

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**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 DA VERSÃO DO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS .....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	DESCRIÇÃO.....	5
7.1	Condições Ambientais .....	5
7.2	Generalidades .....	5
7.2.1.	Características Gerais .....	5
7.2.2.	Partes Integrantes do Conjunto .....	6
7.2.3.	Modos de Operação .....	6
7.3	Características Técnicas .....	6
7.3.1.	Grupo Gerador.....	6
7.3.1.1.	Requisitos Gerais .....	6
7.3.1.2.	Motor.....	6
7.3.1.3.	Gerador.....	7
7.3.1.4.	Base de montagem.....	7
7.3.1.5.	Carenagem .....	7
7.3.1.6.	Tanque.....	7
7.3.1.7.	Sistema de proteção e controle Local .....	7
7.3.1.8.	Painel de proteção de baixa tensão .....	9
7.3.2.	Controladora Principal .....	9
7.4	Identificação.....	10
7.4.1.	Grupo Gerador.....	10
7.5	Ensaios .....	10
7.5.1.	Grupo Gerador.....	10
7.5.2.	Relés de proteção e controle.....	10
7.5.3.	Amostragem.....	11
7.6	Fornecimento .....	11
7.7	Garantia .....	11
7.8	Treinamento.....	11
7.9	Manuais .....	11
7.10	Entrega e Comissionamento .....	11
8.	ANEXOS.....	11



**Especificação Técnica** no. 977

Versão no.01 data: 19/03/2021

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

---

8.1	Tabela de Dados Garantidos.....	11
-----	---------------------------------	----

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL  
**Saulo dos Passos Ramos**

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**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 o conjunto de geração 440V a diesel a ser instalado temporariamente em paralelismo com redes de 13,8 e 11,95 kV (através de subestação elevadora) para alívio de carga (*peak shaving*).

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na Operação da Distribuição.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	19/03/2020	Emissão da especificação técnica.

## 3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Desenho da Rede Brasil
- Smart Grid Devices Brazil

Responsável pela autorização do documento:

- Operação e Manutenção Brasil;

## 4. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 6181, Classificação de meios corrosivos;
- ABNT NBR 11388, Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação;
- ABNT NBR ISO 8528-2, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 2: Motores;
- ABNT NBR ISO 8528-3, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 3: Geradores para grupos geradores;
- ABNT NBR ISO 8528-4, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 4: Equipamento de controle e comutação;
- ABNT NBR ISO 8528-5, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 5: Grupos geradores;
- ABNT NBR ISO 8528-6, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 6: Métodos de ensaio;

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

- ABNT NBR ISO 8528-8, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 8: Requisitos e ensaios para grupos geradores de baixa potência;
- ABNT NBR ISO 8528-13, Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna. Parte 13: Segurança.
- ABN NBR 5356-11, Parte 11, Transformadores de tipo seco – Especificação
- BS EN 61000-6-2, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments (Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 6-2: Padrões genéricos - Padrão de imunidade para ambientes industriais)
- BS EN 61000-6-4, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments (Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 6-4: Padrões genéricos - Padrão de emissão para ambientes industriais)
- EN 61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - part 1: general requirements (Requisitos de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório - parte 1: requisitos gerais)
- BS EN 60068-2-1, Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold (Teste ambiental - Parte 2-1: Testes - Teste A: Frio)
- BS EN 60068-2-2, Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat (Teste ambiental - Parte 2-2: Testes - Teste B: Calor Seco) (O equipamento deve estar em operação durante os testes)
- IEC 60068-2-6, Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Teste ambiental - Parte 2-6: Testes - Teste Fc: Vibração (sinusoidal))
- IEC 60068-2-30, Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (Teste ambiental - Parte 2-30: Testes - Teste Db: Calor úmido, cíclico (ciclo de 12 h + 12 h))
- IEC 60068-2-27, Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock (Teste ambiental - Parte 2-27: Testes - Teste Ea e orientação: Choque)
- IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (Graus de proteção fornecidos por gabinetes (grau IP))

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS

Cadeia de Valor / Área do Processo: Gestão de Redes

Macroprocesso: Gestão de Materiais

Processo: Padronização de Componentes da Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
BT	Baixa Tensão

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

 Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

Conjunto de Geração	Conjunto formado por grupo gerador e controladores
MT	Média Tensão

## 7. DESCRIÇÃO

### 7.1 Condições Ambientais

O conjunto de geração deve ser apropriados para clima tropical, atmosfera salina e suportar as condições ambientais conforme tabela a seguir:

**Tabela 1 - Condições Ambientais**

Características	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Goiás	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura Mínima (°C)	+14	-5°	-5°	-5°
Temperatura Máxima (°C)	+40	+40	+40	+40
Temperatura Média (°C)	+30	+30	+30	+30
Umidade Relativa Média (%)	> 80	Até 100	Até 100	Até 100
Pressão Máxima do Vento (N/m <sup>2</sup> )	700	1.900	1.900	1.900
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	Muito Alto (IV)	Alto (III)	Alto (III)	Alto (III)
Nível de Salinidade (mg/cm <sup>2</sup> dia)	> 0,3502	-	-	-
Radiação Solar Máxima (Wh/m <sup>2</sup> )	1.000	1.000	1.000	1.000

### 7.2 Generalidades

#### 7.2.1. Características Gerais

As principais características do conjunto de geração estão especificadas na Tabela 1 Tabela 2

**Tabela 2 – Código Grupo Gerador**

Item	Código	Potência Stand-By Grupo Gerador (kVA)	Potência Prime Grupo Gerador (kVA)	Tensão nominal (V)
1	T100006	750 - 757	681- 687	440

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes***Tabela 3** – Código Controladora Principal

Item	Código
2	T160434

**7.2.2. Partes Integrantes do Conjunto**

O conjunto de geração deve ser composto por grupo gerador e seu respectivo controle local, além de um controlador mestre lógico programável. Os requisitos técnicos de cada componente dos módulos estão elencados na seção 7.3

**7.2.3. Modos de Operação**

O sistema de controle do conjunto deve ser capaz de atender a carga nominal nas seguintes condições de operação:

- a) Operação com paralelismo permanente para alívio de carga (*Peak Shaving*):
- Manual – O operador deve ser capaz de adicionar e remover blocos de geração através das interfaces homem-máquina ou por comandos remotos do centro de operação;
  - Automático - Os blocos são adicionados automaticamente, com base no valor da corrente medida em um trecho à montante do ponto de conexão
- b) Operação ilhada: Na ausência de tensão da rede externa (principal), o sistema de controle deve desconectar os geradores (proteção anti-ilhamento) e, após isso, o operador deve ser capaz de adicionar os blocos de geração via SCADA ou IHM para atender uma parcela da carga do sistema de distribuição compatível com a potência nominal do sistema ilhado.

**7.3 Características Técnicas****7.3.1. Grupo Gerador****7.3.1.1. Requisitos Gerais**

O grupo gerador deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Deve ser fornecido completo, com todos os componentes e acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação;
- b) Todas as partes fabricadas em aço carbono devem ser fornecidas pintadas ou zincadas por imersão a quente. Deve ser adotado um sistema de revestimento protetor, anticorrosivo, recomendado para todas as atmosferas da classificação de meios corrosivos da ABNT NBR 6181;

**7.3.1.2. Motor**

O motor do grupo gerador deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Deve ser do tipo estacionário, com combustão interna ciclo Diesel;
- b) Deve ser fornecido com bateria selada 12V e sistema alternador para recarga;
- c) A hélice do radiador deverá possuir proteção contra contatos acidentais;

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes***7.3.1.3. Gerador**

O gerador deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Deve ser do tipo síncrono sem escovas;
- b) A conexão deve ser do tipo trifásica em Y, com neutro aterrado e tensão entre fases de 440V.

**7.3.1.4. Base de montagem**

O grupo gerador deve possuir base de montagem que atenda aos seguintes pontos:

- a) Deve ser confeccionada em peça única de aço carbono;
- b) Deve ser capaz de conter 110% dos fluídos do grupo gerador;
- c) Deve possuir mecanismo de absorção de vibrações

**7.3.1.5. Carenagem**

A carenagem do grupo gerador deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Deve possuir aberturas para acesso aos painéis e portas para acesso ao motor
- b) De ser possuir tratamento acústico de 85 dB @ 1,5 m;

**7.3.1.6. Tanque**

O tanque do grupo gerador deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Deve contemplar sensores para sinalização do nível de combustível
- b) Deve garantir uma autonomia mínima de 8 horas;

**7.3.1.7. Sistema de proteção e controle Local**

O grupo gerador deve possuir sistema de controle e proteção com relé microprocessado que atenda aos seguintes pontos:

- a) Deve possuir no mínimo as seguintes proteções elétricas:
  - a. 32R – Potência Reversa;
  - b. 50/50N – Sobrecorrente instantânea de fase e neutro;
  - c. 51 – Sobrecorrente temporizada;
  - d. 51V – Sobrecorrente dependente de tensão;
  - e. 67 – Sobrecorrente direcional de fase;
  - f. 67N – Sobrecorrente direcional de neutro
  - g. 59 – Sobretensão;
  - h. 59N – Sobretensão de Neutro
  - i. 40 – Perda de Excitação

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

---

- j. 27 – Subtensão;
- k. 81 – Sobrefrequência e Subfrequência;
- l. 81R – ROCOF – DF/DT
- m. 78VS – Deslocamento Vetorial
- n. 47 – Desbalanço de tensão;
- o. 46 – Desbalanço de corrente;
- p. 32RV – Subexcitação;
- q. 32FV – Sobreexcitação;
- r. 32F – Sobrecarga;
- s. 25 – Sincronismo;
- t. 52BF – Falha Disjuntor;
- u. 27CC – Nível baixo de bateria;
- v. 59CC – Nível alto de bateria;
- w. Erro de sequência de fase;

b) Deve conter no mínimo as seguintes proteções mecânicas/intrínsecas:

- a. Parada de emergência;
- b. Sobrevelocidade;
- c. Nível de combustível;
- d. Temperatura do refrigerante;
- e. Temperatura do óleo;
- f. Pressão do óleo;
- g. Falha de partida;
- h. Falha de parada;
- i. Falha no sistema de lubrificação
- j. Trip externo disjuntor do gerador;
- k. Trip externo disjuntor do controle mestre;

c) Deve ser capaz de registrar até 250 eventos

d) Protocolo de comunicação do tipo CAN para comunicação entre as unidades de proteção e controle local e a unidade de controle principal

e) Deve possuir 8 entradas de tensão

f) Deve possuir 4 entradas de corrente



**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

- g) Tensão de alimentação de 5 a 35 Vcc
- h) Alarme de defeito do IED
- i) No mínimo quatro saídas digitais configuráveis
- j) No mínimo quatro entradas digitais configuráveis
- k) Temperatura de operação em regime contínuo de no mínimo 70°C
- l) Todas as lógicas, ajustes, comunicação, configurações de entradas e saídas deverão vir feitas de fábrica
- m) Os botões para ligar e desligar devem ser, respectivamente, nas cores vermelho e verde

**7.3.1.8. Painel de proteção de baixa tensão**

Cada gerador deve possuir painel de baixa tensão que atenda aos seguintes requisitos;

- a) Devem ser previstos disjuntores tripolares de corrente nominal e classe tensão compatíveis com gerador;
- b) Os bornes de saídas dos circuitos devem ser adequados para conexão de 4 cabos de Alumínio, com seção de até 240 mm<sup>2</sup>;
- c) Deve possuir painel de instrumentação contendo voltímetro, amperímetro, horímetro e freqüencímetro.
- d) As partes energizadas do painel devem estar totalmente protegidas contra o contato acidental

**7.3.2. Controladora Principal**

A controladora principal deve atender aos modos de operação descritos no item 7.2.3 e aos seguintes requisitos:

- a) Deve possuir software de fácil programação acompanhado de manual de instruções
- b) Deve permitir o gerenciamento de prioridades quanto utilização dos geradores: escolha manual, por nível de combustível e número de horas das máquinas
- c) Deve receber as informações e sinalizações de todos os geradores do conjunto
- d) Deve ser capaz de suportar, no mínimo, dez grupos geradores
- e) Deve possuir protocolo de comunicação do tipo CAN para comunicação com as unidades de proteção e controle de cada gerador
- f) Deve possuir porta de comunicação para comunicação com o sistema central de controle através do protocolo Modbus padronizado Ethernet TCP/IP
- g) Deve ser capaz de gerenciar dois disjuntores
- h) Deve ser capaz de disponibilizar todos os alarmes de proteção e controle para o supervisor central através do protocolo Modbus padronizado, onde o mapa de pontos deverá vir configurado de fábrica
- i) Tensão de alimentação de 5 a 35 Vcc
- j) Load shedding por corrente, frequência e sobrecarga
- k) Deve ser capaz de efetuar a priorização de geradores
- l) Alarme de defeito do IED

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

---

- m) No mínimo quatro saídas digitais configuráveis
- n) No mínimo quatro entradas digitais configuráveis
- o) Temperatura de operação em regime contínuo de no mínimo 70°C
- p) Todas as lógicas, ajustes, comunicação, configurações de entradas e saídas deverão vir feitas de fábrica
- q) Os botões para ligar e desligar devem ser, respectivamente, nas cores vermelho e verde

**7.4 Identificação****7.4.1. Grupo Gerador**

A placa de identificação deverá ser fabricada em alumínio, gravada em baixo relevo, de forma legível e indelével, com no mínimo as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Número de série;
- c) Potência nominal;
- d) Potência em emergência;
- e) Potência em regime;
- f) Tensão nominal;
- g) Velocidade nominal;
- h) Corrente nominal;
- i) Impedância;
- j) Frequência;
- k) Classe de isolamento;
- l) Número de fases;
- m) Fator de potência;
- n) Mês e ano da fabricação.

**7.5 Ensaios****7.5.1. Grupo Gerador**

Os ensaios de tipo e de recebimento devem ser realizados conforme os ensaios de aceitação da ABNT NBR ISO 8528-6.

**7.5.2. Relés de proteção e controle**

Os relés de proteção e controle deverão possuir os ensaios de tipo citados no tópico Referências. Também deverão ser validadas junto a Enel as funções de proteção, as entradas e saídas digitais, lógicas de controle e protocolos de comunicação no processo de homologação do equipamento.

**Assunto:** Conjunto de Geração para Alívio de Carga**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: *Infraestrutura e Redes*

---

**7.5.3. Amostragem**

A amostragem deve ser conforme o prescrito nas normas referenciadas na seção de ensaios.

**7.6 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo, deve-se ter protótipo previamente homologado.

**7.7 Garantia**

18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

**7.8 Treinamento**

O proponente deve incluir na proposta a ministração de treinamento em língua portuguesa para até 20 colaboradores da Enel, próprios e/ou terceirizados. O escopo do treinamento deve contemplar os tópicos relacionados abaixo. Para cada um deles, requisitos e aspectos relacionados à segurança são mandatórios

- a) Visão Geral do equipamento e acessórios;
- b) Parametrização dos relés de controle e proteção utilizados na solução
- c) Instalação e Comissionamento
- d) Operação e Manobra dos Equipamentos;
- e) Manutenção Preventiva e Corretiva;

O treinamento deve ser subdividido em parte prática e teórica e deve realizado nas dependências da Enel (endereço definido no processo de compra) ou remotamente em caso fortuito ou de força maior. A data do evento deve ser acordada com a antecedência mínima de 30 dias corridos

**7.9 Manuais**

Deve ser fornecido o manual do equipamento contemplando no mínimo os pontos abordados no item 7.8.

**7.10 Entrega e Comissionamento**

O equipamento deve ser fabricante e comissionado em fábrica. Após a entrega, um novo comissionamento deve ser realizado pelo fabricante.

**8. ANEXOS****8.1 Tabela de Dados Garantidos**