

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	5
7.	MATERIAL	8
7.1	Condições gerais de serviço	10
7.2	Características Construtivas	11
7.2.1.	Operação requerida para o relé do protetor	11
7.2.2.	Rele	11
7.2.3.	Leds	11
7.2.4.	Portas seriais	11
7.2.5.	Nomenclaturas	11
7.2.6.	Princípios de funcionamento	12
7.2.6.1.	Característica de desligamento	12
7.2.6.2.	Características de fechamento	12
7.2.7.	Proteção anti pumping	12
7.2.8.	Proteção para falha do microprocessador	13
7.2.9.	Curvas características de atuação	13
7.2.10.	Transformador de corrente – TC	13
7.2.11.	Coletor portátil de dados	13
7.3	Condições Específicas	13
7.3.1.	Características nominais	13
7.3.1.1.	Tensão de operação	13
7.3.1.2.	Frequência nominal	13
7.3.1.3.	Aterramento	13
7.3.2.	Descrição geral do relé de protetor de rede	14
7.3.2.1.	Características de operação e calibração do relé	14
7.3.3.	Protocolo de comunicação	15
7.3.4.	Memória	15
7.3.5.	Interface de comunicação	16
7.3.6.	Informações do relé	16
7.3.7.	Terminais	16
7.3.7.1.	Relé tipo 1	16

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.7.2.	Relé tipo 2.....	16
7.3.7.3.	Outras informações	16
7.4	Identificação.....	17
7.4.1.	No Rele	17
7.4.2.	Na embalagem.....	17
7.5	Ensaio s	17
7.5.1.	Ensaio s de Tipo	18
7.5.2.	Ensaio s de Recebimento	18
7.5.3.	Inspeção Geral.....	18
7.5.3.1.	Testes operacionais.....	18
7.5.3.2.	Verificação de ajustes.....	21
7.6	Amostragem.....	23
7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	23
7.8	Fornecimento	24
7.8.1.	Manuais	24
7.8.2.	Peças sobressalentes e acessórios adicionais	25
7.8.3.	Treinamento	25
7.9	Garantia	26
8.	ANEXOS	26
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	26
8.2	Protocolo DNP3	26
8.3	Diagrama de ligação do transformador e protetor de rede	27
8.4	Diagrama vetorial do transformador	27

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL

Fernando Andrade

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Rele para Protetor de Rede (Network Protector).

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	08/02/2024	Emissão da especificação técnica. Documento cancelado: NTE-8.287.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- IEEE C37.90.1, Standard for Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus;
- ANSI/IEEE C37.90.2, Standard for Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers;
- IEEE C57.12.44, Standard Requirements for Secondary Network Protectors;
- IEC 60068-2, Environmental testing - Part 2: Tests - ALL PARTS;
- NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- NBR IEC 61000-4-4, Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-4: Ensaio e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a transiente elétrico rápido/salva;
- MAT-PMCB-EeA-22-2077-EDBR (PM-Br 139.03.0) - Peças de Reposição para Protetores de Rede;
- GSCG002 - Technical Conformity Assessment.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; • Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Protetor de rede reticulada	3.2.1. Conjunto composto de seccionador e equipamentos de controle para desconectar ou conectar um transformador da rede secundária (reticulado) automaticamente em resposta a pré-determinadas condições nos alimentadores primários ou transformadores ou manualmente em função de acionamento de um operador. Nota: o protetor é utilizado para: a) Conectar automaticamente o transformador no qual está acoplado ao reticulado quando as condições são tais que, após a energização, a potência fluirá do transformador ao reticulado. b) Desconectar automaticamente quando a potência fluir do reticulado ao transformador. Nota: Para simplificação desta Norma, o termo “protetores de reticulado” será designado apenas por “protetor”.
Relé microprocessado	O relé microprocessado controla as funções de fechamento, abertura, possibilita ajustes de tempo de atuação, corrente e tensão, além de ser controlado à distância, permitindo a leitura de parâmetros pré-estabelecidos. Concentra as funções dos relés mestre, de fase e de retenção, e quando utilizado dispensa o uso deles.
Relé mestre	relé que controla as funções de fechamento e abertura de um protetor de rede em função das tensões de entrada e saída, bem como, a corrente que circula pelo equipamento
Relé de fase	relé que funciona em conjunto com o relé mestre, apenas permitindo o fechamento do protetor para uma relação vetorial pré-determinada entre a tensão do transformador associado ao protetor e a tensão do sistema reticulado
Relé de retenção	relé que impede a abertura do protetor durante transitórios de reversão do fluxo de potência de magnitude e duração pré-determinados oriundo de carga regenerativa.
Sistema reticulado	Caracteriza-se por ter os secundários de todos os transformadores de uma determinada área rigidamente ligados em paralelo, formando uma extensa rede malhada, com finalidade de distribuição secundária de energia elétrica, conforme Anexo 8.3. Nesse sistema a rede primária é do tipo radial e o suprimento dos transformadores conforme figura B6 do anexo B diagrama fasorial é efetivado através de ligações alternadas. Na rede da Enel Grids Brasil, cada "Network" contempla 4 (quatro) alimentadores primários. É dotado de disjuntores a ar ("Network Protector"), nos

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	secundários dos transformadores para evitar a realimentação do alimentador primário em caso de defeito no mesmo ou desligamento do seu disjuntor de saída na estação.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

Assunto: Relé para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

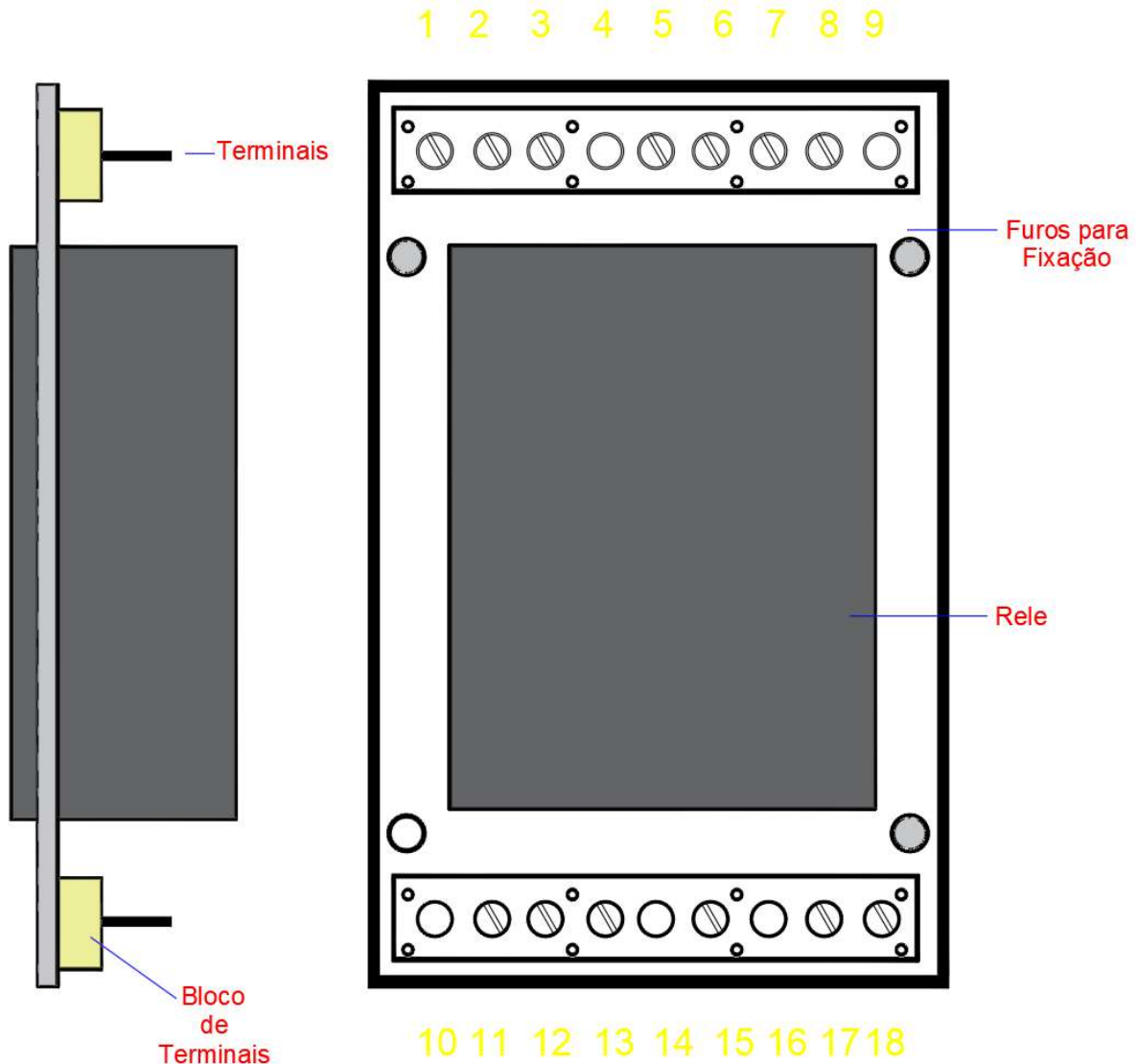
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. MATERIAL

Figura 1 - Relé tipo 1
Tabela 1 - Terminais do relé tipo 1

Número do terminal	Função	Número do terminal	Função
1	Comum	10	Nao Utilizado
2	Abertura	11	Fase A – Corrente
3	Fechamento	12	Fase A – Transformador
4	Não Utilizado	13	Fase A – Rede
5	Terra	14	Não Utilizado
6	Fase A – Rede	15	Fase A – Corrente
7	Fase A – Transformador	16	Não Utilizado
8	Fase – Corrente	17	Fase A – Transformador
9	Não Utilizado	18	Fase A – Rede

Assunto: Relé para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

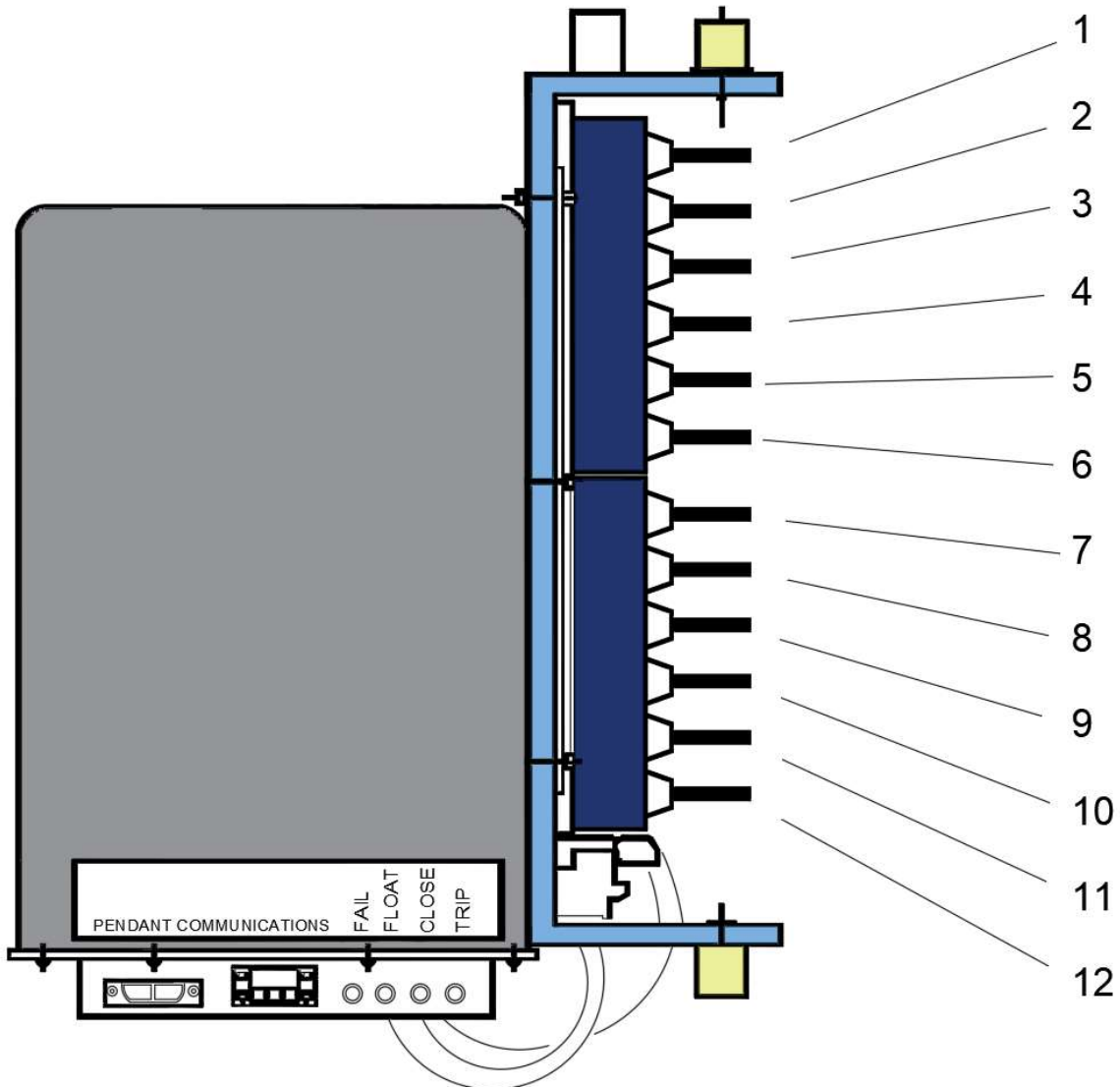
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 2 - Relé tipo 2
Tabela 2 - Terminais do relé tipo 2

Número da Função	Terminais	Número da Função	Terminais
1	Abertura	7	Fase B – Rede
2	Fechamento	8	Não utilizado
3	Comum	9	Fase A – Corrente
4	Terra	10	Fase C – Corrente
5	Fase A – Rede	11	Fase B – Corrente
6	Fase C – Rede	12	Comum - Corrente

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

 Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 3 - Códigos

Item	Tipo	Tensão nominal (V)	Códigos SP
1	1	216,5	325544
2	2	216,5	325545

Tabela 4 - Características nominais de protetores

Corrente nominal (A)	Capacidade de interrupção – mínimo (Aef sim)(a.b)	Corrente de estabelecimento e latch – mínimo (Aef sim)	Capacidade nominal do transformador	
			Capacidade nominal (kVA)	Tensão nominal (V)
1.600	30.000	25.000	500	216,5Y/125 ou 220Y/127
1.875	30.000	25.000	1.000	480Y/277 ou 380Y/220
2.500	60.000	40.000	750	216,5Y/125 ou 220Y/127
3.500	60.000	40.000	2.000	480Y/277 ou 380Y/220

NOTA: A capacidade de interrupção dos protetores sem os fusíveis deve ser igual a sua corrente de interrupção nominal.

Tabela 5 - Tensões de fechamento

Tensão nominal (V)	Tensão de fechamento disponível (Volts em fase com a tensão da rede)		
	Baixa	Média	Alta
216,5Y / 125 ou 220Y /127	1,0	1,5	2,0
480Y/277 ou 380Y/220	2,2	3,3	4,4

7.1 Condições gerais de serviço

O rele do protetor de rede secundária abrangido por esta Norma devem ser adequadas para operarem internamente ao protetor, nas condições gerais de serviço e devem estar de acordo com os requisitos a seguir:

- Temperatura ambiente entre -5 °C até 70°C, com média diária não superior a 40° C;
- Altitude não superior a 1.000 m;
- Umidade relativa do ar até 100%;
- Frequência nominal 60 HZ;
- Grau de proteção IP68XX;
- Precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, sendo que ficará exposta ao sol, à chuva, à submersão aos líquidos de qualquer natureza e à poeira;
- Instalação acoplada a transformador situado em câmara transformadora, abaixo do nível do solo, onde estão sujeitas as operações sob uma coluna de água de 3 m.

O clima contribui para a formação de fungos e acelera a deterioração e a corrosão. O fornecedor deve providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para o bom desempenho dos reles dos protetores de rede nas condições objeto deste item.

A temperatura máxima total de cada uma das várias peças do rele do protetor não deve exceder os valores especificados para seus materiais constituintes bem como, deverá suportar aos valores de temperatura máxima admitido nas normas de protetores de rede.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2 Características Construtivas

7.2.1. Operação requerida para o relé do protetor

Os protetores de rede, onde são aplicados os relés regidos por esta Norma, são utilizados em sistemas de neutro isolado ou sistemas aterrados por alta impedância os quais são requeridos para operar em condições de falta para a terra.

Esses equipamentos deverão suportar as condições de operação e esforços elétricos e mecânicos suportados pelo protetor de rede, bem como:

- a) Suportar continuamente sua corrente nominal.
- b) Suportar durante um tempo determinado as correntes de curto-circuito.
- c) Ter capacidade de interrupção e estabelecimento das seguintes cargas:
 - a. Sistema distribuição secundária reticulada até a corrente nominal;
 - b. Interligação de circuitos de mesma fonte.
- d) Fechar em vazio e com carga sem sofrer danos mecânicos.

7.2.2. Rele

O relé a ser utilizado no protetor deve atender todos os requisitos estabelecidos na IEEE C57.12.44.

Além das tradicionais funções de proteção definidas pelas curvas de atuação, deverão ser previstas funções de proteção por sobre corrente que poderão ser desabilitadas quando for necessário.

Adicionalmente deve vir dois contatos digitais do tipo NA, estes contatos devem realizar as funções de manobra e desligamento remoto.

7.2.3. Leds

Na parte frontal deverão conter pontos luminosos "led 's" para indicar as seguintes situações:

- a) Desligamento por corrente reversa temporizada;
- b) Desligamento por tensão;
- c) Religamento;
- d) Flutuação;
- e) Falha do micro processador.

7.2.4. Portas seriais

Uma porta serial tipo RS-485 e RS-232 devem ser previstos para permitir parametrização, supervisão de parâmetros e telecomando. Também devem ser previstos contatos auxiliares digitais e analógicos para entrada e saída.

7.2.5. Nomenclaturas

Pela nomenclatura ANSI o relé deve possuir as seguintes funções:

- a) Direcional de potência (32);
- b) Sequência de fase de tensão (47);
- c) Balanço de tensão (60);
- d) Interrupção de tensão ou abertura temporizada (62);

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) Fechamento do seccionador em determinadas condições de carga – específica para garantir o fechamento (95);
- f) Sobre corrente instantânea (50 e 50 N);
- g) Sobre corrente temporizada (51 e 51N).

Nota: Caso o rele possuir as funções (50, 50 N, 51 e 51N), devem possibilitar sua desabilitação. Estamos estudando a viabilidade se ser utilizados estas funções.

7.2.6. Princípios de funcionamento

7.2.6.1. Característica de desligamento

O contato de desligamento irá fechar sob condições de defeito, se o fluxo de potência for positivo na direção da malha para o transformador (instantâneo ou temporizado).

O contato de desligamento irá fechar se houver um fluxo reverso de corrente magnetizante para o transformador acoplado (instantâneo ou temporizado).

O contato de desligamento do rele deve permanecer fechado mesmo após a abertura dos contatos do protetor principais quando:

- a) A sequência de fase de tensão estiver invertido (CBA);
- b) Desbalanço de tensão maior que 5% (malha maior que o transformador);
- c) Fase cruzada;
- d) Falha no secundário (caso habilitado, ver item 7.2.5);
- e) Falha no primário.

7.2.6.2. Características de fechamento

O contato de fechamento irá fechar se o lado da malha estiver desenergizado e o lado do transformador estiver energizado.

Nota: Nesta condição de fechamento onde é retirado o link fusível, caso for necessário algum implemento ou acessório a parte o fornecedor deverá fornecer.

O contato de fechamento irá fechar quando as diferenças vetoriais entre as tensões da malha e do transformador estiverem no quadrante de fechamento do relé formado pelas linhas dos relés mestre e fase.

Qualquer das condições de fechamento deve ser mantido por 500 ms antes que contato do relé feche.

7.2.7. Proteção anti pumping

Nos casos em que as características de fechamento determinadas pelas linhas dos relés mestre e fase não sejam suficientes, deverão ser prevista uma proteção anti pumping.

O número de operação de abertura e fechamento num determinado intervalo de tempo deverá ser definido. Caso este número seja superado neste período, o protetor deverá permanecer com seus contatos abertos por outro período definido.

A proteção anti pumping, deve ser:

- a) Número de ciclos – (3 a 20 ciclos);
- b) Intervalo de manobras – (30 a 300 segundos);
- c) Intervalo de permanência aberto – (15 a 60 minutos).

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.8. Proteção para falha do microprocessador

Caso o microprocessador falhe e perca a fonte de alimentação, o relé ou algum acessório deverá enviar um comando de desligamento do protetor. O contato de desligamento do relé deverá permanecer fechado até que seja reparada a falha do mesmo.

7.2.9. Curvas características de atuação

O proponente deve apresentar as curvas características do relé e atender a norma IEEE C57.12.44.

A proteção de sobrecorrente funções 50 e 51 para fase e neutro devem possuir curvas para possibilitar o ajuste com relação ao fusível.

Faixas de ajuste dos parâmetros:

- a) Linha do relé mestre – (0,5 a 5,4 V);
- b) Linha do relé de fase – (-25° a +5°);
- c) Corrente reversa temporizada – (0,005 a 5% da I nominal do TC);
- d) Corrente reversa instantânea – (0 a 250% da I nominal do TC);
- e) Ajuste do tempo de corrente reversa – (0-300 segundos).

7.2.10. Transformador de corrente – TC

A relação do TC para ajuste no relé pode variar entre 240 a 700 amperes.

Os transformadores de corrente devem possuir núcleo cuja saturação magnética seja alcançada com 350% da corrente nominal.

7.2.11. Coletor portátil de dados

O coletor de dados deve ser fornecido conforme a Norma MAT-PMCB-EeA-22-2077-EDBR (PM-Br 139.03.0).

7.3 Condições Específicas

7.3.1. Características nominais

7.3.1.1. Tensão de operação

As tensões nominais e máximas correspondentes do sistema elétrico estão apresentadas na Tabela 4 desta Norma.

7.3.1.2. Frequência nominal

A frequência nominal do sistema é 60 Hz.

7.3.1.3. Aterramento

Todas as partes do relé metálicas não energizadas estando internas e externas, deverão ser aterradas.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.2. Descrição geral do relé de protetor de rede

O relé de protetor de rede secundária reticulada de distribuição deverá ser constituído de microprocessador interno que concentra as funções descritas no item 6, dispensando a aplicação dos relés mestre, de fase e de retenção.

O relé microprocessado controla as funções de fechamento, abertura e possibilita ajustes de tempo de atuação (retardo), corrente e tensão, além de ser controlado à distância, permitindo a leitura de parâmetros pré-estabelecidos.

7.3.2.1. Características de operação e calibração do relé

O relé de protetor deve fechar o protetor de rede para as condições de tensão, entre o transformador e a rede reticulada, que se encontram na região comum de fechamento compreendida entre os ajustes de ângulo de fase e de módulo tensão de fase, e permanecer fechado com as correntes estabelecidas fora da região de abertura estabelecida nas condições das figuras 2 e 3 da IEEE C57.12.44 ou conforme a Tabela 5.

O relé deve comandar o disparo de fechamento caso exista tensão no lado fonte do protetor de rede e não haja tensão no lado carga do circuito do protetor de rede, ou seja, com o lado da rede secundária desligada.

A faixa de ajuste de módulo de tensão de fase em 0° (em fase com a tensão da rede) deve estar compreendida entre 0,5 e 5,0V, limitada por uma reta de inclinação de acordo com a Tabela 5.

A faixa de ajuste do ângulo da tensão de fase deve estar compreendida entre -25°(negativos) atrasados da tensão da rede secundária reticulada até +5°(positivos) adiantado da tensão da rede secundária reticulada.

O relé deve comandar o disparo de abertura para as condições de corrente especificadas na curva característica de abertura do relé e permanecer aberto com as tensões de fase estabelecidas fora da região de fechamento do relé, após sua abertura, conforme as figuras 2 e 3 da IEEE C57.12.44 ou conforme a Tabela 5.

O relé deve comandar o disparo de abertura caso exista inversão de fase no lado fonte do circuito do protetor de rede comparada com o lado saída, ou seja, o lado da rede secundária.

O relé deve comandar o disparo de abertura caso exista sequência de fases no lado fonte do circuito do protetor de rede diferente quando comparada com o lado saída, ou seja, o lado da rede secundária.

O relé deve comandar o disparo de abertura caso exista rotação de fases no lado fonte do circuito do protetor de rede diferente quando comparada com o lado saída, ou seja, o lado da rede secundária.

O ajuste das correntes reversas no relé microprocessado, para disparo de abertura do protetor de rede deve se situar na faixa de 0,1% a 50,0% do valor da corrente nominal, defasada 180° da tensão da rede.

O ajuste de retardo de disparo de abertura deve ser prevista para a faixa de 0 até 250s, quando habilitado, para uma faixa de corrente correspondente de 0 até 150%.

Deve ser possível determinar a rotação de fases, ABC ou CBA, de referência para o relé de protetor de rede.

Os ajustes de corrente devem ser considerados médios, ou seja, o relé deverá comandar o disparo de abertura com base no valor médio das correntes das fases A, B e C.

Os ajustes de tensão devem ser considerados nominais. Neste caso, o relé deverá comandar o fechamento para qualquer valor de tensão na faixa determinada encontrado em qualquer uma das fases A, B e C.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.3. Protocolo de comunicação

Para que a Enel possa implementar a comunicação com o relé permitindo sua integração aos demais sistemas existentes na empresa, o proponente deverá obrigatoriamente fornecer o protocolo de comunicação DNP 3, nível 2, sob pena de ter sua proposta desclassificada caso não cumpra com este requisito. Para tanto, deverão ser fornecidas no mínimo, as seguintes informações:

- a) Lista de comandos.
- b) Definições do protocolo.
- c) Formato de transferência dos dados.
- d) Apresentação da estrutura do código de mensagens.
- e) Detalhamento individual de cada comando, contendo o código ASCII, hexadecimal, mapa detalhado a nível de posição de bit (comando de cabeçalho, verificação de CRC, endereço, comando de fim de mensagem, etc.).
- f) Lista dos códigos de erro.
- g) Lista com o nome do elemento, tamanho, formato do byte e descrição do campo de mensagem.

Nota: Caso for necessário algum implemento para o protocolo DNP3 o fornecedor ou fabricante deverá fornecer para cada unidade adquirida e indicar em sua proposta.

Deve ser fornecido o documento de perfil do dispositivo (DEVICE PROFILE), contendo a tabela de objetos suportados, bem como as variações, descrições, function codes e qualifier codes, para requisição e resposta. A Tabela 7 do anexo 8.2, define os requisitos mínimos aceitáveis para o protocolo DNP3.

Os objetos de eventos (02, 22, 32) devem ser associados a classes do DNP (classes 1,2 ou 3) via software de parametrização e gerar informações no objeto 80 (internal indications (IIN) mostrando que existem eventos de uma classe disponível). O equipamento deverá permitir associar um objeto a uma classe.

O período de sincronização de tempo via protocolo deverá ser parametrizável (em minutos) no software de parametrização

Depois de decorrido o período estabelecido deverá setar a flag IIN -Need Time. Essa flag deverá ser setada quando do reinício do equipamento e depois de decorrido o período parametrizado, e resetada quando do envio da escrita de hora (objeto 50), pelo supervisor.

O dispositivo deverá setar a flag de Device Restart quando da sua inicialização, sendo resetado pela informação de Clear Restart.

Para comunicação via protocolo DNP3.0, deverá possuir 1 (uma) porta para conexão de fibra óptica com conector tipo SC, para fibra de vidro monomodo 9/125mm, comprimento de onda 1310 nm para TX e 1550 nm para RX, para conversor tipo B, com alcance mínimo de 20 km. Caso o equipamento não possua conexão óptica específica para este fim, o proponente deverá fornecer juntamente com cada equipamento 1 (uma) unidade de conversor óptico com as características citadas anteriormente, que permita alimentação de 127 VCA.

7.3.4. Memória

O rele deverá dispor de uma memória cíclica onde serão armazenadas as informações de falhas e ocorrências do rele e do protetor de rede associado.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3.5. Interface de comunicação

Para realizar a comunicação, entre os sistemas Enel e o relé, a interface de comunicação deverá ser RS 232 C.

Outra forma de comunicação deverá ser claramente identificada na proposta e o fornecedor deverá prover todos os recursos, entre eles:

- a) Tradutores de protocolo.
- b) Manuais de protocolo proprietário.
- c) Software conversor de protocolo proprietário para protocolo próprio.

O fabricante deve prover no rele meios para troca de estado (Remoto - Local), do tipo chave seletora, para evitar comandos remotos quando a equipe operacional estiver trabalhando no local (CT).

7.3.6. Informações do relé

O rele deverá conter, no mínimo as seguintes informações instantâneas do sistema e do protetor de rede:

- a) Tensão fase-fase.
- b) Tensão fase-terra.
- c) Corrente.
- d) Condição do relé.
- e) Estado do protetor.
- f) Contatos auxiliares.

O fabricante deve fornecer um cabo com conector para interligação do rele a régua de bornes do sistema de automação, bem os acessórios de monitoramento.

7.3.7. Terminais**7.3.7.1. Relé tipo 1**

Os reles para instalação em protetores de rede tipo 1 deverão adotar o sistema de encaixe e respectivas terminações, conforme padronizadas nas Figura 1 e Tabela 1.

7.3.7.2. Relé tipo 2

Os reles para instalação em protetores de rede tipo 2 deverão adotar o sistema de encaixe e respectivas terminações, padronizadas nas Figura 2 e Tabela 2.

7.3.7.3. Outras informações

Qualquer proposta alternativa deve expor com clareza e em detalhes os pontos divergentes desta Norma, as características principais do equipamento, os resultados de experiências anteriores com o novo projeto e os desenhos necessários para uma perfeita avaliação do equipamento.

Valores apenas indicativos devem ser identificados como tal; caso contrário os valores garantidos serão considerados.

A Enel reserva-se o direito de desconsiderar as propostas incompletas, sem as informações acima, que não possibilitem a perfeita identificação dos equipamentos, acessórios e sobressalentes propostos.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O fornecimento à Enel de relés de protetores de rede deve ser precedido de aprovação técnica.

A Enel, de posse de todos os documentos e elementos, deve procederá a análise das características técnicas. Qualquer irregularidade constatada deve ser comunicada ao fornecedor a fim de saná-la.

A aprovação de qualquer desenho pela Enel não exime o fornecedor da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecê-lo de acordo com os requisitos do pedido de compra, das normas e desta Norma.

Qualquer requisito exigido nas especificações e não indicadas nos desenhos, ou indicados nos desenhos e não mencionado nas especificações tem validade como se fosse exigido nos dois.

No caso de discrepância entre os desenhos e especificações, vigorarão as especificações, exceto para os desenhos de fabricação já aprovados.

7.4 Identificação

7.4.1. No Rele

O relé deve possuir placa de identificação de modo a permitir a leitura das suas características, todas as informações devem ser gravadas em português de forma legível e indelével, devendo estar localizada na parte lateral do relé e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou logomarca do fabricante;
- b) Número de série e designação do tipo (do fabricante);
- c) Tensão nominal;
- d) Frequência nominal;
- e) Data de fabricação;
- f) Tipo de relé;
- g) Versão do firmware;
- h) Peso do relé.

7.4.2. Na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra.

7.5 Ensaios

Todos os ensaios devem ser realizados por laboratórios acreditados ao INMETRO e, no caso de ausência de laboratórios acreditados, o laboratório deverá possuir padrão rastreável.

NOTA: O material deve ter implementado todos os requisitos técnicos que foram determinados durante o processo de homologação (TCA). Caso o material sofra alteração, o fornecedor deve informar a Enel para avaliação prévia do impacto na rede de distribuição. Dependendo da alteração, o fornecedor deverá realizar novos testes para que a modificação do material não comprometa os requisitos mínimos exigidos nesta

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

especificação técnica. Conforme previsto na GSCG002, qualquer alteração de tecnologia, o fornecedor deverá realizar novo processo de TCA junto a Enel.

7.5.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Testes operacionais, conforme descrito no item 7.5.3.1;
- c) Verificação de limites de ajustes, conforme descrito no item 7.5.3.2;
- d) Tensão aplicada na fiação, conforme IEEE C57.12.44;
- e) Capacidade de resistência à surtos, conforme IEEE C37.90.1;
- f) Compatibilidade eletromagnética, conforme NBR IEC 61000-4-4, nível de severidade 4;
- g) Grau de proteção IP 68XX, conforme NBR IEC 60529;
- h) Vibração, conforme NBR IEC 60529;
- i) Estabilidade térmica, conforme IEC 60068-2;
- j) Interferência eletromagnética, conforme IEEE C37.90.2.

7.5.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a d) do **item 7.5.1** deste documento.

7.5.3. Inspeção Geral**7.5.3.1. Testes operacionais**

Deverão ser realizados os testes operacionais listados abaixo.

7.5.3.1.1. Teste de proteção anti fechamento manual.**7.5.3.1.1.1. Modo Temporizado**

Este teste foi estabelecido para verificar a proteção contra fechamentos consecutivos, manuais e/ou remotos dos protetores de rede, seguidos duma abertura pelo sistema de proteção reversa, seguindo os passos abaixo:

- a) Instalar e aferir o relé no protetor de rede.
- b) Desligar a fonte (lado do transformador).
- c) O lado da carga deverá estar energizado.
- d) Aguardar 15 minutos nesta condição.
- e) Realizar 03 tentativas consecutivas de religamento do protetor de rede.

A condição para aprovação neste teste é que o protetor não aceite os religamentos, que deverão ser verificados através de medidor registrador instalado no lado da fonte. Este teste deverá ser realizado através de tentativas de religamento manual, elétrico e remoto

7.5.3.1.1.2. Modo Instantâneo

Este teste foi estabelecido para verificar a proteção contra fechamentos, manuais e/ou remotos dos protetores de rede, seguidos instantaneamente da abertura pelo sistema de proteção reversa, seguindo os passos abaixo:

- a) Instalar e aferir o relé no protetor de rede.
- b) Desligar a fonte (lado do transformador).
- c) O lado da carga deverá estar energizado.
- d) Realizar 03 tentativas consecutivas de religamento do protetor de rede.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A condição para aprovação neste teste é que o protetor não aceite os religamentos, que deverão ser verificados através de medidor registrador instalado no lado da fonte. Este teste deverá ser realizado através de tentativas de religamento manual, elétrico e remoto.

7.5.3.1.2. Tensão de Fase

Este teste tem o objetivo de verificar a perfeita atuação do relé de protetor de rede com as diferenças de tensão relacionadas abaixo:

- a) O relé de protetor de rede deve estar ajustado com os seguintes parâmetros:
 - a. Frequência: 60 Hz
 - b. Linha mestre: 1.00 V
 - c. Linha de fase: -5°
 - d. Abertura reversa: 20%
 - e. Temporização: 0.00s
 - f. Sobre corrente: 50%
- b) O protetor de rede deve estar acoplado ao equipamento de testes.
- c) O protetor de rede deve estar com a alavanca de acionamento na posição automática.
- d) O protetor de rede deve estar aberto.
- e) Aplicar as seguintes diferenças de tensão entre os polos de entrada e saída do protetor de rede:
 - a. 3,3 V a 0° ;
 - b. 5,1 V a 60° .

A condição para aprovação neste teste é que o protetor deverá fechar o protetor de rede.

No ensaio de tensão de fase, observar que quando a temporização é zero o ajuste de sobre corrente também deve ser zero.

7.5.3.1.3. Sequência incorreta de fases

Este teste é feito para verificar como se comporta o relé em caso de inversão de fases do lado primário (ou do transformador). Para tanto o relé deverá ser instalado junto ao protetor de rede e nele deverá ser aplicado o equipamento de teste de protetores.

- a) Inverter os cabos de ligação entre as fases B e C no lado primário do protetor de rede;
- b) Mover a alavanca de manobra para a posição fechado;
- c) Se houver, mola de carregamento, o protetor não deverá permitir que ela seja totalmente carregada.

É esperado que o protetor de rede não feche e mantenha comandando a abertura até ser desenergizado.

7.5.3.1.4. Fecha rede morta

O teste "fecha rede morta" é realizado para verificar a habilidade do protetor em fechar em caso do secundário estar totalmente desligado, simulando uma situação de energização inicial.

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.7.4.2., deverão ser feitas os passos abaixo para verificação da habilidade relatada acima. O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado.

- a) Desligar o equipamento de teste;
- b) Desconectar os cabos de ligação do lado secundário do protetor de rede;
- c) Ligar novamente equipamento de teste.

Ao ser energizado, o relé deverá comandar o fechamento do protetor de rede instantaneamente.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.5.3.1.5. No Close Function

Este teste tem o objetivo de verificar a perfeita atuação do relé de protetor de rede com as diferenças de tensão relacionadas abaixo:

- a) O relé de protetor de rede deve estar ajustado com os seguintes parâmetros:
 - a. Frequência: 60 Hz.
 - b. Linha mestre: 1.00 V.
 - c. Linha de fase: +5°.
 - d. Abertura reversa: 20%%.
 - e. Temporização: 0.00 s.
 - f. Sobre corrente: 50%.
- b) Protetor de rede deve estar acoplado ao equipamento de testes;
- c) O protetor de rede deve estar com a alavanca de acionamento na posição automática;
- d) O protetor de rede deve estar aberto;
- e) Aplicar as seguintes diferenças de tensão entre os polos de entrada e saída do protetor de rede:
 - a. 7,5 V a 0°.

O protetor de rede não deverá fechar.

7.5.3.1.6. Fechamento e Abertura em Condições Nominais.

Este teste tem o objetivo de verificar a suportabilidade do relé a aberturas e desligamentos repetidos no protetor de rede.

- a) O protetor de rede deve ser submetido à corrente e tensão nominais durante 01 hora.
- b) O protetor de rede deve ser aberto e fechado 25 vezes manual ou eletricamente.
- c) O protetor de rede deve ser submetido a correntes de curto-circuito nominal (30 kA) no lado primário para abertura por corrente reversa durante uma operação.
- d) O protetor de rede deve ser aberto e fechado 25 vezes manual ou eletricamente.

O relé do protetor de rede não poderá falhar. Esta falha corresponde a não atuação, queima ou qualquer outra anomalia ou alteração no comportamento do relé que, após este teste, deverá ser submetido a todos os ensaios operacionais e de ajuste desta Norma.

7.5.3.1.7. Comunicação**7.5.3.1.7.1. Leitura de Dados**

Os testes operacionais e de verificação de ajustes deverão ser acompanhados de leitura através de software de monitoramento com o objetivo de conferir a perfeita transmissão dos dados pelo relé do protetor de rede.

7.5.3.1.7.2. Parametrização

Após a verificação acima, deverá ser feita a alteração dos parâmetros do relé (tensão de fechamento e corrente reversa) através do microcomputador supervisor do relé e verificação de atuação do relé após a sua atualização.

7.5.3.1.7.3. Comandos

Este teste tem o objetivo de verificar a perfeita atuação do relé de protetor de rede com os comandos de abertura e bloqueio realizados através do microcomputador supervisor.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Ensaio de comunicação via porta serial/fibra óptica utilizando protocolo DNP 3.0 com verificação de comandos, sinalizações digitais e medições disponíveis.

7.5.3.2. Verificação de ajustes**7.5.3.2.1. Tensão de fechamento a 0°**

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.5.3.1.2, deverão ser feitas os passos abaixo para verificação dos ajustes de tensão de fechamento.

O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado.

- a) Protetor deverá permanecer aberto durante todo o teste.
- b) Aplicar uma diferença de tensão incrementando-a a partir de 0,00 V em 0°.
- c) Anotar o valor de tensão obtido quando houver atuação de fechamento do relé.

O equipamento será aprovado se, ao comandar o fechamento, a média da diferença entre os valores ajustados e verificados nas leituras não forem superiores a 10%.

7.5.3.2.2. Tensão de fechamento a 60°

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.5.3.1.2, deverão ser feitos os passos abaixo para verificação dos ajustes de tensão de fechamento.

O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado:

- a) Protetor deverá permanecer aberto durante todo o teste;
- b) Aplicar uma diferença de tensão incrementando-a a partir de 0,00 V em 60°;
- c) Anotar o valor de tensão obtido quando houver atuação de fechamento do relé.

O equipamento será aprovado se, ao comandar o fechamento, a média da diferença entre o valor ajustado e verificado nas leituras não for superior a 10%.

7.5.3.2.3. Corrente reversa

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.5.3.1.2., deverão ser feitas os passos abaixo para verificação dos ajustes de abertura por corrente reversa.

O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado:

- a) Protetor deverá permanecer fechado durante todo o teste;
- b) Aplicar uma corrente reversa incrementando-a a partir de 0,00 A em 180°;
- c) Anotar os valores de corrente obtidos quando houver atuação de abertura do relé.

O equipamento será aprovado se, ao comandar a abertura, a média da diferença entre o valor ajustado e verificado nas leituras não for superior a 10%.

7.5.3.2.4. Detecção de fase

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.5.3.1.2, deverão ser feitas os passos abaixo para verificação da detecção de fase.

O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado:

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.5.3.2.4.1. 1º Etapa

- a) Ajustar o ângulo da linha de fase em -5° ;
- b) Protetor de rede deverá permanecer aberto durante todo o teste;
- c) Aplicar uma diferença de tensão incrementando-a a partir de 0,00 V em 0° ;

O relé do protetor de rede deverá comandar o fechamento dos contatos do protetor de rede.

7.5.3.2.4.2. 2º Etapa

- a) Ajustar o ângulo da linha de fase em $+5^\circ$;
- b) Protetor de rede deverá permanecer aberto durante todo o teste;
- c) Aplicar uma diferença de tensão incrementando-a a partir de 0,00 V em 0° ;

O relé do protetor de rede não deverá comandar o fechamento dos contatos do protetor de rede.

7.5.3.2.4.3. 3º Etapa

- a) Ajustar o ângulo da linha de fase em $+5^\circ$.
- b) Protetor de rede deverá permanecer aberto durante todo o teste.
- c) Aplicar uma diferença de tensão incrementando-a à partir de 0,00 V em 0° .
- d) Manter o protetor de rede aberto e a tensão de fase em 2 V.
- e) Ajustar o ângulo da linha de fase em -5° .

O relé do protetor de rede deverá comandar o fechamento dos contatos do protetor de rede.

7.5.3.2.5. Temporização

Após ajustados os relés conforme descritos no item 7.5.3.1.2., deverão ser feitas os passos abaixo para verificação dos ajustes de temporização em abertura por corrente reversa.

O equipamento para teste deverá ser acoplado ao protetor de rede onde será instalado o relé a ser testado:

- a) Ajustar o tempo de atraso em 50 segundos.
- b) Protetor deverá permanecer fechado durante todo o teste.
- c) Aplicar uma corrente reversa incrementando-a à partir de 0,00 A em 180° .
- d) Anotar os tempos para abertura quando houver atuação de abertura do relé.

O equipamento será aprovado se, ao comandar a abertura, a média da diferença entre os tempos ajustados e verificados nas leituras não forem superiores a 10%.

7.5.3.2.6. Sobre corrente

Ajustar os relés conforme abaixo para verificação dos ajustes de abertura por sobre corrente reversa.

- a) O relé de protetor de rede deve estar ajustado com os seguintes parâmetros:
 - a. Frequência: 60 Hz.
 - b. Linha mestre: 1.00 V.
 - c. Linha de fase: -5° .
 - d. Abertura reversa: 0.20%.
 - e. Sobre corrente: 1%.
 - f. Temporização: 40.00s.
- b) O protetor de rede deve estar acoplado ao equipamento de testes.
- c) O protetor de rede deve estar com a alavanca de acionamento na posição automática.
- d) O protetor de rede deve estar fechado.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

e) Aplicar o valor máximo de corrente reversa 180° instantaneamente no protetor de rede.

Anotar os valores de corrente obtidos quando houver atuação de abertura do relé.

O equipamento será aprovado se, ao comandar a abertura, a média da diferença entre o valor ajustado e verificado nas leituras não for superior a 10%.

7.5.3.2.7. Sequência de Fases

Ajustar os relés conforme descrito no item 7.5.3.1.2., e sequência de fase CBA.

O equipamento será aprovado se comandar o disparo de abertura do protetor de rede.

7.5.3.2.8. Rotação de Fases

Ajustar os relés conforme descrito no item 7.5.3.1.2 e sequência de fase ABC:

- Conectar o equipamento de teste no lado da fonte em BCA.
- Conectar o equipamento de teste no lado da carga em ABC.

O equipamento será aprovado se comandar o disparo de abertura do protetor de rede.

7.6 Amostragem

Para os ensaios de recebimento deverá ser utilizado o plano de amostragem conforme tabela abaixo:

Tabela 6 - Plano de Amostragem

TAMANHO DO LOTE (peças)	1ª FORMAÇÃO			2ª FORMAÇÃO		
	Amostras	Ac1	Re1	Amostras	Ac2	Re2
até 4	100%	-	-	-	-	-
5 a 50	5	0	1	-	-	-
51 a 150	13	0	2	13	1	2
151 a 280	20	0	3	20	3	4
281 a 500	32	1	4	32	4	5
501 a 1200	50	2	5	50	6	7

7.7 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- O acondicionamento dos relés de protetores de rede deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas;
- A embalagem deverá proteger todo o rele do protetor contra quebras e danos de qualquer espécie, desde a saída da fábrica até a chegada ao local de destino, e ser feita de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte;
- As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor;
- Marcações adicionais, necessárias para facilidade de transporte de materiais importados, poderão ser usadas e deverão ser indicadas no pedido de compra ou nas instruções para embarque;
- Cabe ao fabricante prover as medidas de segurança para o transporte e o seguro sobre o transporte quando exigidos pelas autoridades;

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- g) Os reles devem estar complementemente montados, com os conectores e parafusos, fiação e terminais, resistores e equipamentos e acessórios descritos nesta Norma e outros não descritos, mas, necessários para aplicação aos protetores de rede e para o seu pronto funcionamento.

7.8 Fornecimento

Para o fornecimento dos materiais abrangidos por esta especificação técnica, deverá ser realizada a Avaliação Técnica de Conformidade (TCA) pelo fornecedor conforme requisitos da norma "GSCG002 – Technical Conformity Assessment" em sua versão atualizada.

Todo o processo de TCA será gerenciado através do sistema MLM-TCA.

Informações sobre o processo de TCA estão disponíveis no site da Enel <https://www.eneldistribuicao.com.br> pesquisando por área de concessão (selecione seu estado).

7.8.1. Manuais

O proponente deverá apresentar manual e instruções técnicas de operação e manutenção do rele.

Junto com a proposta, no mesmo número de vias desta.

Uma (01) via com cada equipamento embarcado limitado ao máximo de 50.

Os manuais devem conter no mínimo as seguintes informações:

- Instruções completas cobrindo descrição de funcionamento, transporte, embalagem, armazenagem, manuseio, instalação, ajustes, operação, manutenção do rele.
- Guia de manutenção para os principais defeitos que possam ocorrer, causas prováveis, e metodologia para localização dos componentes danificados, quando for o caso.
- Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de referência, número de catálogo, quantidade usada, identificação no desenho e instruções para aquisição quando necessário.

Nota: No caso de peças sobressalentes constituídas por um conjunto de componentes, este deverá ser claramente identificado.

- Diagramas esquemáticos legíveis de todos os circuitos eletrônicos e elétricos.
- Descrição de todas as partes dos circuitos eletrônicos, incluindo procedimentos de calibração e ajustes (possíveis) de todas as funções de controle, quando for o caso.
- Localização de componentes "lay-out" e pontos de teste na placa do circuito impresso, quando for o caso.
- Desenho completo do equipamento com os dimensionais.
- Relação de desenhos de todas as ferramentas especiais fornecidas pelo fabricante e necessárias à montagem, operação e manutenção dos equipamentos.
- Ajustes com indicações dos pontos de teste e grandezas a serem medidas, bem como valores esperados.
- Instrumentos de ensaios especiais recomendados para o teste do equipamento quando for o caso.
- Informar as características e propriedades de todos os lubrificantes, adesivos, solventes e outros produtos químicos utilizados pelo rele.
- Descrição detalhada do protocolo de comunicação (quando aplicável) de modo a permitir a elaboração de software aplicativo.
- Curvas ou tabelas com informações para manutenção.
- Curvas de operação e ajustes.
- Os manuais de operação e manutenção do protetor de rede deverão ser fornecidos no idioma português, contendo instruções detalhadas.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.8.2. Peças sobressalentes e acessórios adicionais

O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação das peças sobressalentes recomendáveis para os relés de protetores propostos, em função da vida útil dos mesmos.

A relação deverá incluir os respectivos preços unitários, quantidades recomendadas e a numeração codificada das peças sobressalentes, referenciadas nos desenhos apresentados para facilitar a eventual aquisição e posterior estocagem das mesmas.

O fornecedor deverá se comprometer a fornecer, durante um período de no mínimo 10 (dez) anos a contar da data de entrega dos relés de protetores, e dentro de no máximo 2 (dois) meses da data de emissão do Pedido de Compra, qualquer peça cuja substituição venha a ser necessária.

O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação dos acessórios não previstos na Norma, mas cujo uso o fabricante entenda ser recomendável, informando:

- a) Preço unitário.
- b) Quantidade.
- c) Justificativa do seu uso.

O proponente deverá fornecer juntamente na compra de relés, para cada lote de 05 unidades de relés de protetores de rede adquiridos pela Enel, um dispositivo de comunicação (interface de comunicação), com dispositivo visualizador de bolso com comunicação sem fio.

O proponente deverá fornecer juntamente na compra de relés, para cada lote de 10 unidades de relés de protetores de rede, um programador manual, conforme MAT-PMCB-EeA-22-2077-EDBR (PM-Br 139.03.0).

7.8.3. Treinamento

Para cada tipo de rele, deve ser fornecido treinamento para no mínimo de 14 (quatorze) técnicos da Enel, com duração mínima de 5 (cinco) dias.

No programa de treinamento deverão estar incluídos os seguintes assuntos relacionados abaixo:

- a) Projeto, fabricação e montagem abrangendo:
 - a. Arquitetura da unidade.
 - b. Fontes de alimentação.
 - c. Interfaces de entrada e saída.
 - d. Detalhes de todos os componentes básicos.
 - e. Modularidade e intercambialidade de cartões.
 - f. Circuitos específicos de proteção contra surtos, ruídos, sobrecargas, inversão de polaridade, etc.
- b) Testes, operação, manutenção e ajustes do equipamento abrangendo:
 - a. Descrição funcional dos circuitos e calibração dos relés.
 - b. Ajustes e ensaios gerais do equipamento empregando, quando for o caso, os mesmos instrumentos de ensaios especiais recomendados, como por exemplo, a utilização de malas de testes específicas para o relé microprocessado, dispositivos de ajustes, laptops, etc.
 - c. Rotinas para facilitar a manutenção.
 - d. Exemplos teóricos e práticos com todas as funções.

O custo deste treinamento, incluindo-se instrutores, tradutor (caso necessário), local, equipamentos, material gráfico e recursos audiovisuais, bem como, das despesas de viagem nacionais e internacionais, transporte, alimentação e estadia de hotéis utilizados pelos instrutores deverá estar incluso no preço dos relés.

Assunto: Rele para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.9 Garantia

24 meses a partir da data de entrada em operação ou 36 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

As partes metálicas tais como invólucro e os terminais devem ser garantidos contra a corrosão, por um período de 5 (anos) anos a contar da data de entrega. Pelo mesmo período deve ser garantido o material usado em gaxetas e para vedação da porta, que não deve sofrer alterações apreciáveis em suas propriedades físicas ou químicas. Caso ocorra corrosão ou deformação das gaxetas no período de garantia, o fornecedor será responsável por todos os reparos sem ônus a Enel.

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG

8.2 Protocolo DNP3

Tabela 7 - Protocolo DNP3

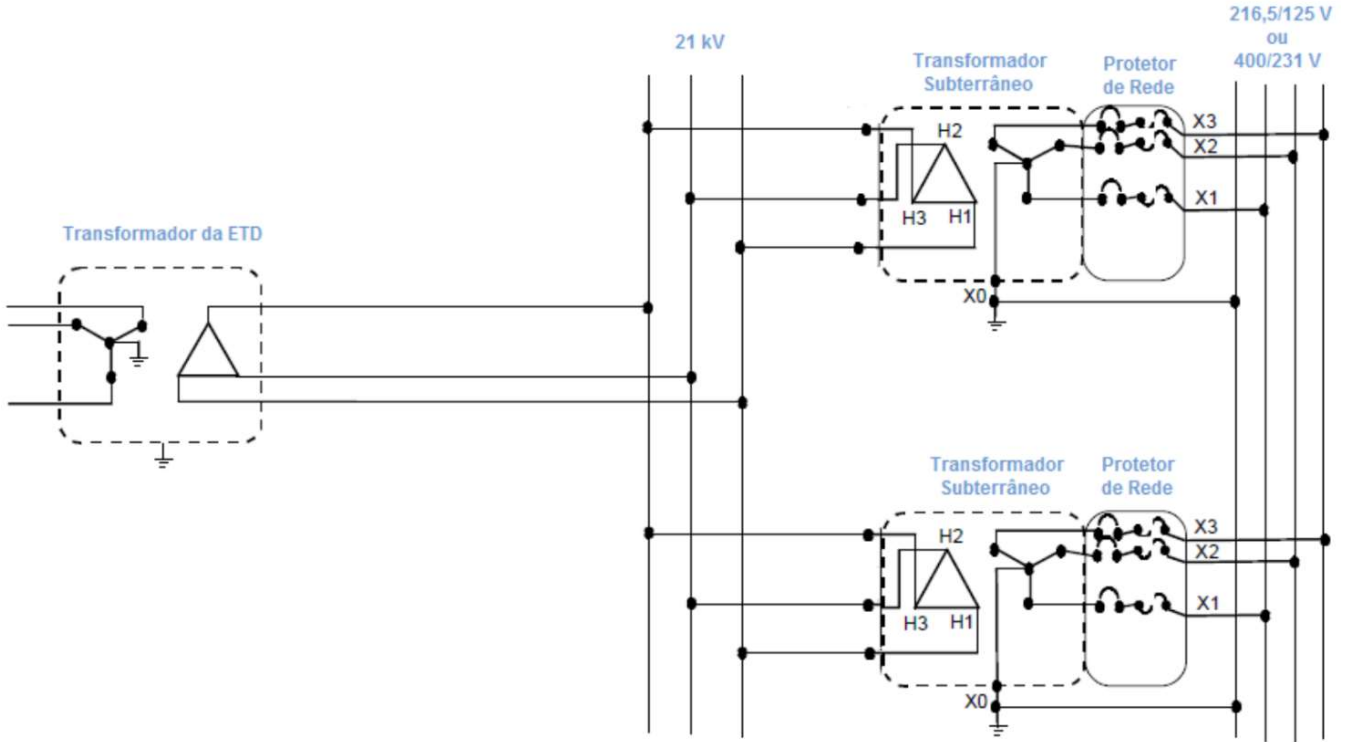
Objeto			Requisição		Resposta	
Objeto (dec)	Variação	Descrição	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
1	0	Binary Input – All Variations	1	0,1,6,7,8		
1	2	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8		
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,28
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	Echo of request
20	0	Binary Counter – All Variations	1	0,1,6,7,8		
22	0	Counter Change Event – All Variations	1	6,7,8		
30	0	Analog Input – All Variations *	1	0,1,6,7,8		
30	1	32 – Bit Analog Input *	1	0,1,6,7,8	129	0,1
30	2	16 – Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1
32	0	Analog Change Event – All Variations	1	6,7,8		
50	1	Time and Date	2	7		
52	2	Time Delay Fine			129	07
60	1	Class 0 Data	1	6		
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8		
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8		
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8		
80	1	Internal Indications	2	0		
		Cold Restart	13			
		Warm Restart	14			

Assunto: Rеле para Protetor de Rede (Network Protector) (PM-Br 199.71)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Diagrama de ligação do transformador e protetor de rede



8.4 Diagrama vetorial do transformador

