



sNEF
Brasil

Subestação GIS SEP São Lucas CMSP L15 - Prata

Palestrante:
Pedro Enrique Karl Palazon

```
$(function){cards() ;});  
$(window).on('resize',function(){cards();  
function cards(){  
var width = $(window).width();  
if(width < 750){  
cardssmallscreen  
}else{  
cardsbigscreen();  
}  
}  
$(function){cards() ;});  
$(window).on('resize',function(){cards();  
function cards(){  
var width = $(window).width();  
if(width < 750){  
cardssmallscreen  
}else{  
cardsbigscreen();  
}  
}
```

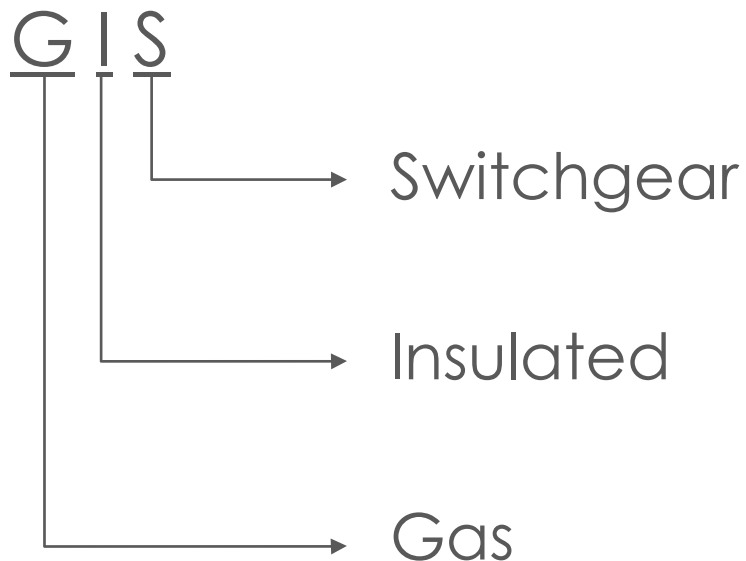
OBJETIVOS E EXPECTATIVAS

ABORDAR DE FORMA SIMPLES E DIDÁTICA OS SEGUINTE TÓPICOS:

- CONCEITOS BÁSICOS DA SOLUÇÃO GIS;
- CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO SIEMENS 8DN8;
- CASE DA GIS DA SEP SÃO LUCAS FORNECIDA PARA LINHA 15 – PRATA;
- ANÁLISE COMPARATIVA DE ÁREA E PRAZO:

SOLUÇÃO GIS x EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO DE UMA SUBESTAÇÃO CONVENCIONAL.

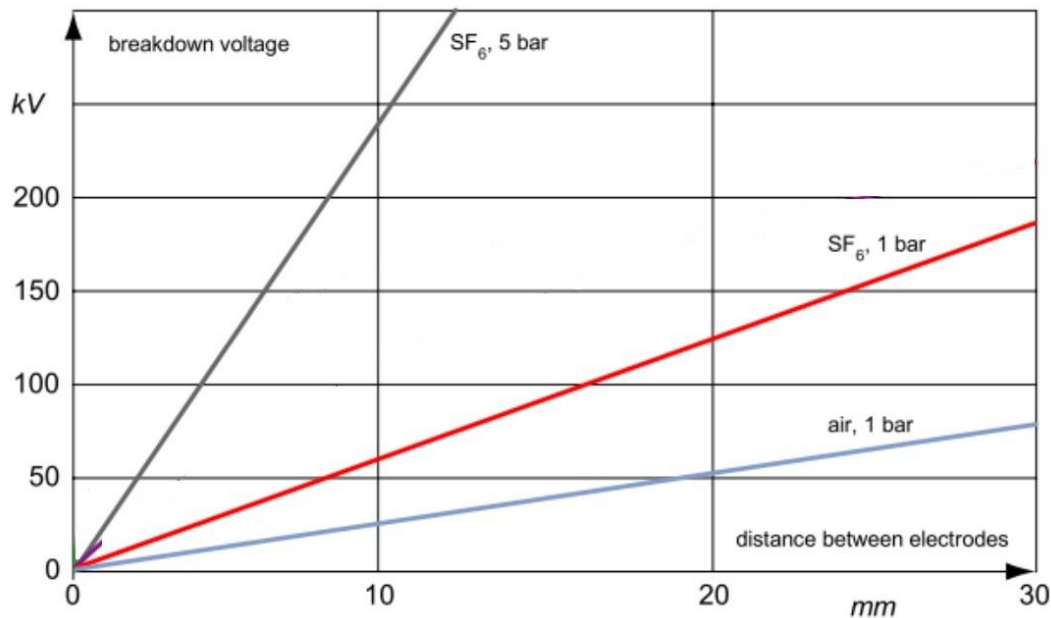
CONCEITOS BÁSICOS



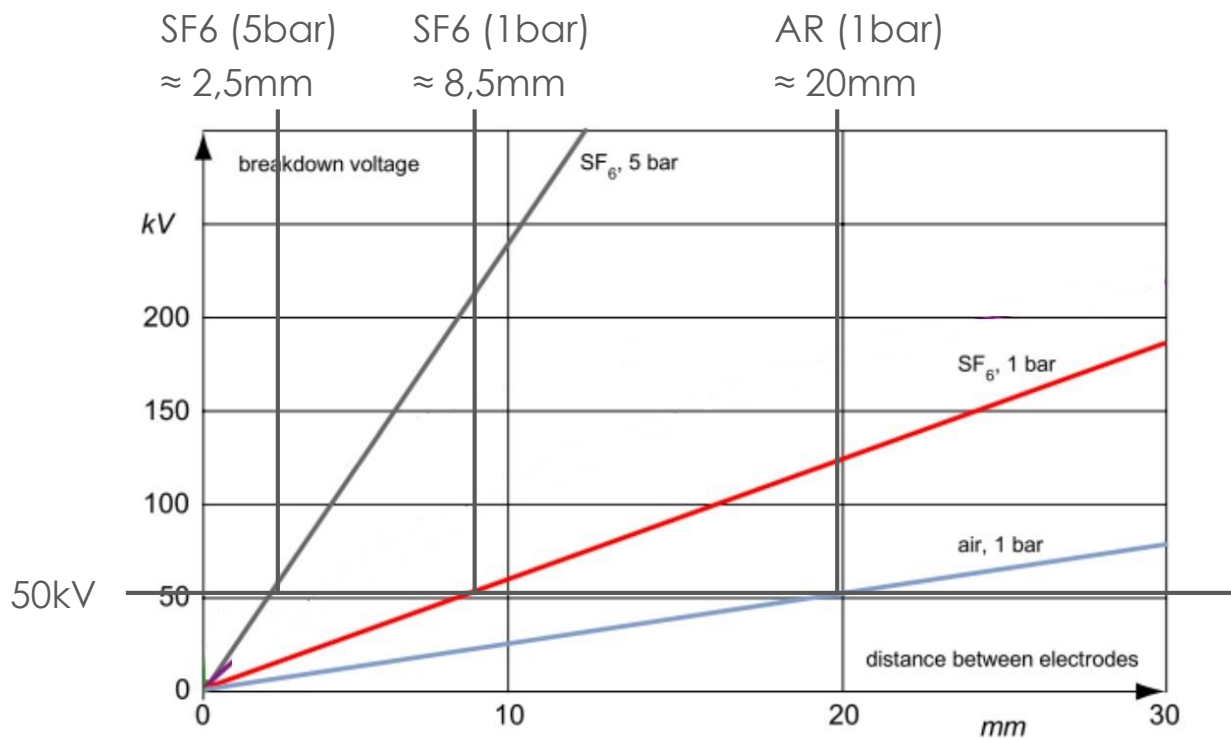
Partes condutoras
imersas em gás **SF₆**
(Hexafluoreto de
Enxofre)

Rigidez Dielétrica

➡ Campo elétrico máximo que o dielétrico pode suportar sem que haja ruptura.



Rigidez Dielétrica



Resumo

- O gás Hexafluoreto de Enxofre (SF_6) é mais isolante que o Ar;
- Ao utilizar o SF_6 em pressões mais elevadas, o mesmo torna-se ainda mais isolante;
- Portanto, quando o condutor está imerso em SF_6 é possível estabelecer distâncias entre fase-fase e entre fase-terra consideravelmente menores do que no Ar, possibilitando a implementação de uma solução mais compacta.

PRODUTO SIEMENS 8DN8

SIEMENS



**MODELO:
8DN8**

PRODUTO SIEMENS 8DN8

Solução SIEMENS:

- Projeto Executivo de Fabricação
- Fabricação e Inspeção
- Transporte
- Montagem
- Comissionamento



Contrato:

SIEMENS Brasil



Fábrica:

SIEMENS Alemanha

Responsabilidade SNEF:

- Supervisão Projeto, Inspeção, Montagem e Comissionamento
- Obra Civil
- Compatibilização e Interfaces

PRODUTO SIEMENS 8DN8

Dados Gerais - Switchgear

- Tipo Instalação: Indoor
- Material Invólucro: Alumínio
- Quantidade de Bays: 4 (2 Linhas e 2 Trafos)
- Configuração: Barra Simples
- Estrutura Modular – Compartimentação



Dados Elétricos - Switchgear

- Tensão Nominal do Equipamento: 145kV
- Corrente Nominal: 1250A
- Suportabilidade Térmica: 40kArms (1s)
- Suportabilidade Dinâmica: 104kAp
- Tensão Suportável de Impulso Atmosférico: 650kV
- Alimentação Auxiliar Comando, Controle e Sinalização: 125Vcc
- Alimentação Auxiliar Resistência de Aquecimento: 220Vca



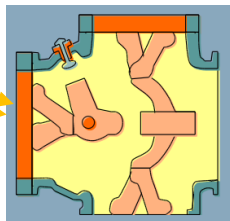
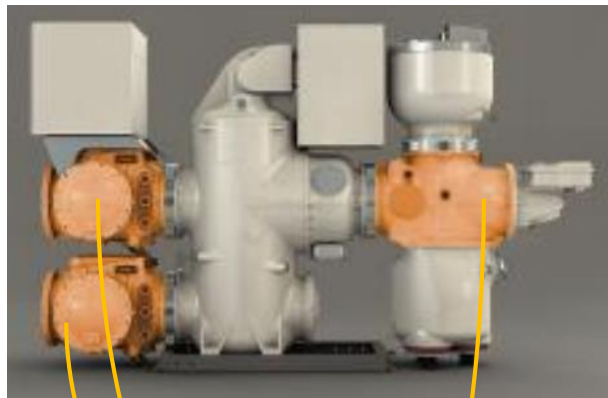
Dados relativos ao SF6 - Switchgear

- Pressão de Enchimento do SF6 (20°C): 4,5bar
- Alarme “Aumento Pressão SF6”: 5,2bar
- Alarme “Perda de SF6”: 4,2bar
- Alarme “Mínima Densidade de SF6”: 4,0bar
- Perda de Gás Anual $\leq 0,5\%$

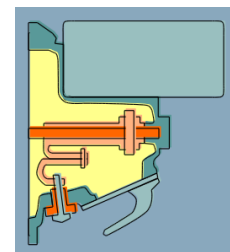


PRODUTO SIEMENS 8DN8

Compartimento Seccionadora

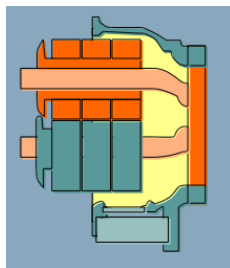


Compartimento Chave Aterramento

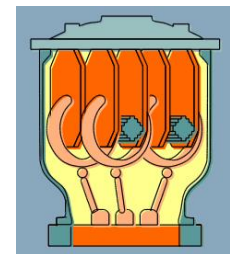
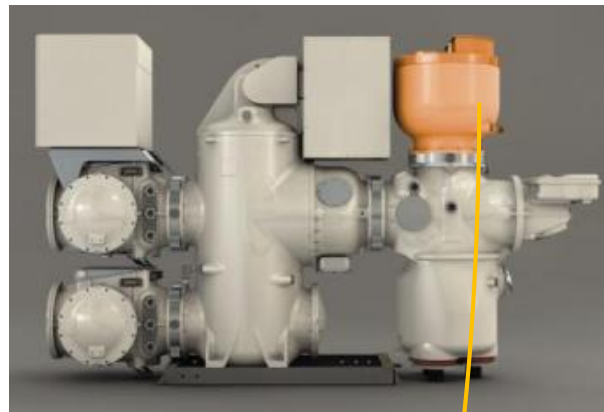


PRODUTO SIEMENS 8DN8

Compartimento TC

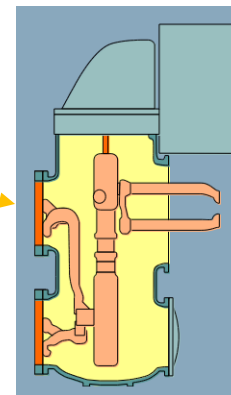
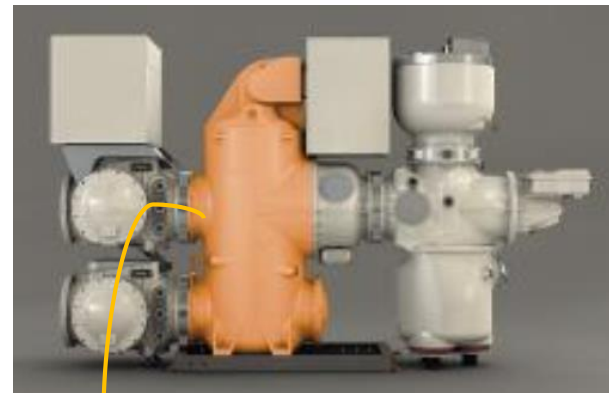


Compartimento TP



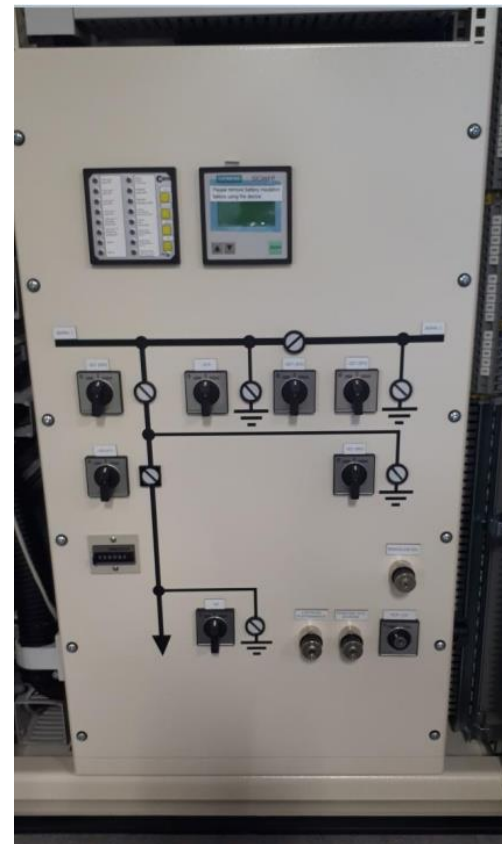
Compartimento Disjuntor

- Pressão de Enchimento do SF6 (20°C): **5,6bar**
- Alarme “Perda de SF6”: **5,2bar**
- Alarme “Bloqueio”: **5,0bar**
- Quantidade Bobinas: 2 Abertura e 1 Fechamento
- Tempo Abertura: 32ms
- Tempo Extinção Falta $\leq 55\text{ms}$
- Tempo Fechamento: 56ms



Painéis de Comando Local – LCC

- Existe um painel de comando para cada bay:
 - E01 – Linha 3
 - E02 – Trafo 1
 - E03 – Linha 4
 - E04 – Trafo2
- Em cada painel LCC são concentrados todas as sinalizações, comandos, intertravamentos, sinais de corrente e tensão do respectivo bay para disponibilização com a interface externa que no nosso caso é o PAT (Painel de Alta Tensão).



PRODUTO SIEMENS 8DN8

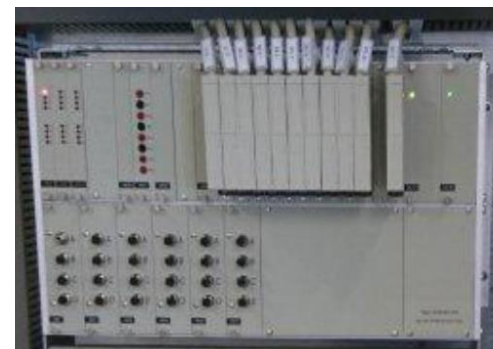
Sistema de Monitoramento de Gás

- Cada compartimento possui seu próprio monitor de densidade de gás o qual envia seus sinais (contato seco) ao respectivo painel de comando local (LCC).
- No painel de comando local (LCC) existe um anunciador de alarmes onde são mostrados os alarmes provenientes dos monitores de densidade de gás do respectivo bay.



Sistema de Detecção de Arco Interno

- Existe no mínimo um sensor óptico para cada compartimento da GIS
- Todos sinais são concentrados em um único painel (LIBO - E05).
- É possível detectar o arco especificamente no compartimento onde o mesmo ocorreu e, dessa forma, atuar da forma mais seletiva possível.



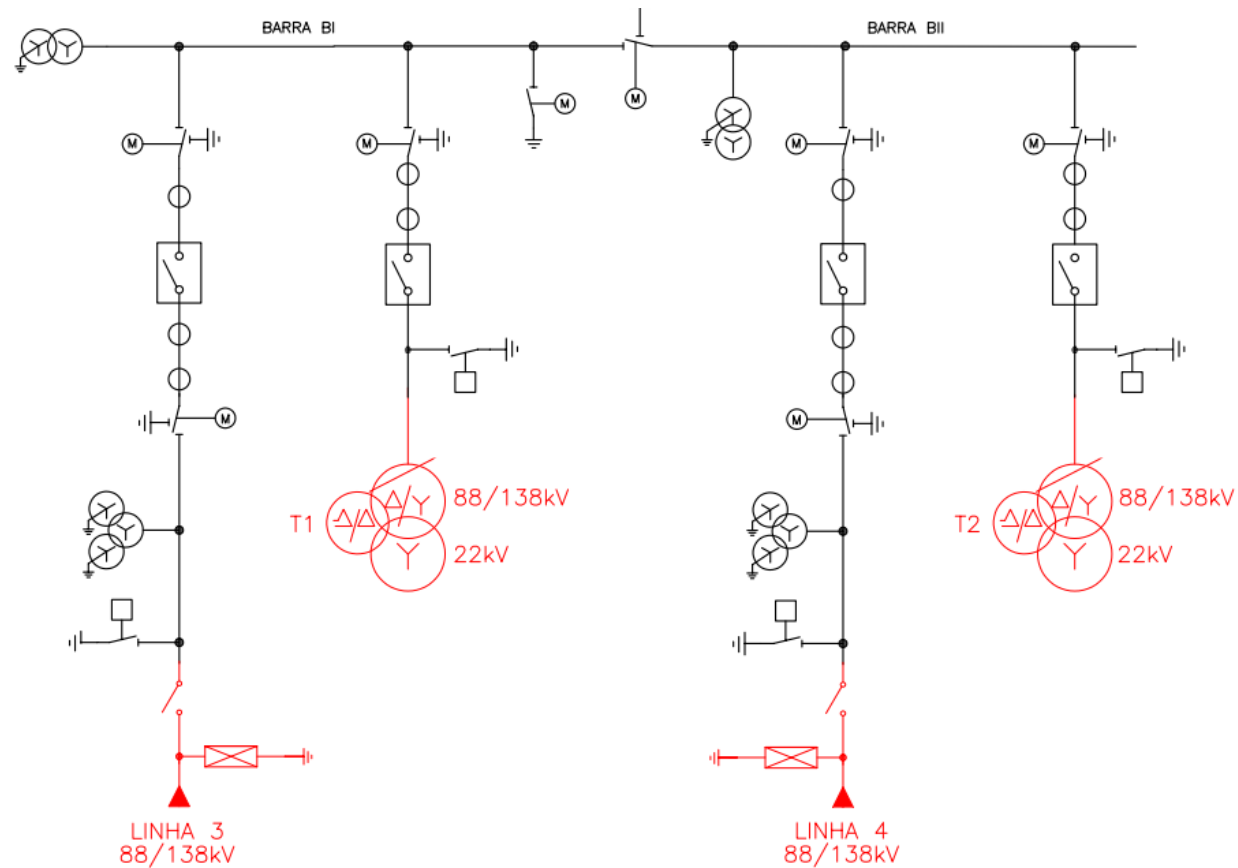
CASE GIS SEP SÃO LUCAS



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA UNIFILAR AT

Geral



Legenda de Cores

Preto = GIS

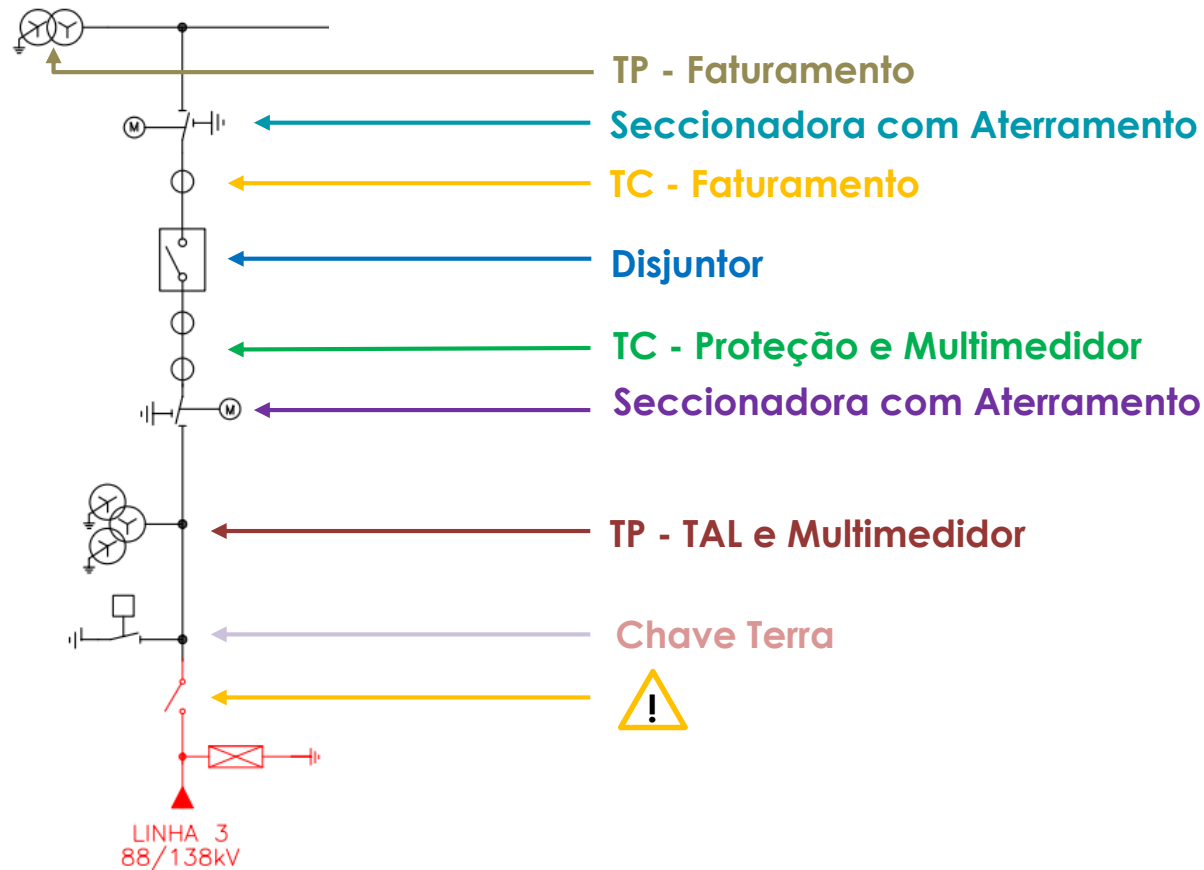
Vermelho = Equipamentos Externos

CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA UNIFILAR AT

Bay Entrada

- Linhas 3 e 4



Legenda de Cores

Preto = GIS

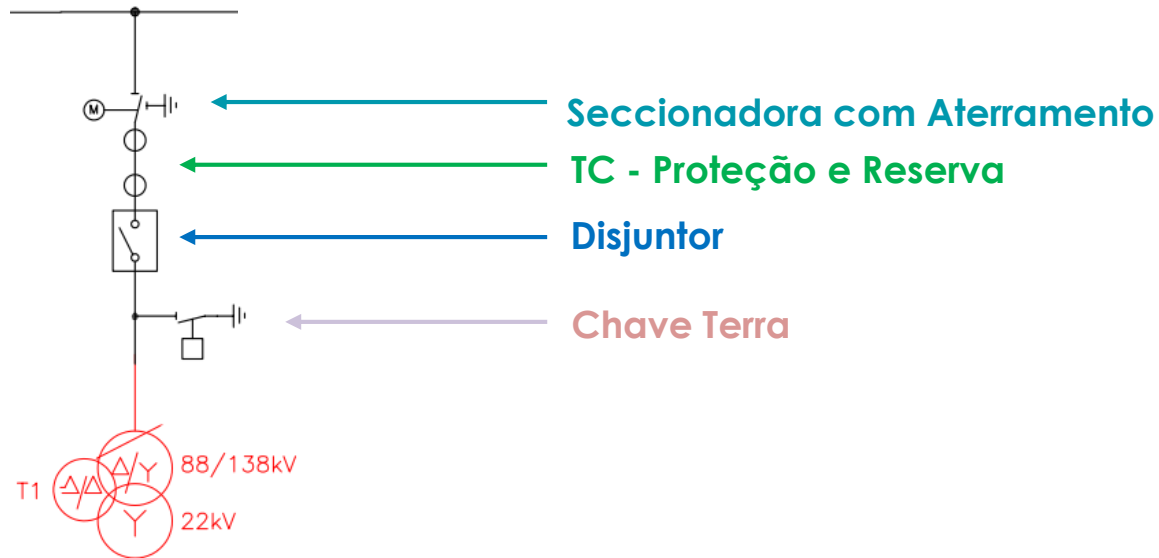
Vermelho = Equipamentos Externos

CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA UNIFILAR AT

Bay Transformador

- Transformadores T1 e T2



Legenda de Cores

Preto = GIS

Vermelho = Equipamentos Externos

CASE GIS SEP SÃO LUCAS



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Buchas Alta Tensão
Entradas Linha 3 (dir.)
e Linha 4 (esq.)



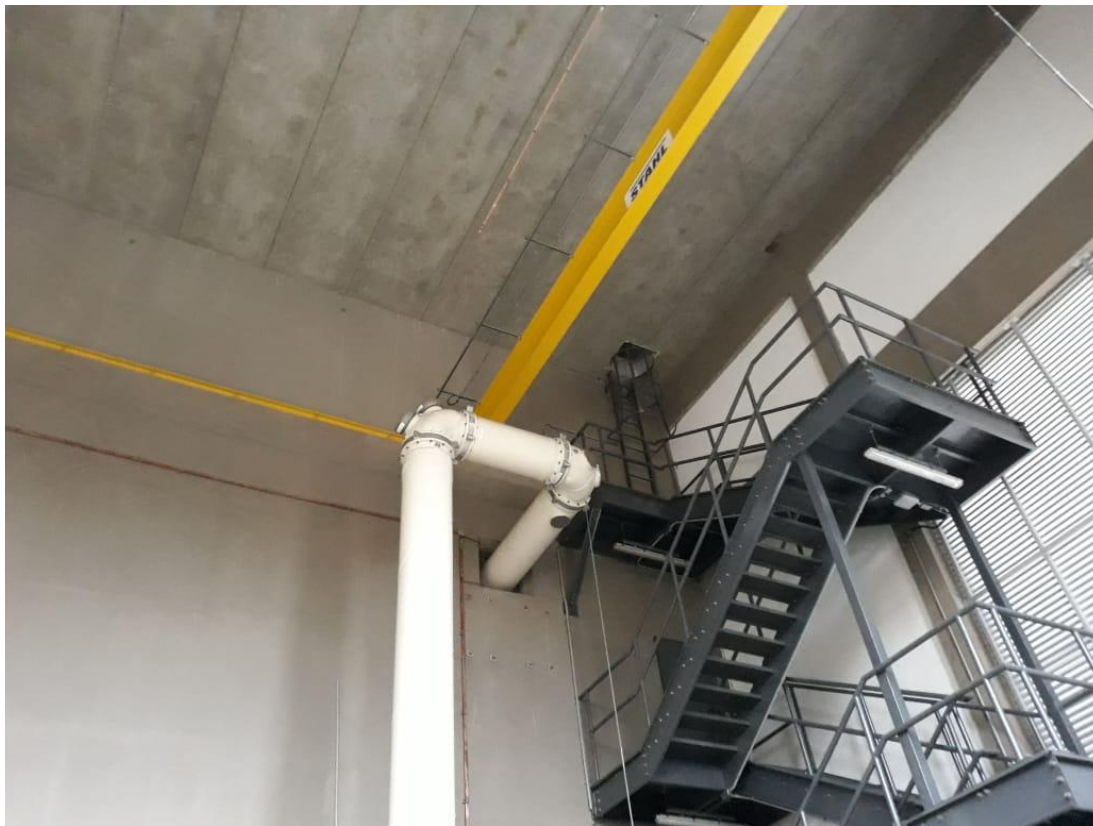
CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Entrada Linha 3



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Entrada Linha 4



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Visão Geral
do Conjunto



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Bay Entrada
Linha 3



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Bay Entrada
Linha 4



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Bay Entrada
Linha 3 e
Bay Trafo 1



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Bucha Alta Tensão
Transformador 2



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

Painéis
Comando
Local E01
(Entrada
Linha 3) e
E02 (Trafo 1)

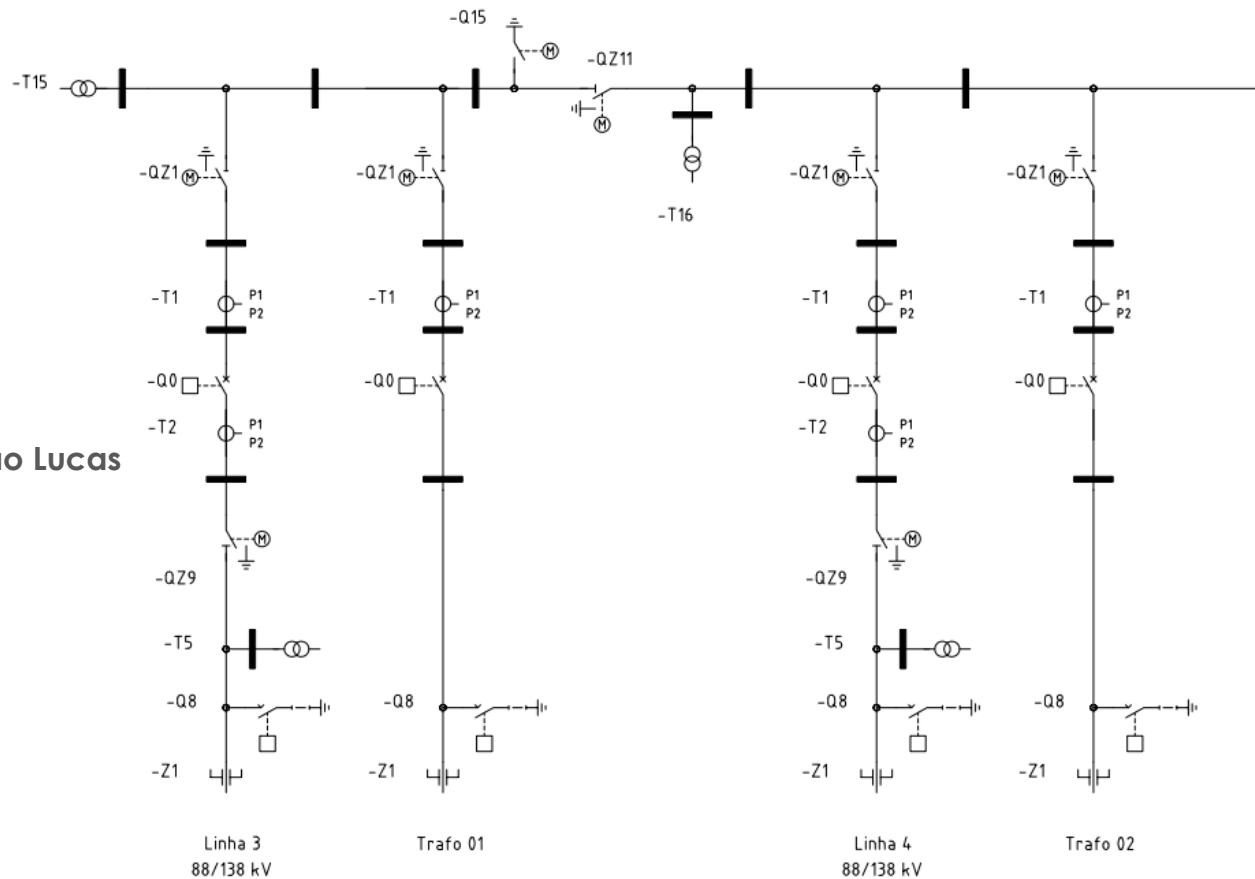


CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA COMPARTIMENTOS

Geral

snef
Brasil



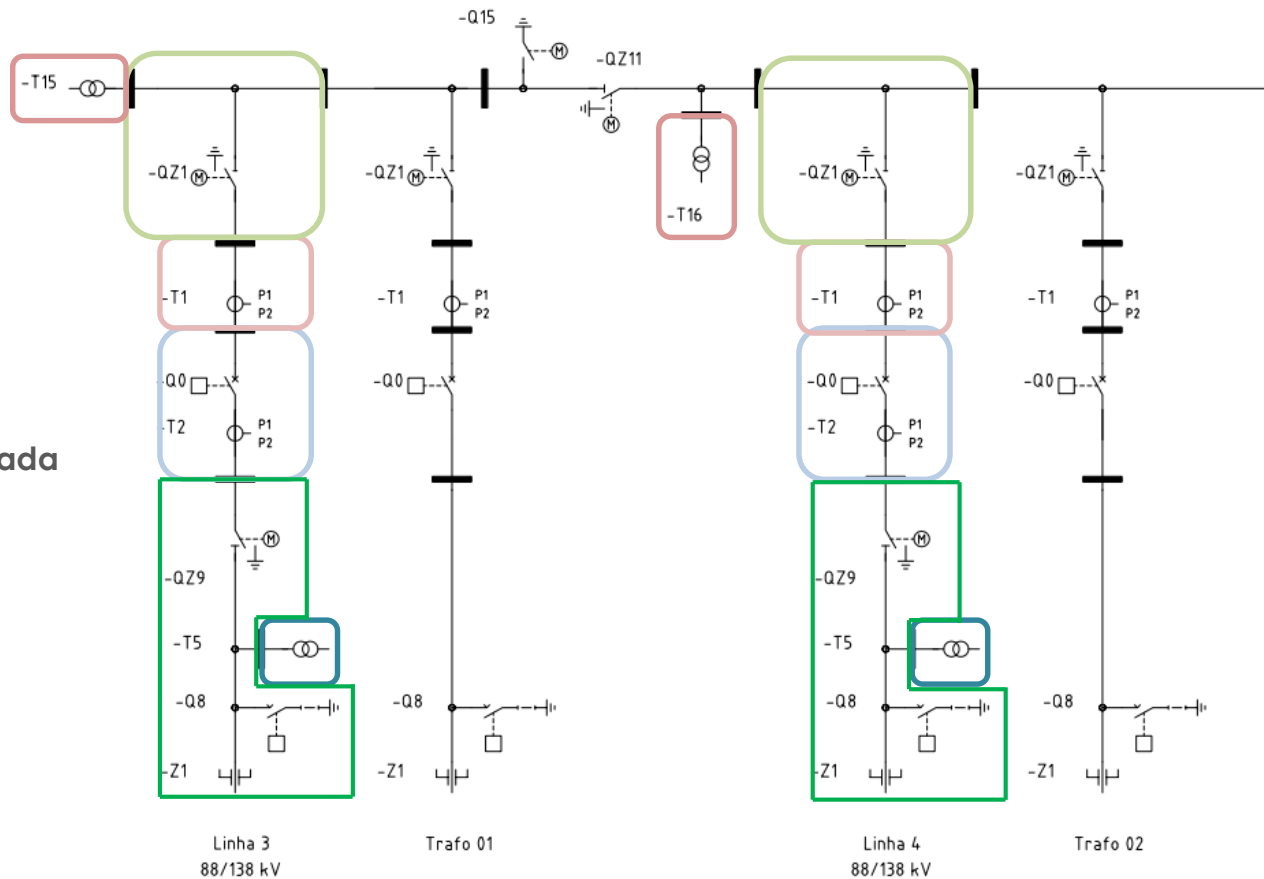
→ 21 compartimentos
em toda GIS da SEP São Lucas

CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA COMPARTIMENTOS

Bay's Entrada

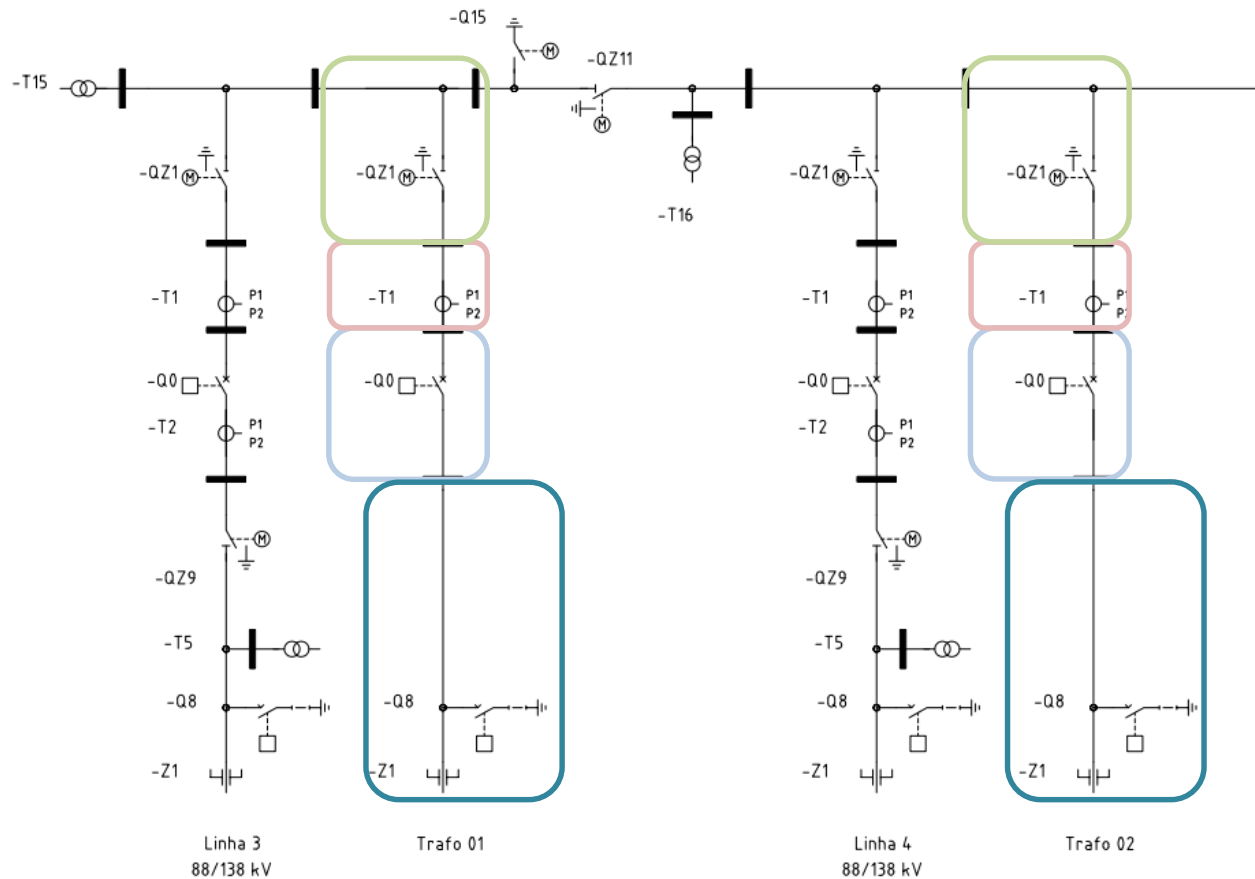
→ 6 compartimentos
em cada bay de entrada



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA COMPARTIMENTOS

Bay's Transformador

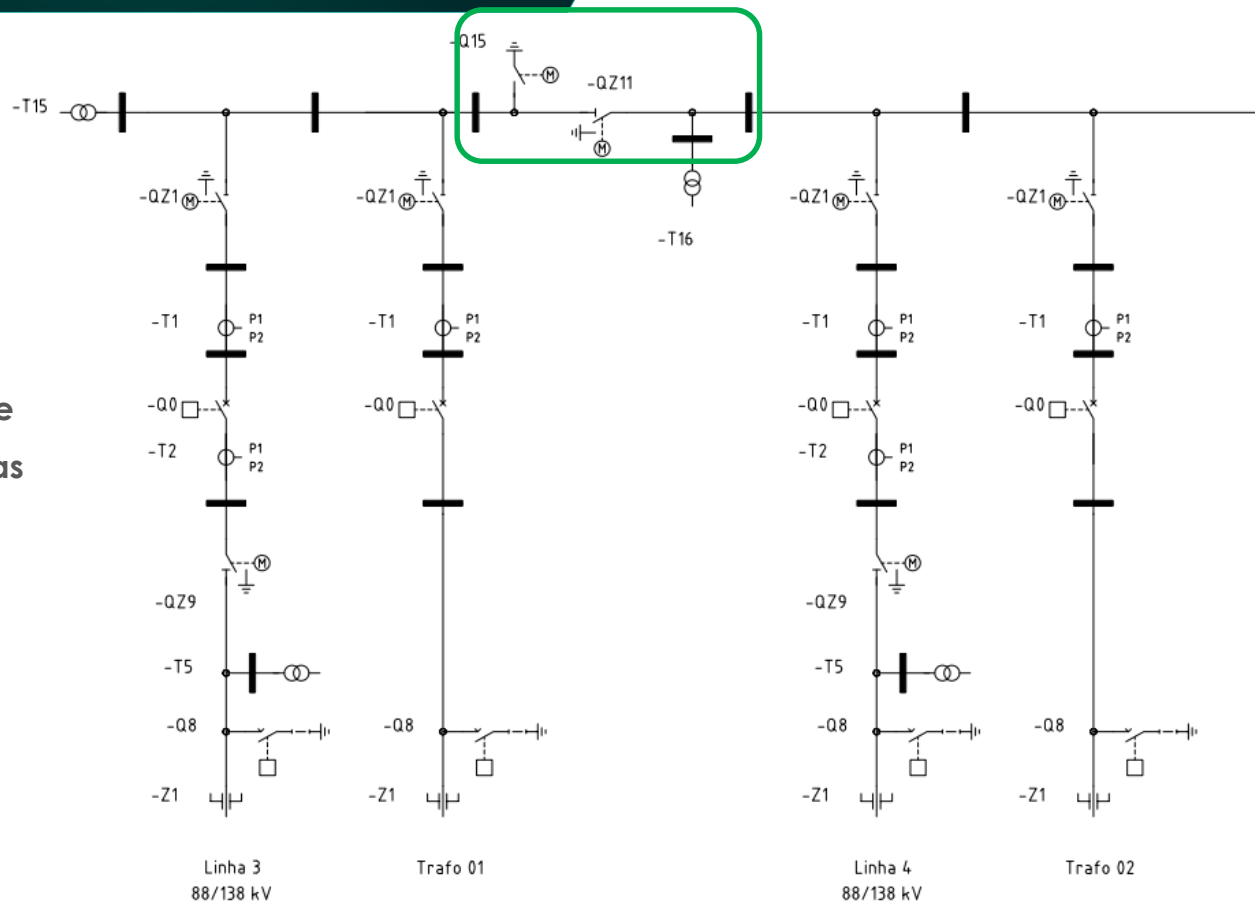


→ 4 compartimentos
em cada bay de trafo

CASE GIS SEP SÃO LUCAS

DIAGRAMA COMPARTIMENTOS

Acoplamento Barras



→ 1 compartimento de
acoplamento de barras

CASE GIS SEP SÃO LUCAS COMPARTIMENTOS

Bay Entrada
Linha 3



CASE GIS SEP SÃO LUCAS COMPARTIMENTOS

Bay Entrada
Linha 4



TC + Disjuntor

Seccionadora
com Aterramento

TP ENTRADA

Chave
Aterramento

TP BARRA BII

CASE GIS SEP SÃO LUCAS COMPARTIMENTOS

Acoplamento Barras e Painéis de Comando Local

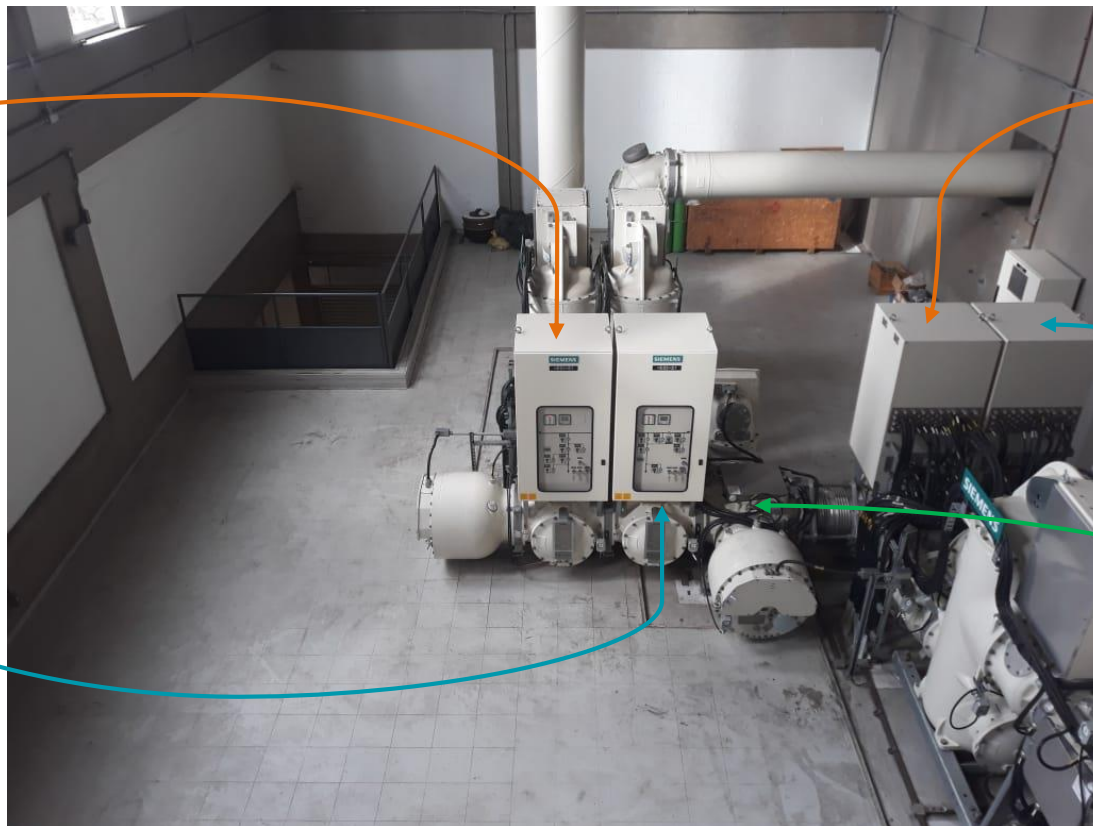
E01
Entrada
Linha 3

E02
Trafo 1

E03
Entrada
Linha 4

E04
Trafo 2

**Seccionadoras
Acoplamento e
Aterramento**



CASE GIS SEP SÃO LUCAS INSPEÇÃO EM FÁBRICA



CASE GIS SEP SÃO LUCAS INSPEÇÃO EM FÁBRICA



CASE GIS SEP SÃO LUCAS INSPEÇÃO EM FÁBRICA



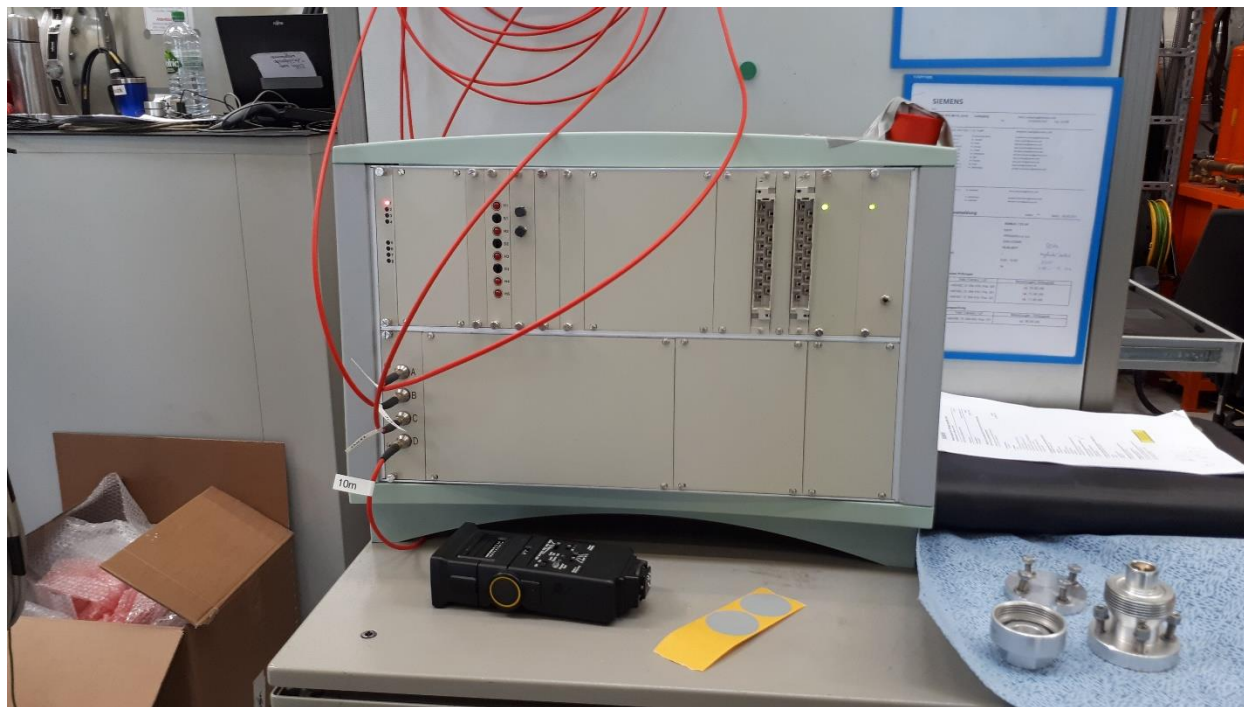
CASE GIS SEP SÃO LUCAS INSPEÇÃO EM FÁBRICA



snef
Brasil

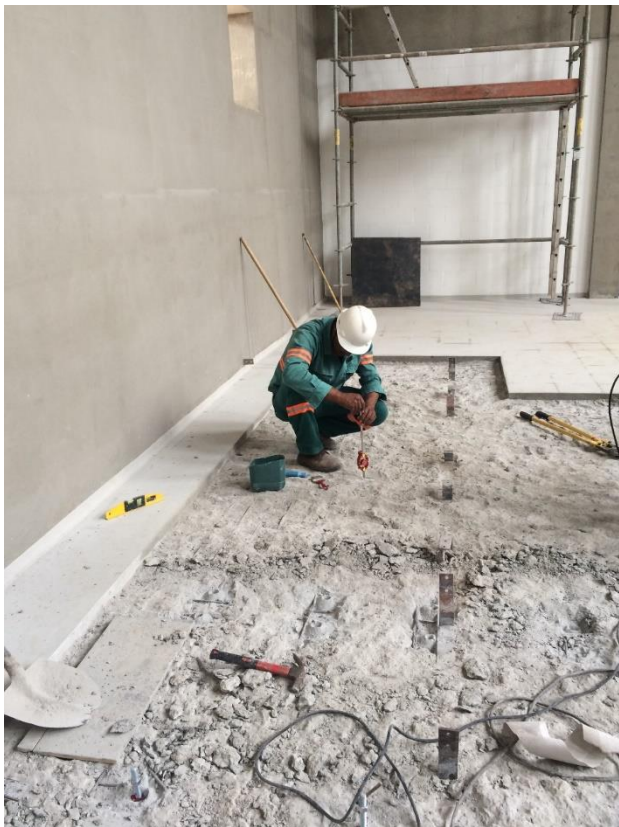


CASE GIS SEP SÃO LUCAS INSPEÇÃO EM FÁBRICA



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

OBRA CIVIL



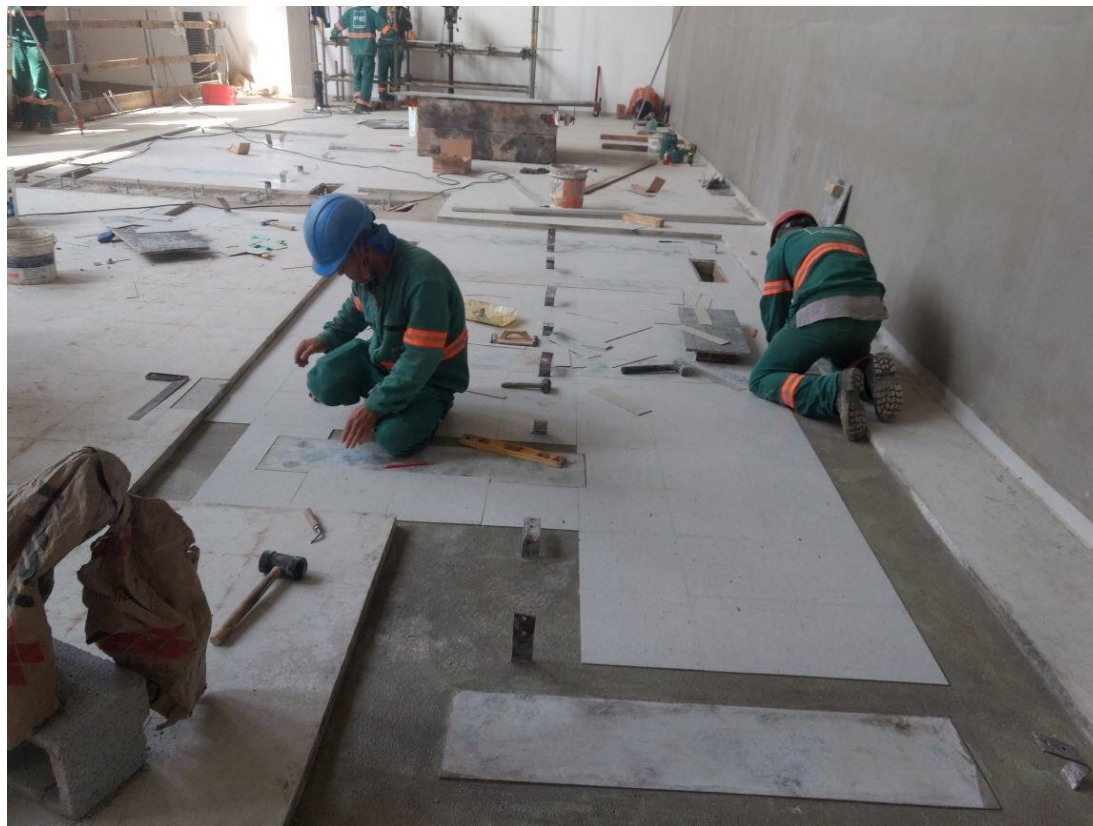
CASE GIS SEP SÃO LUCAS

OBRA CIVIL



CASE GIS SEP SÃO LUCAS

OBRA CIVIL



CASE GIS SEP SÃO LUCAS PONTE ROLANTE

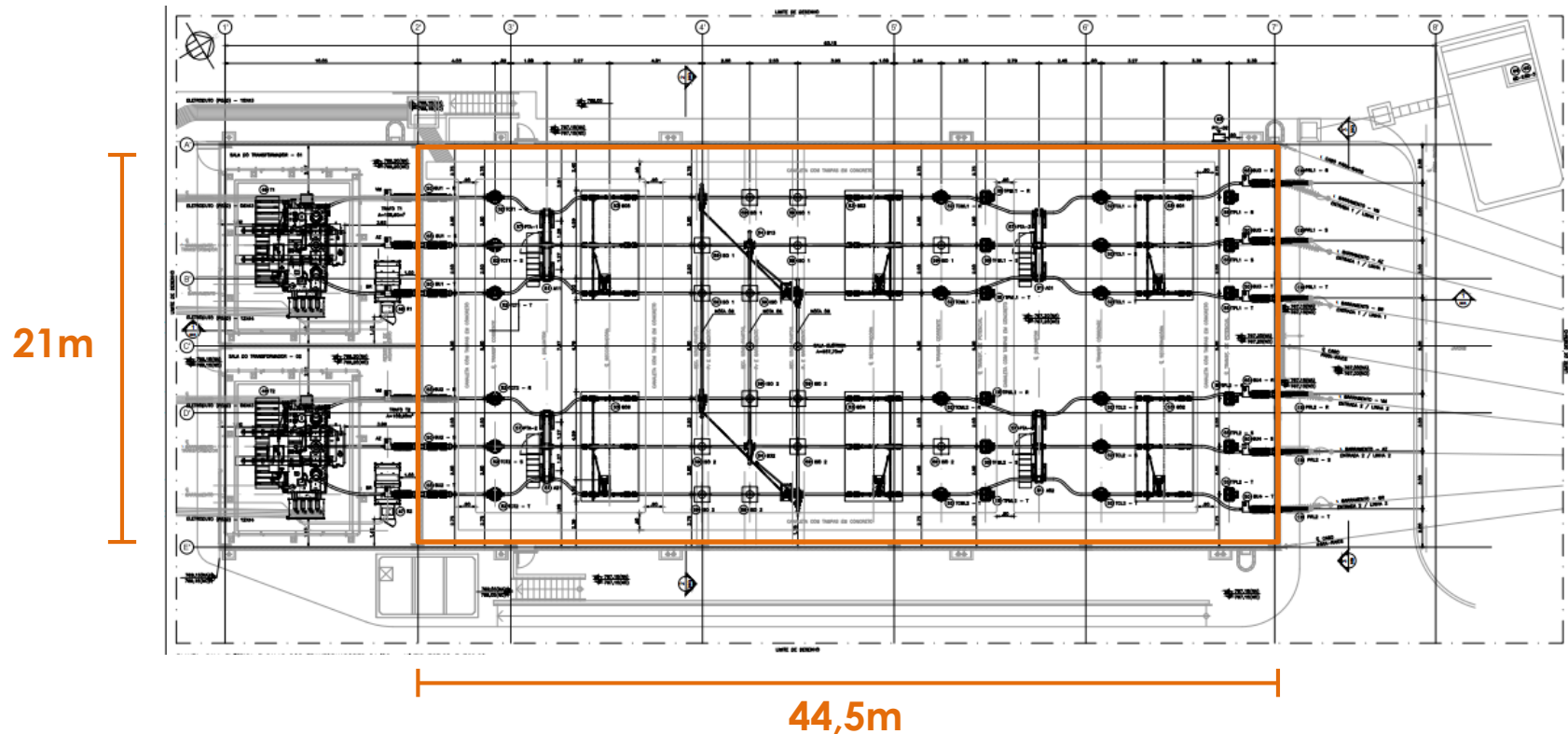


CASE GIS SEP SÃO LUCAS PONTE ROLANTE



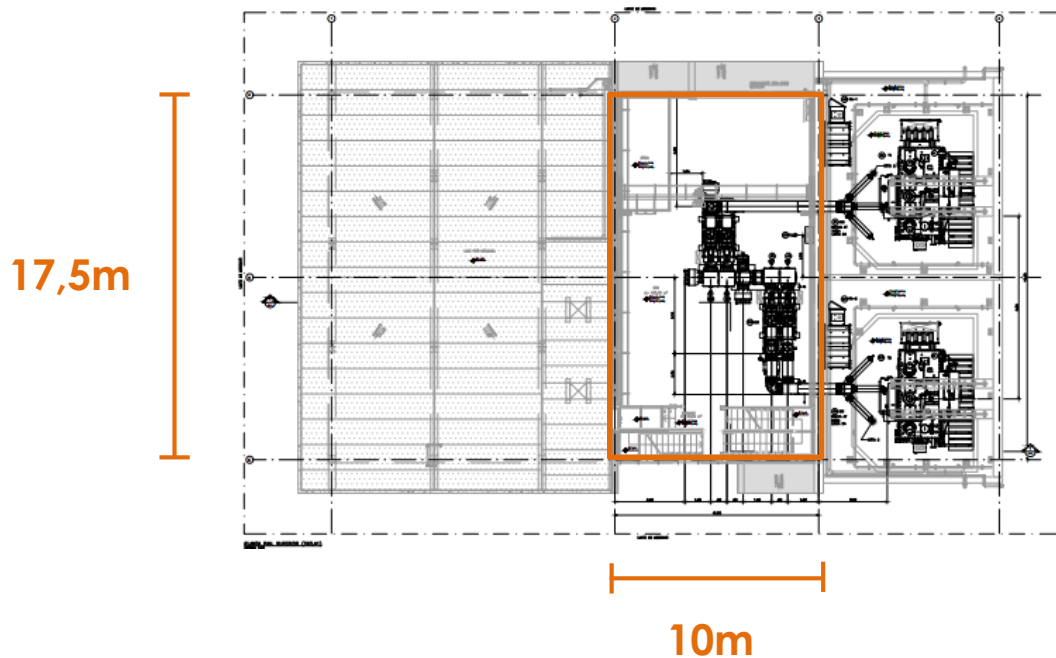
ANÁLISE COMPARATIVA GIS x CONVENCIONAL

ÁREA - CASA DE ALTA TENSÃO SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL) = 935m²



ANÁLISE COMPARATIVA GIS x CONVENCIONAL

ÁREA - SALA DE ALTA TENSÃO SEP SÃO LUCAS (GIS) = 170m²



PRAZO - PROJETO EXECUTIVO DE FABRICAÇÃO

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Total = 70 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

- Disjuntores = 50 dias
- Seccionadoras = 50 dias
- TC's e TP's = 50 dias
- Barramentos Alumínio = 30 dias
- Suporte Metálico Equipamentos = 30 dias

Total = 50 dias

(OBS: frentes são desenvolvidas em paralelo.)

PRAZO - FABRICAÇÃO E INSPEÇÃO

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Total = 110 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

- Disjuntores = 130 dias
- Seccionadoras = 130 dias
- TC's e TP's = 190 dias
- Barramentos Alumínio = 35 dias
- Suporte Metálico Equipamentos = 35 dias

Total = 190 dias

(OBS: frentes são desenvolvidas em paralelo.)

PRAZO - TRANSPORTE

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Total = 50 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

- Disjuntores = 5 dias
- Seccionadoras = 5 dias
- TC's e TP's = 50 dias
- Barramentos Alumínio = 5 dias
- Suporte Metálico Equipamentos = 5 dias

Total = 50 dias

(OBS: frentes são desenvolvidas em paralelo.)

PRAZO - MONTAGEM

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Total = 35 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

- Disjuntores = 25 dias
- Seccionadoras = 25 dias
- TC's e TP's = 25 dias
- Barramentos Alumínio = 20 dias
- Suporte Metálico Equipamentos = 20 dias

Total = 45 dias

PRAZO - COMISSIONAMENTO

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Total = 15 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

- Disjuntores e Seccionadoras = 10 dias
 - TC's e TP's = 10 dias

Total = 20 dias

PRAZO - RESUMO

SEP SÃO LUCAS (GIS)

Projeto = 70 dias

Fabricação e Inspeção = 110 dias

Transporte = 50 dias

Montagem = 35 dias

Comissionamento = 15 dias

SEP IGUATEMI (CONVENCIONAL)

Projeto = 50 dias

Fabricação e Inspeção = 190 dias

Transporte = 50 dias

Montagem = 45 dias

Comissionamento = 20 dias

*Levando em conta o caminho crítico verificado.



Contato:

Pedro Enrique Karl Palazon

pedro.palazon@snef.com.br

*Este documento é
propriedade da
SNEF e não pode
ser reproduzida sem
a sua permissão.*

snef.com.br