolar o sistema de geração própria da unidade consumidora, antes do primeiro religamento automático do circuito alimentador da rede da Energisa.

O paralelismo só será permitido através de disjuntores supervisionados por relés com função de verificação de sincronismo (25), seja na média tensão ou na baixa tensão.

Disjuntores, chaves seccionadoras e/ou qualquer outro equipamento de manobra que permita o paralelismo sem supervisão do relé de sincronismo deverão possuir intertravamentos que evitem o fechamento de paralelismo por esses equipamentos.

Não será permitido operar os disjuntores que possam efetuar o paralelismo e que não sejam comandados pelo relé de sincronismo (25).

A função de verificação de subtensão (27) com temporização (62), para atuar nos casos em que ocorrer ausência de tensão na rede da Energisa, inibindo o fechamento do disjuntor de proteção geral de média tensão e/ou iniciar a transferência de carga da geração própria para a rede da Energisa quando do retorno de tensão. Esta proteção deverá ser ajustada para atuar caso a tensão na rede da Energisa seja inferior a 75 % da tensão nominal, por um tempo máximo de 1 s. Esta proteção deve atuar no disjuntor de proteção geral de média tensão ou no disjuntor de transferência.

A função de verificação de sobretensão (59), para detectar tensões acima do normal na rede e comandar o desligamento do disjuntor geral de média tensão. Esta proteção deve ser ajustada para 110 % da tensão nominal da rede da Energisa, com um tempo de desconexão de no máximo 1s, devendo atuar no disjuntor de proteção geral de média tensão.

A função de verificação de inversão de sequência de tensões de fase (47). Esta proteção deverá desligar o disjuntor de proteção geral de média tensão da unidade consumidora quando da ocorrência de inversão de fase no sistema elétrico da Energisa.

A função de controle de tempo de rampa (troca de fontes). A taxa de transferência de carga (kW/s) deve ser ajustada para que a transferência ininterrupta seja completada em no máximo 15 segundos.

Tabela 2 - Ajustes recomendados para as proteções com demanda instalada superior a 300 kVA.

Relé	Ajuste
Subtensão c/ temporização (27/62)	75% de V_n - 1 s
Tensão reversa (32)	15% de V_n - 0,5 s
Sobretensão (59/59N)	110% de V_n - 10 s
Sobrecorrente direcional (67)	10% de I_n - 0,3 s

9. INSPEÇÕES E TESTES

Para todos os relés a serem instalados e esquemas de proteção adotados, deverão ser apresentados os testes do fabricante conforme exigências de fabricação. Estes testes devem acompanhar os relés, certificando-os como aptos a atenderem as exigências citadas acima.

A execução física do sistema deverá obedecer fielmente ao projeto analisado, sendo a instalação recusada caso ocorra discrepância.

À Energisa são reservados os direitos de efetuar em qualquer momento, inspeções nas instalações do consumidor para averiguação das condições do sistema de paralelismo.

10. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Exigências técnicas dos relés digitais multifunção contendo as seguintes funções com a numeração ANSI:

27/47 - Relé de subtensão e inversão de fase, projetado para atuar no disjuntor geral e/ou de transferência na ocorrência de qualquer um desses eventos, equipado com temporizador para evitar sua abertura em casos de falta transitória enquanto o consumidor estiver sendo alimentado pela rede.

27 - Relé de subtensão, para abrir o disjuntor 2 na ausência de tensão da rede da Concessionária.

67 - Relé de sobrecorrente direcional instantâneo e temporizado de fase, para abrir o disjuntor geral ou de transferência no caso de o gerador contribuir para uma falta na rede, quando o sistema estiver em paralelo.

50/51 - 50/51N - Relés de sobrecorrente instantâneos e temporizados de fase e de neutro, para abrir o disjuntor geral e de transferência no caso de faltas internas no consumidor.

32/62 - Relé direcional de potência, para abrir o disjuntor geral ou de transferência quando fluir para a rede um fluxo de potência maior do que o preestabelecido, quando o sistema estiver em paralelo, com temporizador.

59/59N - Relé de sobretensão de fase e de neutro, para detectar tensões inadequadas da rede e comandar o desligamento do disjuntor geral de média tensão.

81U/O - Relé de sub/sobrefrequência, para detectar frequências inadequadas e garantir que o gerador esteja sincronizado e em fase com a rede.

S.O.P - Sistema de Operação em Paralelo, para comandar abertura e fechamento dos disjuntores que permitem o paralelismo, quando os dois circuitos estiverem nos limites desejados de frequência e ângulo de fase para realizarem a operação. O estabelecimento do paralelismo só será permitido através de disjuntores supervisionados por relés de sincronismo (função 25).

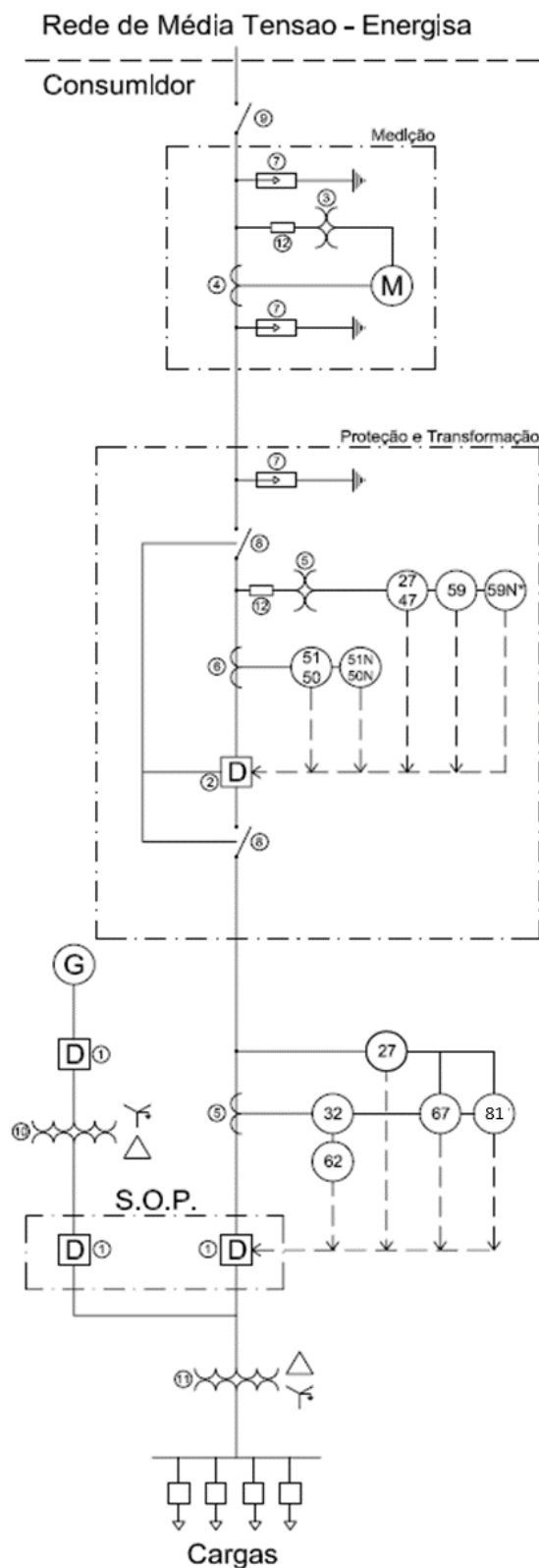
11. DESENHOS

- NDU020.001 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Média Tensão - Proteção Indireta;
- NDU020.002 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Baixa Tensão - Proteção Indireta;
- NDU020.003 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Baixa Tensão - Transformador Menor ou Igual a 300 kVA;

NDU020.001 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Média Tensão - Proteção Indireta

Legenda	
①	Dlsjuntor de Baixa Tensão
②	Dlsjuntor de Média Tensão
③	TP de Medição
④	TC de Medição
⑤	TP de Proteção
⑥	TC de Proteção
⑦	Para-Raios
⑧	Chave seccionadora tripolar com comando simultâneo
⑨	Chave seccionadora tripolar ou chave fusível (Depende da potencia de transformação)
⑩	Transformador elevador
⑪	Transformador abaixador
⑫	Fusíveis de média tensão
⑰	Relé de subtensão
⑲	Relé de subtensão e Inversão de fase
⑳	Relé de sobretensão
㉑	Relé de sobretensão de neutro
㉒	Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de fase
㉓	Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de neutro
㉔	Relé direcional de potência com temporização
㉕	Relé de sobrecorrente direcional
㉖	Relé de sub/sobrefrequência
G	Gerador(es) Particular(es)
M	Medidores de Energia

S.O.P. = Sistema de operação em paralelo.
* Unidades opcionais.

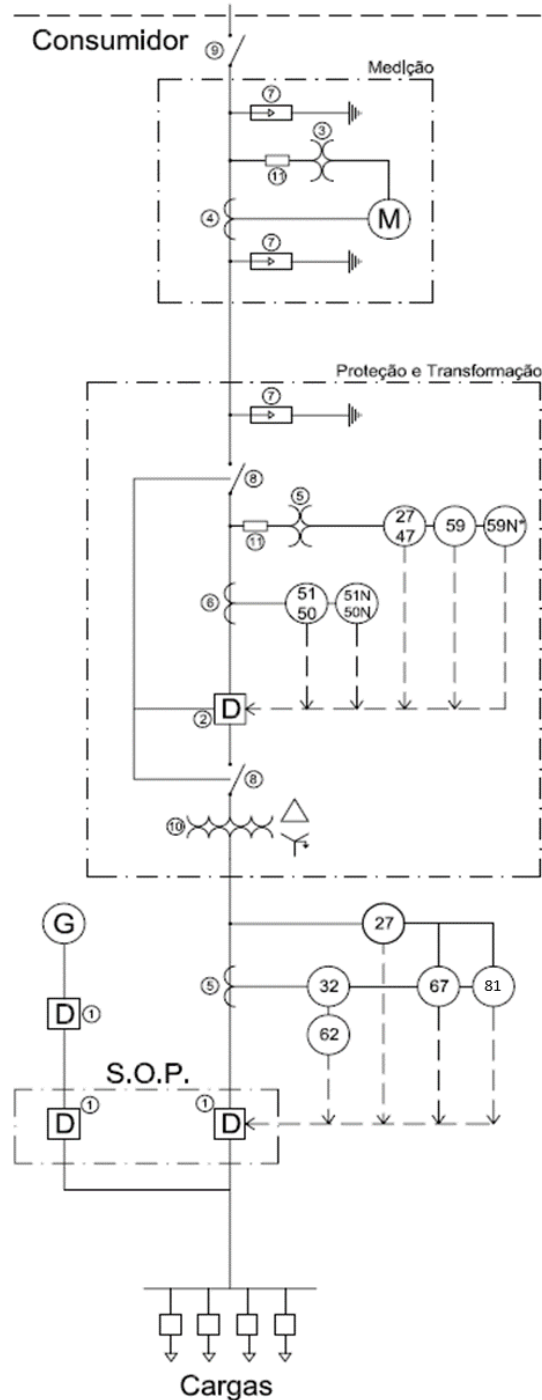


NDU020.002 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Baixa Tensão - Proteção Indireta

Legenda

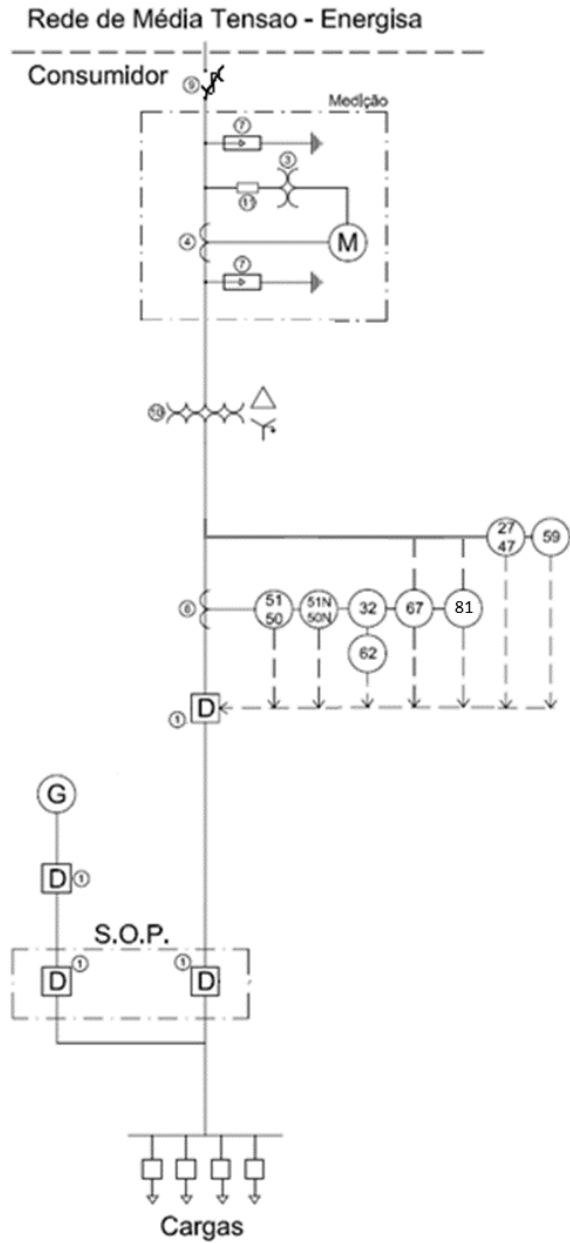
- ① Disjuntor de Baixa Tensão
 - ② Disjuntor de Média Tensão
 - ③ TP de Medição
 - ④ TC de Medição
 - ⑤ TP de Proteção
 - ⑥ TC de Proteção
 - ⑦ Para-Ralos
 - ⑧ Chave seccionadora tripolar com comando simultâneo
 - ⑨ Chave seccionadora tripolar ou chave fusível (Depende da potencia de transformação)
 - ⑩ Transformador de potência
 - ⑪ Fusíveis de média tensão
 - ⑫ Relé de subtensão
 - ⑬ Relé de subtensão e inversão de fase
 - ⑭ Relé de sobretensão
 - ⑮ Relé de sobretensão de neutro
 - ⑯ Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de fase
 - ⑰ Relé de sobrecorrente Instantâneo e temporizados de neutro
 - ⑱ Relé direcional de potência com temporização
 - ⑲ Relé de sobrecorrente direcional
 - ⑳ Relé de sub/sobrefrequência
 - Ⓐ Gerador(es) Particular(es)
 - Ⓜ Medidores de Energia
- S.O.P. - Sistema de operação em paralelo.
* Unidades opcionais.

Rede de Média Tensão - Energia



NDU020.003 - Paralelismo Momentâneo Rede/Gerador na Baixa Tensão - Transformador Menor ou Igual a 300 kVA

Legenda	
①	Disjuntor de Baixa Tensão
③	TP de Medição
④	TC de Medição
⑤	TP de Proteção
⑥	TC de Proteção
⑦	Para-Raios
⑧	Chave seccionadora tripolar com comando simultâneo
⑨	Chave fusível
⑩	Transformador de potência
⑪	Fusíveis de média tensão
27	Relé de subtensão
27 47	Relé de subtensão e inversão de fase
59	Relé de sobretensão
50 51	Relé de sobrecorrente instantâneo e temporizados de fase
50N 51N	Relé de sobrecorrente instantâneo e temporizados de neutro
32 62	Relé direcional de potência com temporização
67	Relé de sobrecorrente direcional
81	Relé de sub/sobrefrequência
G	Gerador(es) Particular(es)
M	Medidores de Energia
S.O.P. - Sistema de operação em paralelo.	
* Unidades opcionais.	





12. ANEXOS

- ANEXO I - Modelo do “Termo de Responsabilidade” para Paralelismo Momentâneo;
- ANEXO II - Ajustes da Proteção.

ANEXO I - Modelo do “Termo de Responsabilidade” para Paralelismo Momentâneo

TERMO DE RESPONSABILIDADE

A Empresa _____, CNPJ _____ n.º _____, representada pelo Engenheiro/Técnico _____, registrado no CREA _____ sob o n.º _____, declara ser responsável pelo projeto, dimensionamento dos equipamentos, dispositivos de proteção e instalação do Sistema de Transferência Automática Rede/Gerador com Paralelismo Momentâneo, instalado no consumidor _____, UC n.º _____ situado à _____, Município de _____, o qual é responsável pela operação e manutenção do referido sistema, visando não energizar em hipótese alguma o alimentador da Energisa, quando este estiver fora de operação, assumindo total responsabilidade civil e criminal, na ocorrência de acidentes ocasionados por insuficiência técnica do projeto, defeitos ou operação inadequada dos equipamentos desse sistema.

_____, ____ de _____ de 20__

Assinatura do Responsável
Técnico

Assinatura do Responsável
Consumidor

ANEXO II - Ajustes da Proteção

Nome da Função	Código ANSI	Ajustes
Controle de sincronismo	25	
Subtensão	27	
Direcional de potência	32	
Desbalanço de tensão de fase	47	
Sobrecorrente instantânea de fase	50	
Sobrecorrente instantânea de neutro	50N	
Sobrecorrente temporizada de fase	51	
Sobrecorrente temporizada de neutro	51N	
Sobretensão	59	
Sobretensão de neutro	59N	
Temporizador	62	
Direcional de sobrecorrente	67	
Sobrefrequência	81O	
Subfrequência	81U	

HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas	Responsável
03/2010	2.0	Segunda versão.	-
28/06/2018	3.0	Novo template, ajuste de novas siglas, pequenas correções textuais e mudanças dos diagramas.	-
01/04/2024	4.0	Novo template, alteração de escopo da norma, correções textuais, adição de tabelas.	Stanley Travassos de Oliveira

