



NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA – NDU - 020

EXIGÊNCIAS MÍNIMAS PARA INTERLIGAÇÃO DE  
GERADOR DE CONSUMIDOR PRIMÁRIO COM A  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO DA ENERGISA COM  
PARALELISMO MOMENTÂNEO

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	- 1 -
2. EXCEÇÕES .....	- 1 -
3. DEFINIÇÕES .....	- 1 -
4. RESPONSABILIDADES.....	- 3 -
5. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E COMERCIAIS.....	- 4 -
5.1. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS .....	- 4 -
5.2. EXIGÊNCIAS COMERCIAIS .....	- 6 -
6. PROTEÇÃO .....	- 7 -
7. INSPEÇÕES E TESTES .....	- 8 -
8. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	- 8 -
<b>ANEXO I - MODELO DO “TERMO DE RESPONSABILIDADE” PARA PARALELISMO PERMANENTE .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>ANEXO II - AJUSTES DA PROTEÇÃO</b> 11	
<b>ANEXO III - DIAGRAMAS UNIFILARES .....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA MÉDIA TENSÃO -     PROTEÇÃO INDIRETA.....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA BAIXA TENSÃO -     PROTEÇÃO INDIRETA.....</b>	<b>- 13 -</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

A presente Norma tem por objetivo, fornecer as diretrizes básicas para regulamentar a elaboração de projeto e demais exigências necessárias à interligação entre a rede de distribuição da Energisa Borborema, Energisa Paraíba e Energisa Sergipe e gerador particular, com paralelismo momentâneo, visando os aspectos de proteção, operação e segurança.

## **2. EXCEÇÕES**

Os casos não previstos nesta norma, 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.

## **3. DEFINIÇÕES**

### **3.1. Aterramento**

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

### **3.2. Carga Instalada**

É a soma das potências nominais, dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

### **3.3. Concessionária ou Permissionária**

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

### **3.4. Consumidor**

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à Concessionária o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento.

### **3.5. Medição Indireta**

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

### **3.6. Medidor**

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

### **3.7. 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.

### **3.8. Subestação**

Parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

### **3.9. Unidade Consumidora**

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

### **3.10. Rede de Distribuição**

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

### **3.11. 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.

### **3.12. 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. Os geradores assumem toda ou parte da carga alimentada pela rede, permanecendo nesta condição até que seja dado o comando para o gerador devolver a carga à rede e posterior abertura do disjuntor do gerador. O acoplamento e o desacoplamento do disjuntor do gerador com a rede não provoca nenhum tipo de interrupção na alimentação das cargas.

#### **4. RESPONSABILIDADES**

**4.1.** É de responsabilidade do consumidor a proteção de seus equipamentos, razão pela qual esta 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 a faltas, falhas, surtos atmosféricos, correntes de seqüência negativa, distúrbios de tensão, freqüência ou outras perturbações.

**4.2.** 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.

**4.3.** 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.

**4.4.** A Energisa não se responsabilizará por mudanças que tenham que ser efetuadas nas instalações do consumidor.

**4.5.** 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 utilização dos mesmos está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para

funcionamento por parte desta Concessionária.

**4.6** 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.

## **5. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E COMERCIAIS**

### **5.1. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS**

5.1.1. A Energisa só permitirá o paralelismo momentâneo 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.

5.1.2. 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.

5.1.3. 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.

5.1.4. 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.

5.1.5. Somente será permitido o paralelismo momentânea de geradores trifásicos 60Hz.

5.1.6. Todos 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.

5.1.7. 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.

5.1.8. O projeto elétrico, da nova instalação ou existente, deve ser encaminhado à Concessionária para avaliação e aprovação, que será provida de sistema de paralelismo momentâneo 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 Resolução nº390/2009;
- Estudos de Curto-Circuito e Coordenação da Proteção considerando com e

sem o(s) gerador (es), incluindo diagramas de seqüência positiva e zero, em pu, ajustes propostos para todos os relés, apresentando planilha com os ajustes, conforme o ANEXO II.

5.1.9. 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.

5.1.10. A fim de obter uma proteção, coordenada e seletiva adequada, só serão permitidas conexões de geradores com paralelismo momentâneo com a rede desta concessionária em instalações que forem projetadas ou possuam proteção através de relés indiretos no disjuntor geral (DJ1) de entrada.

5.1.11. O referido sistema deverá contemplar temporização para confirmação do restabelecimento efetivo da rede da Concessionária, quando seu funcionamento for ativado por falta de tensão.

5.1.12. O tempo máximo de permanência do paralelismo é de 15s quando da transferência de carga entre a rede e o gerador e vice-versa.

5.1.13. Os quadros e painéis de comando do sistema de transferência devem ser instalados preferencialmente fora do recinto do gerador.

5.1.14. 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.

## **5.2. EXIGÊNCIAS COMERCIAIS**

5.2.1. No caso do 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 nessa Norma.

## 6. PROTEÇÃO

6.1. A capacidade de curto-circuito em qualquer parte da rede de distribuição, não poderá ultrapassar o valor de 100MVA, 120MVA, 200MVA e 300MVA para unidades consumidoras atendidas nas tensões primárias de 11,4kV, 13,8kV, 22kV e 34,5 kV, respectivamente.

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

6.3. O relé direcional de potência (32) deve ser ajustado para permitir um fluxo reverso máximo de 30% da potência do(s) grupo(s) gerador(es) limitado até o valor de 500 kVA, durante 500ms para a rede da Energisa, durante o período de operação em paralelo, em virtude da equalização de potência entre rede e gerador na ocasião de variação sensível de carga.

6.4. 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 na quais os últimos registros deverão ser mantidos para consulta pela Concessionária.

6.5. O relé de sobrecorrente direcional (67) deverá ser ajustado em um valor 10% acima da capacidade da potência nominal do grupo(s) gerador(es).

6.6. 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).

6.8. Na ocorrência de uma falta na rede da Energisa durante a operação de paralelismo, o sistema de paralelismo momentâneo deverá desligar o disjuntor de interligação (disjuntor 2) e isolar o consumidor da rede, com atuação da proteção de subtensão (disjuntor geral 1), antes do primeiro religamento do circuito alimentador desta Concessionária.

6.9. O paralelismo só será permitido através de disjuntores supervisionados por relés de sincronismo, com instalação de TP - Transformador de Potencial para checar tensão lado da rede e do consumidor, conforme diagrama 8.1 - paralelismo na média tensão, quando o paralelismo realizado for na baixa, pode-se utilizar de sensores de tensão, conforme

diagrama 8.2.

6.10. 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.

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

## **7. INSPEÇÕES E TESTES**

7.1. 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 no item 6.3.

7.2. Os fabricantes, fornecedores dos relés comprados pelos consumidores, deverão estar homologados ou cadastrados no sistema da Energisa.

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

7.4. Todo o sistema de Proteção deverá ser testado e ensaiado pelo fabricante/fornecedor, na presença de inspetores da Energisa, sendo que os relatórios dos ensaios de recebimento deverão ser entregues à Concessionária, devidamente aprovados com 15 dias úteis antes da data da efetiva vistoria e ligação das instalações.

7.5. Serão realizadas diversas operações de entrada e saída do paralelismo para certificar-se do bom desempenho do sistema, com acompanhamento de pessoal técnico desta concessionária.

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

## **8. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

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

27/47 - Relé de subtensão e inversão de fase, para abrir o disjuntor 1 (geral de entrada) na ocorrência de qualquer um desses eventos, com temporizador para não abrir o mesmo, no caso de uma falta transitória quando 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 2 no caso do 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 os disjuntores 1 e 2 no caso de faltas internas no consumidor.

32/62 - Relé direcional de potência, para abrir o disjuntor 2 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 1 (ponto de entrada).

78 – Relé de medição do ângulo da fase entre duas fontes diferentes (rede e gerador), para comandar o desligamento do disjuntor de acoplamento de rede, caso o ângulo entre a fase da rede e do gerador ultrapasse um valor predeterminado.

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 (25).

## ANEXO I - Modelo do “Termo de Responsabilidade” para paralelismo permanente

### TERMO DE RESPONSABILIDADE

A Empresa \_\_\_\_\_, CGC 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 \_\_\_\_\_, instalado no consumidor \_\_\_\_\_, CDC 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

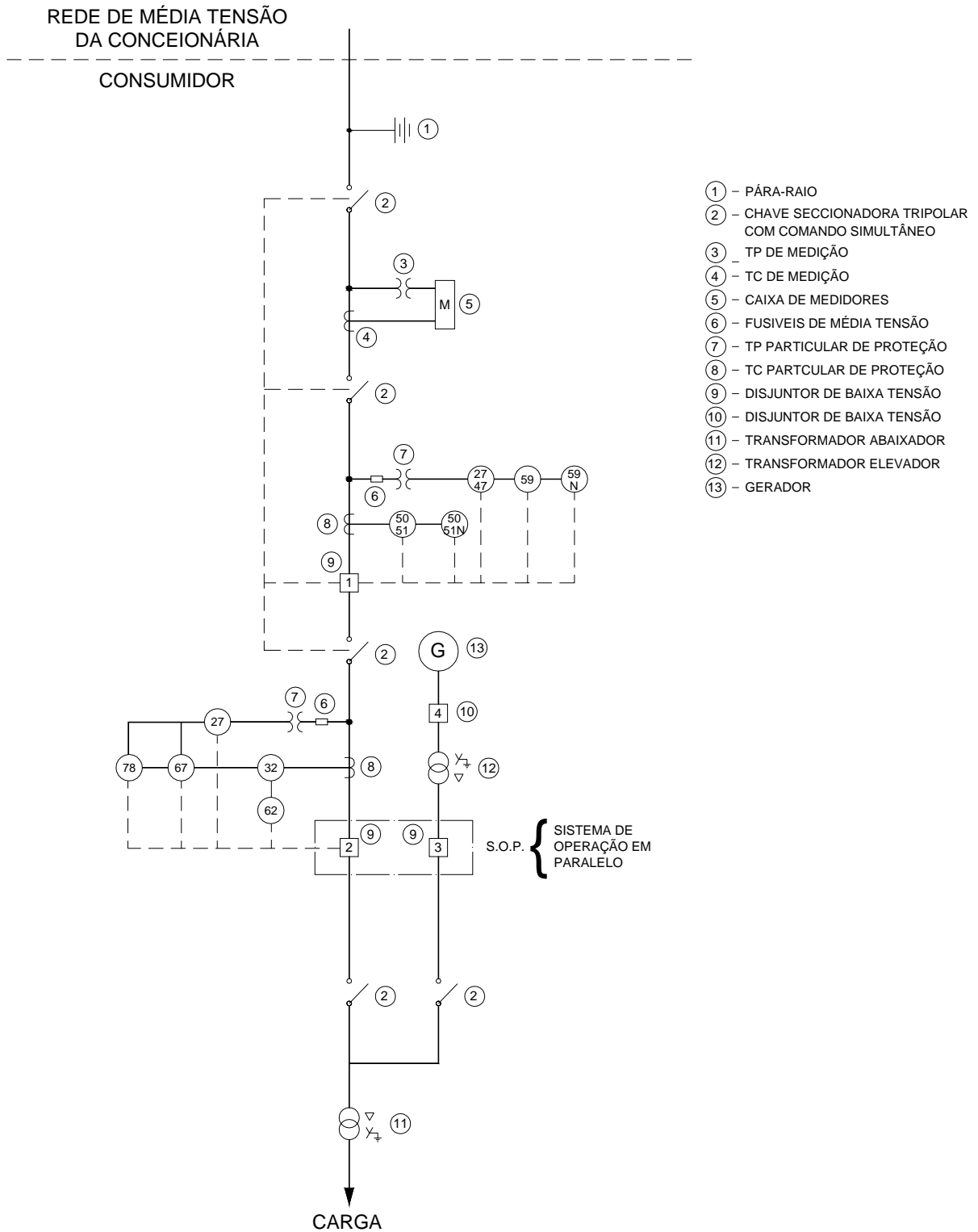
\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável  
Consumidor

## ANEXO II - Ajustes da Proteção

Nome da Função	Código ANSI	Ajustes
Controle de sincronismo	25	
Subtensão	27	
Potência reversa	32	
Desbalanço de tensão de fase	47	
Sobrecorrente instantânea de fase	50F	
Sobrecorrente instantânea de neutro	50N	
Sobrecorrente temporizada de fase	51F	
Sobrecorrente temporizada de neutro	51N	
Sobretensão	59	
Falta a terra por detecção de tensão a terra	59N	
Direcional de potência	62	
Sobrecorrente direcional de fase	67	
Salto de vetor	78	
Sobrefrequência	81O	
Subfrequência	81U	

## ANEXO III - DIAGRAMAS UNIFILARES

### PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA MÉDIA TENSÃO - PROTEÇÃO INDIRETA



## PARALELISMO MOMENTÂNEO REDE/GERADOR NA BAIXA TENSÃO - PROTEÇÃO INDIRETA

