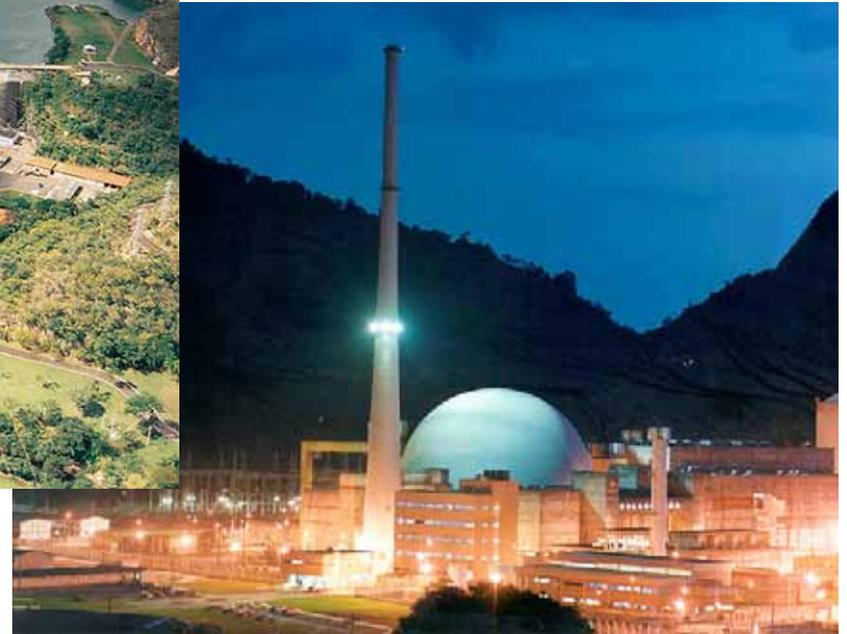
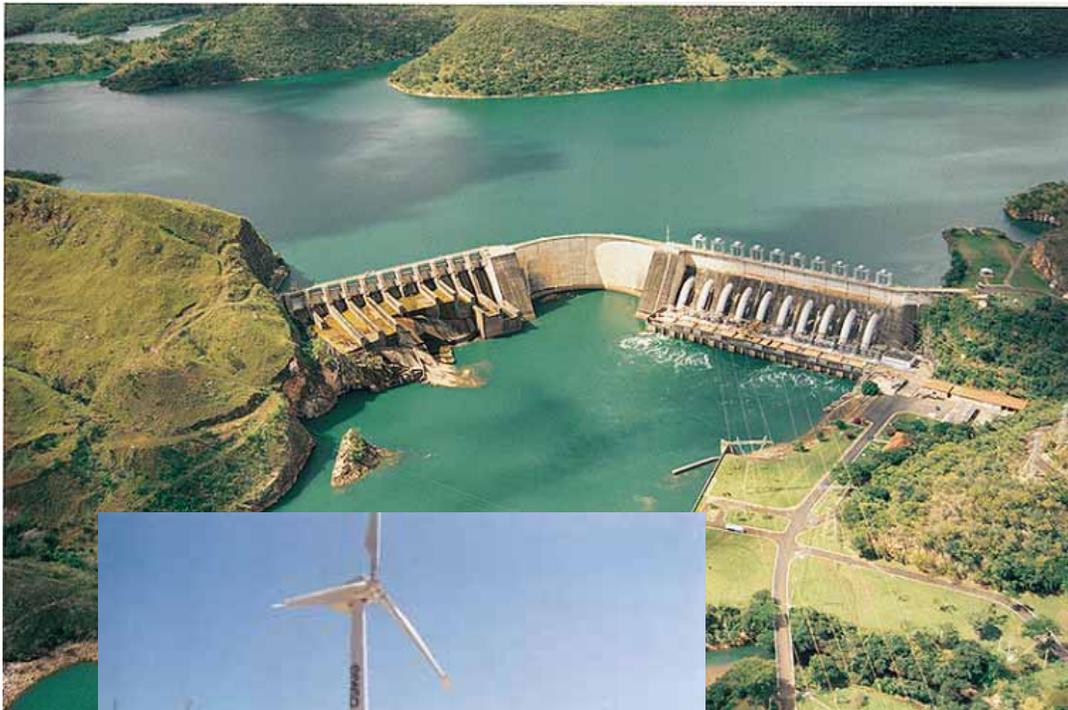




Automação no Setor Elétrico





A Indústria da Energia Elétrica





ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

Órgão
Regulador

REGULAÇÃO

Onde for necessária

FISCALIZAÇÃO

Orientar e prevenir; penalizar quando for indispensável

MEDIAÇÃO

Solução de conflitos

Poder
Concedente

**CONCEDER
PERMITIR
AUTORIZAR**

Expansão da oferta e serviços de energia elétrica



A Indústria da Energia Elétrica





Operador Nacional do Sistema

O **ONS** tem a finalidade de operar o Sistema Interligado Nacional (SIN) e administrar a rede básica de transmissão de energia.





- Responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados brasileiros
- O ONS é uma associação civil, criada em 1998, cujos integrantes são as empresas:
 - de geração, transmissão, distribuição
 - importadores e exportadores de energia elétrica
 - consumidores livres
- Tem o MME como membro, com poder de veto em questões que conflitem com as diretrizes e políticas governamentais





Empreendimentos em Geração

- O Brasil possui no total **1.372** empreendimentos em **operação** , gerando **88.443.582** kW de potência
- Está prevista para os próximos anos uma adição de **36.440.427** kW na capacidade de geração, proveniente dos **67** empreendimentos atualmente em construção e mais **520** outorgadas

Fonte de Energia	Situação	Potência Associada (kW)
145 empreendimento(s) de fonte Eólica	outorgada	6.646.231
11 empreendimento(s) de fonte Eólica	em operação	28.625
279 empreendimento(s) de fonte Hidráulica	outorgada	8.904.092
51 empreendimento(s) de fonte Hidráulica	em construção	4.843.933
554 empreendimento(s) de fonte Hidráulica	em operação	68.183.957
1 empreendimento(s) de fonte Solar	em operação	20
96 empreendimento(s) de fonte Térmica	outorgada	12.919.357
16 empreendimento(s) de fonte Térmica	em construção	3.126.814
806 empreendimento(s) de fonte Térmica	em operação	20.230.980
Total kW		• 124.884.009



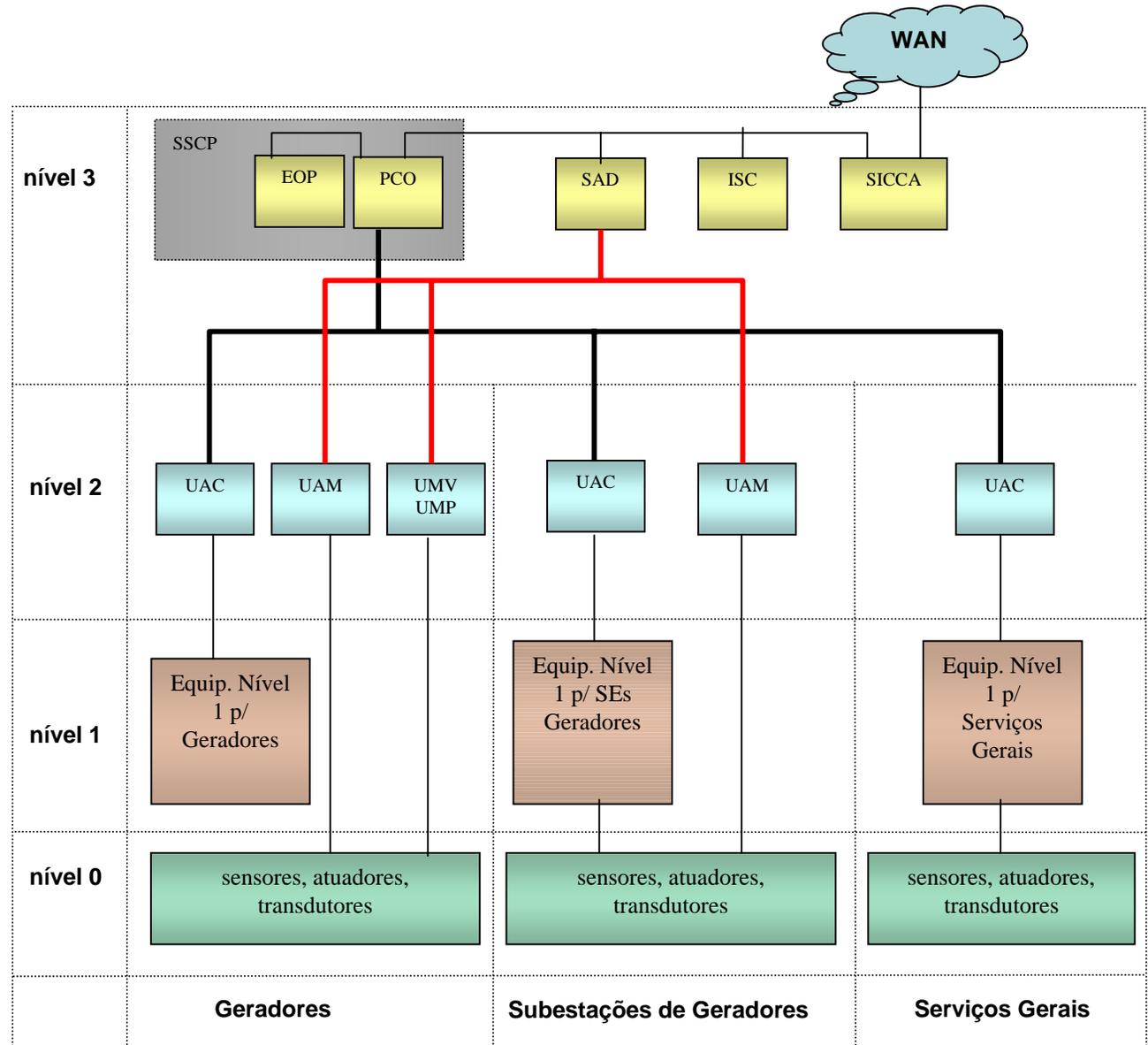
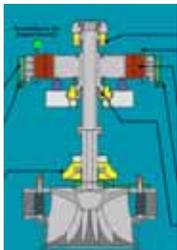
Sistema HIPERON

Automação de Usinas Hidroelétricas





Níveis de Automação





Nível 3 - Sistema de Supervisão e Comando

- Sistema atual



- Sistemas antigos



Sumário de Telas

SISTEMA HIDRÁULICO	UNIDADE GERADORA 1	SERVIÇOS AUXILIARES	SISTEMAS AUXILIARES	UNIDADE GERADORA 2	SUBESTAÇÃO	GERAL	OPERAÇÃO
--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	--------------------	------------	-------	----------

Hidráulica Geral	Controle	Fontes SA 440 VCA	CFR CAR	Controle	88 kV	Controle Conjunto	Relatórios
Tomada D'Água	Bay	Painel CU	Ar Comprimido	Bay	13,8 kV	Diagrama de Capabilidade	Totalizadores Energia
Valvula Dispersora 1	Temperatura	Painel MD	Esgotamento Drenagem	Temperatura	TR 1	Eventos	CNO
Valvula Dispersora 2	Regulação de Velocidade	Painéis CD, CFR e MZ	Sistema Anti-Incêndio	Regulação de Velocidade	TR 2	Alarmes	CTO
	Circulação de Óleo	Painel CV 220 / 127 VCA		Circulação de Óleo	TRSA 1	Tendências	
	Injeção de Óleo	Retificadores Baterias		Injeção de Óleo	TRSA 2	Configuração SDSC	
	Partida	Painel CW 125 Vcc		Partida	TRSA 3	Parâmetros	
	Parada			Parada	GAE		

Hidráulica Geral

Volume Útil

33.45 %

Vazão Afluente

▲ 62.28 m³/s

Vazão Defluente

72.92 m³/s

Queda

77.42 m

Nível Jusante

N.A. Crítico 631,00
 N.A. Maximorum 627,70
 N.A. Máximo 626,40
 N.A. Mínimo 625,00

625,00 m

1 hora antes	40.94 m ³ /s
2 horas antes	0.00 m ³ /s
3 horas antes	0.00 m ³ /s
4 horas antes	0.00 m ³ /s
5 horas antes	354.00 m ³ /s
Média	76.20 m ³ /s

0.00 m³/s

0.0 %

0.00 m³/s

0.0 %

Nível Montante

Cota Coroamento 719,00
 N. A. Maximorum 716,50
 N. A. Máximo Útil 714,00
 N. A. Mínimo Útil 694,60

702.42 m

Região Branca - Situação Normal

UG 1

UG 2

SE

CFR / CAR

DRE / ESG

SDSC

Hidráulica

Serv. Gerais

Serv. Auxiliar

SA 125 Vcc

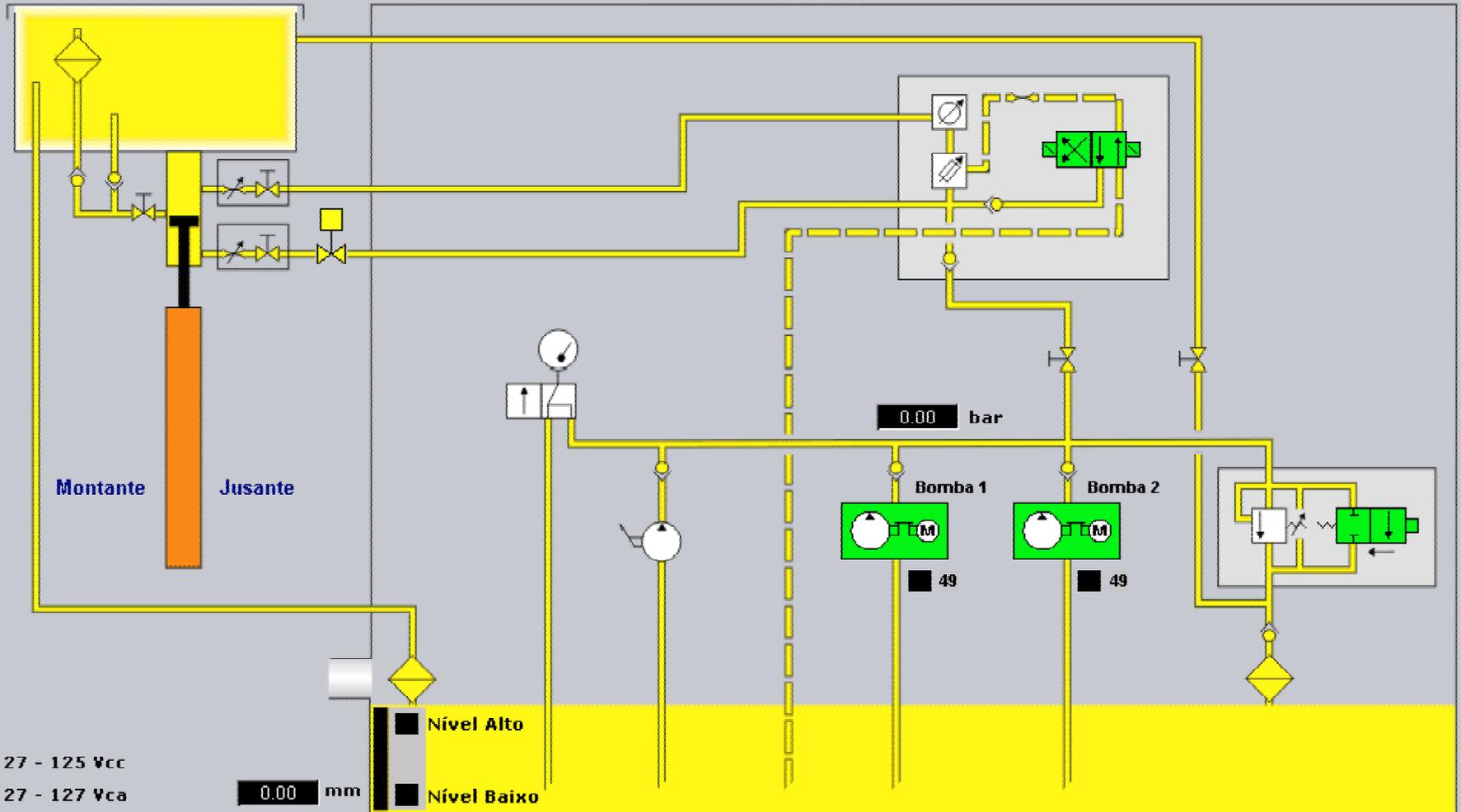
SA Vca

Geral

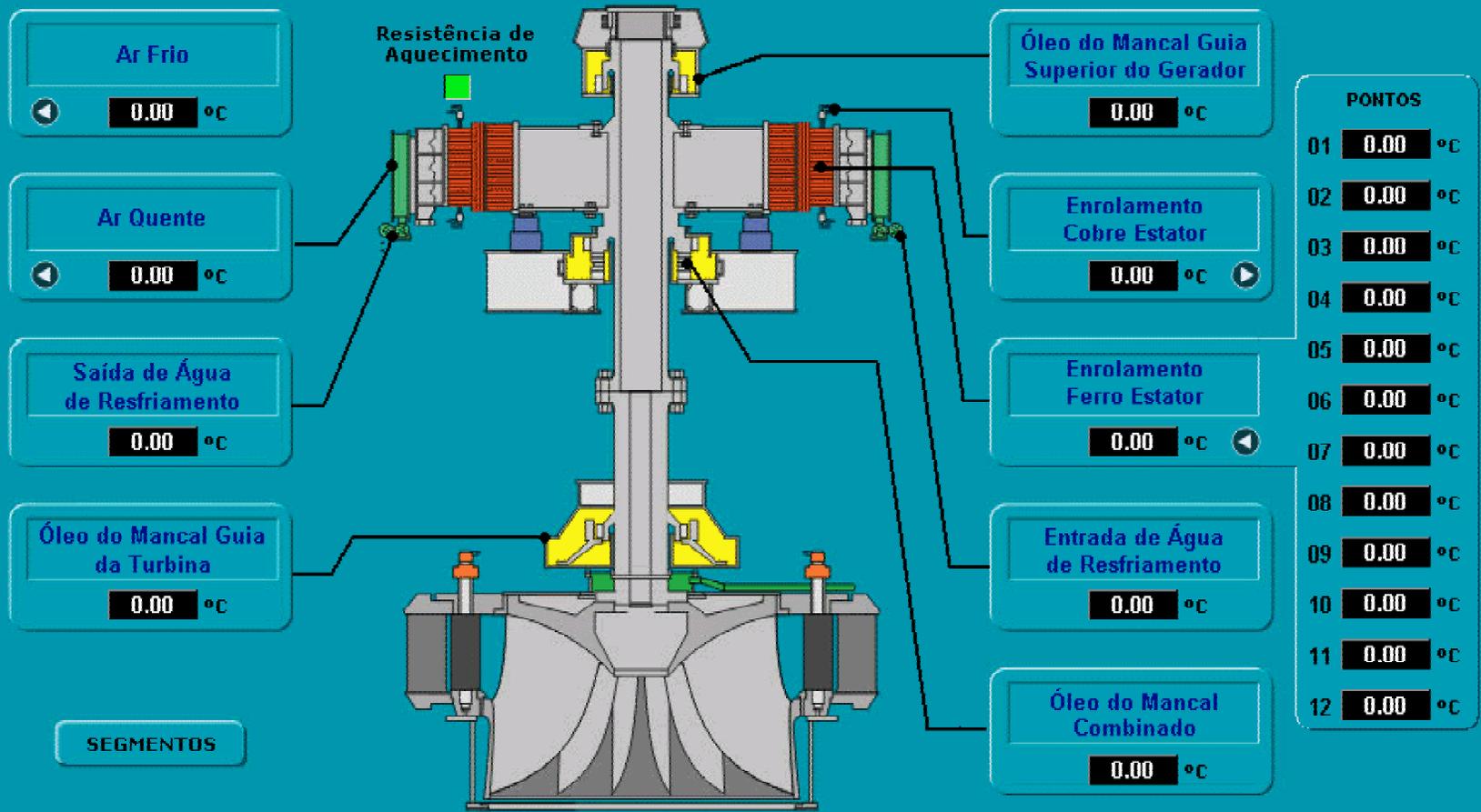
Telas



Tomada D'Água - Circuito Hidráulico



UG 1 - Temperatura



Ar Frio
0.00 °C

Ar Quente
0.00 °C

Saída de Água de Resfriamento
0.00 °C

Óleo do Mancal Guia da Turbina
0.00 °C

Óleo do Mancal Guia Superior do Gerador
0.00 °C

Enrolamento Cobre Estator
0.00 °C

Enrolamento Ferro Estator
0.00 °C

Entrada de Água de Resfriamento
0.00 °C

Óleo do Mancal Combinado
0.00 °C

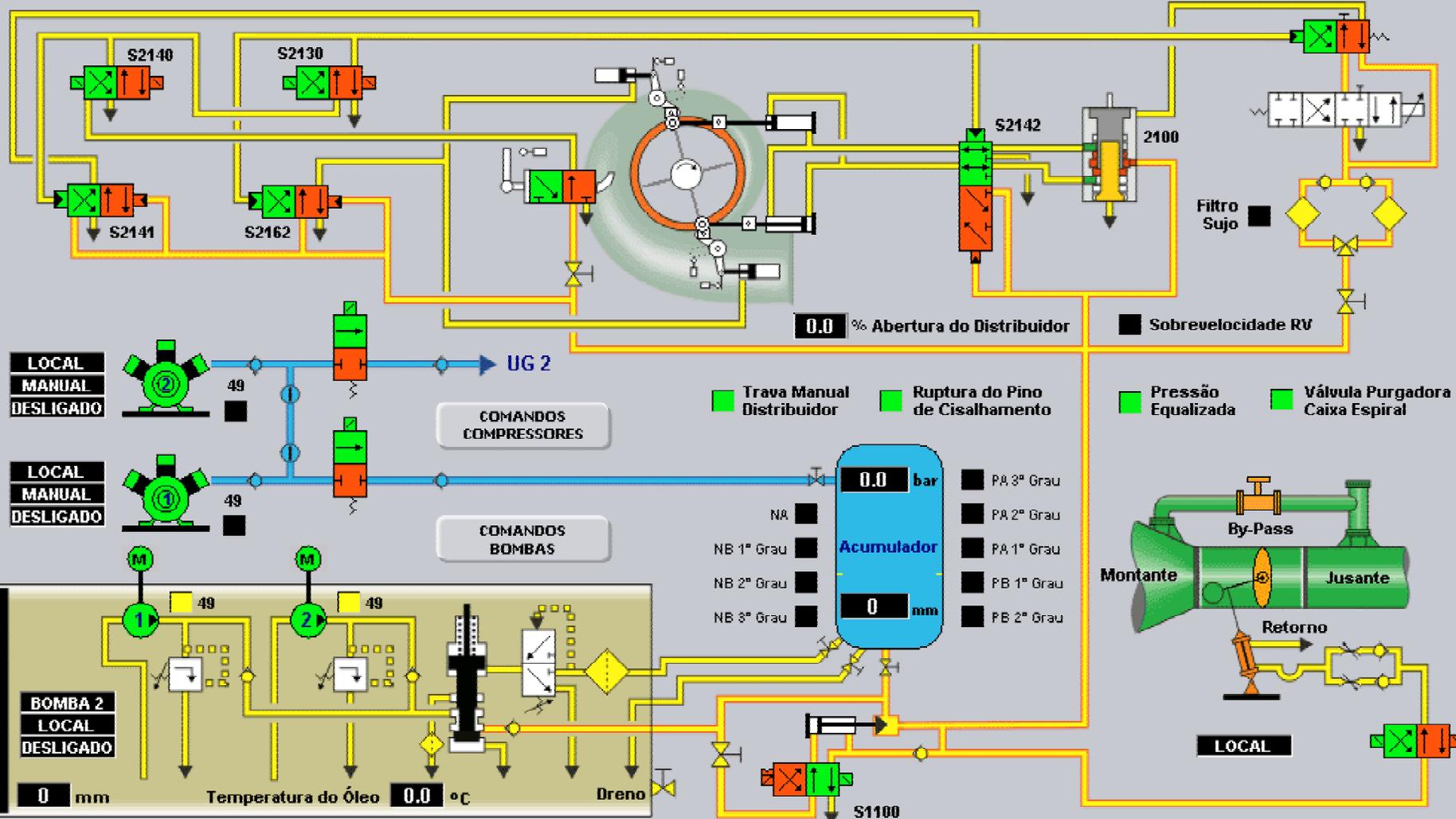
- PONTOS**
- 01 0.00 °C
 - 02 0.00 °C
 - 03 0.00 °C
 - 04 0.00 °C
 - 05 0.00 °C
 - 06 0.00 °C
 - 07 0.00 °C
 - 08 0.00 °C
 - 09 0.00 °C
 - 10 0.00 °C
 - 11 0.00 °C
 - 12 0.00 °C

SEGMENTOS

UG 1 - Regulação de Velocidade

REARME

RODÍZIO BOMBAS



LOCAL
MANUAL
DESLIGADO

LOCAL
MANUAL
DESLIGADO

BOMBA 2
LOCAL
DESLIGADO

COMANDOS COMPRESSORES

COMANDOS BOMBAS

Trava Manual Distribuidor

Ruptura do Pino de Cisalhamento

Pressão Equalizada

Válvula Purgadora Caixa Espiral

- NA
- NB 1º Grau
- NB 2º Grau
- NB 3º Grau
- PA 3º Grau
- PA 2º Grau
- PA 1º Grau
- PB 1º Grau
- PB 2º Grau

Telas



UG 1

UG 2

SE

CFR / CAR

DRE / ESG

SDSC

Hidráulica

Serv. Gerais

Serv. Auxiliar

SA 125 Vcc

SA Vca

Geral



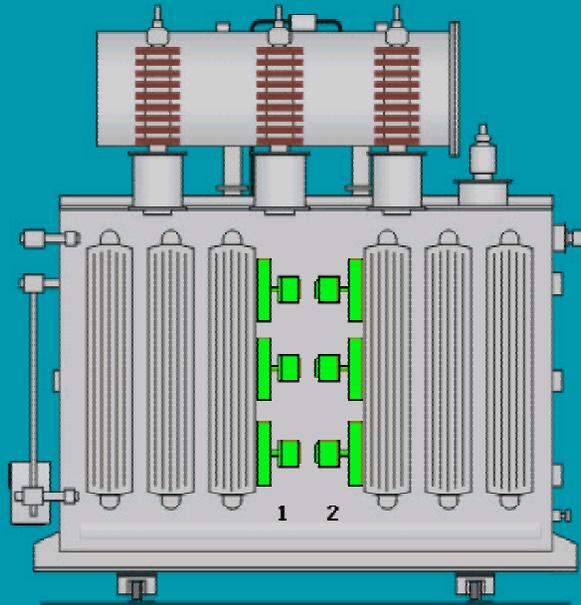
Transformador Elevador TR 1

Proteção

- 46/49 SOBRECARGA/SOBRECORRENTE
- 51N SOBRECORRENTE NEUTRO
- 63 BUCHHOLZ 2º GRAU
- 602 FALHA PROTEÇÃO DIGITAL 7SJ

Alarme

- 26 TEMPERATURA DO ÓLEO - 1º GRAU
- 26 TEMPERATURA DO ÓLEO - 2º GRAU
- 27 FALHA TENSÃO DOS CIRCUITOS AUXILIARES
- 49 TEMPERATURA DO ENROLAMENTO 1º GRAU
- 49 TEMPERATURA DO ENROLAMENTO 2º GRAU
- 63 BUCHHOLZ 1º GRAU
- 71 NÍVEL ALTO DE ÓLEO
- 71 NÍVEL BAIXO DE ÓLEO



Ventiladores

- FALHA
- ALIMENTAÇÃO GERAL LIGADA
- MANUAL
- AUTOMÁTICO

Medição - Primário

0.0 A Fase A	0.00 kV Fases AB
0.0 A Fase B	0.00 kV Fases BV
0.0 A Fase V	0.00 kV Fases VA

Frequência: **55.00** Hz

Faturamento: **0.0** MWh

Medição - Secundário

0.00 kV Fases AB	0.00 kV Fases BV	0.00 kV Fases VA
-------------------------	-------------------------	-------------------------

Frequência: **0.00** Hz

COMANDOS

Temperatura do Enrolamento

0.0 °C

Temperatura do Óleo

0.0 °C

Nível do Reservatório de Expansão

0 mm

Telas



UG 1

UG 2

SE

CFR / CAR

DRE / ESG

SDSC

Hidráulica

Serv. Gerais

Serv. Auxiliar

SA 125 Vcc

SA Vca

Geral



UG 1 - Bay

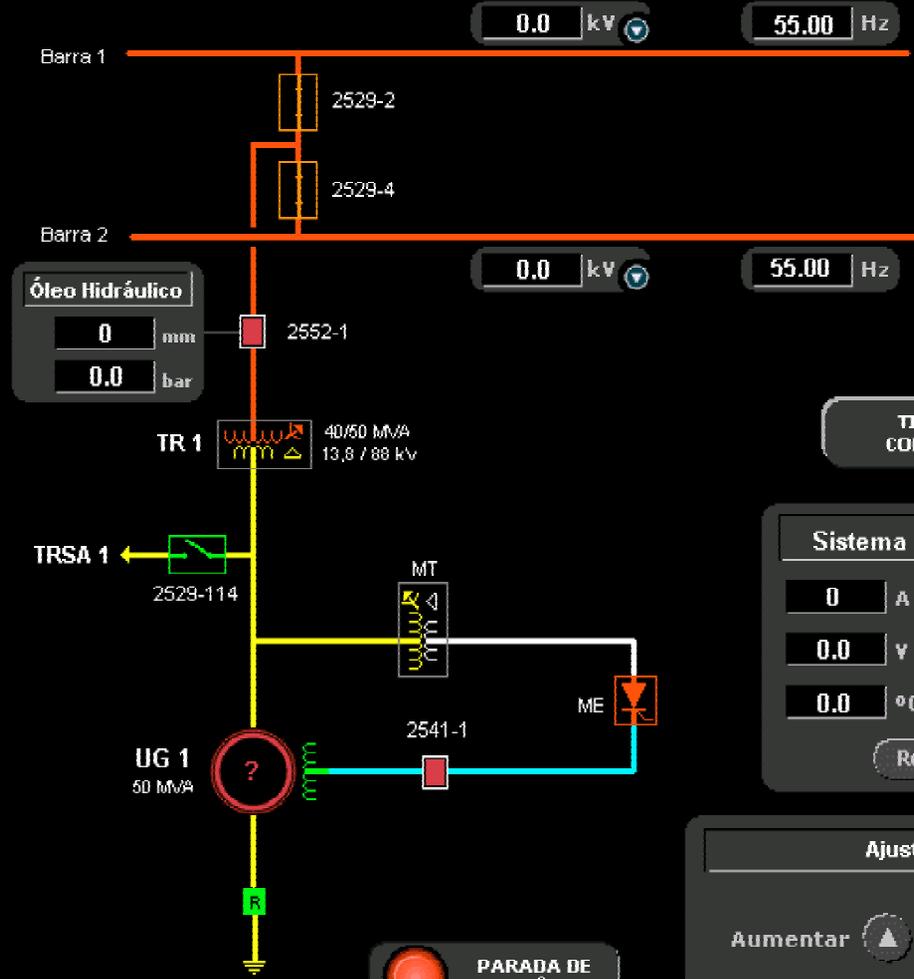
Proteção

- 21/51V Mínima impedância / 51V
 - 27 Falta tensão proteções
 - 27/59/81 Sub/Sobre Tensão e Frequência
 - 50BF Falha do disjuntor 2552-1
 - 60 Potencial falta fase
 - 60 Falta de c.c. de comando
 - 60FL Fusão Fusível Painel MB
 - 64S Terra estator (27TN/59TN/67GN)
 - 87G Diferencial do Gerador
 - 87TG Diferencial do Grupo
 - 513/621 Falha Proteção Digital 7UT + 7UM
-
- 32R/40/64R Potência reversa / Perda de excitação/ Terra rotor
 - 46/49/50 Sobrecarga / Sobrecorrente/ Carga desequilibrada

Medição

<input type="text" value="0.00"/> kV Fases AB	<input type="text" value="0.0"/> A Fase A
<input type="text" value="0.00"/> kV Fases BV	<input type="text" value="0.0"/> A Fase B
<input type="text" value="0.00"/> kV Fases VA	<input type="text" value="0.0"/> A Fase V

<input type="text" value="0.0"/> MW	<input type="text" value="0.0"/> MVar	<input type="text" value="55.00"/> Hz
-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------



COMANDOS SECCIONADORAS

TIPO DE CONTROLE

Sistema de Excitação

<input type="text" value="0"/>	A	Corrente
<input type="text" value="0.0"/>	V	Tensão
<input type="text" value="0.0"/>	°C	Transformador

Rearmar

Ajuste Manual

Aumentar

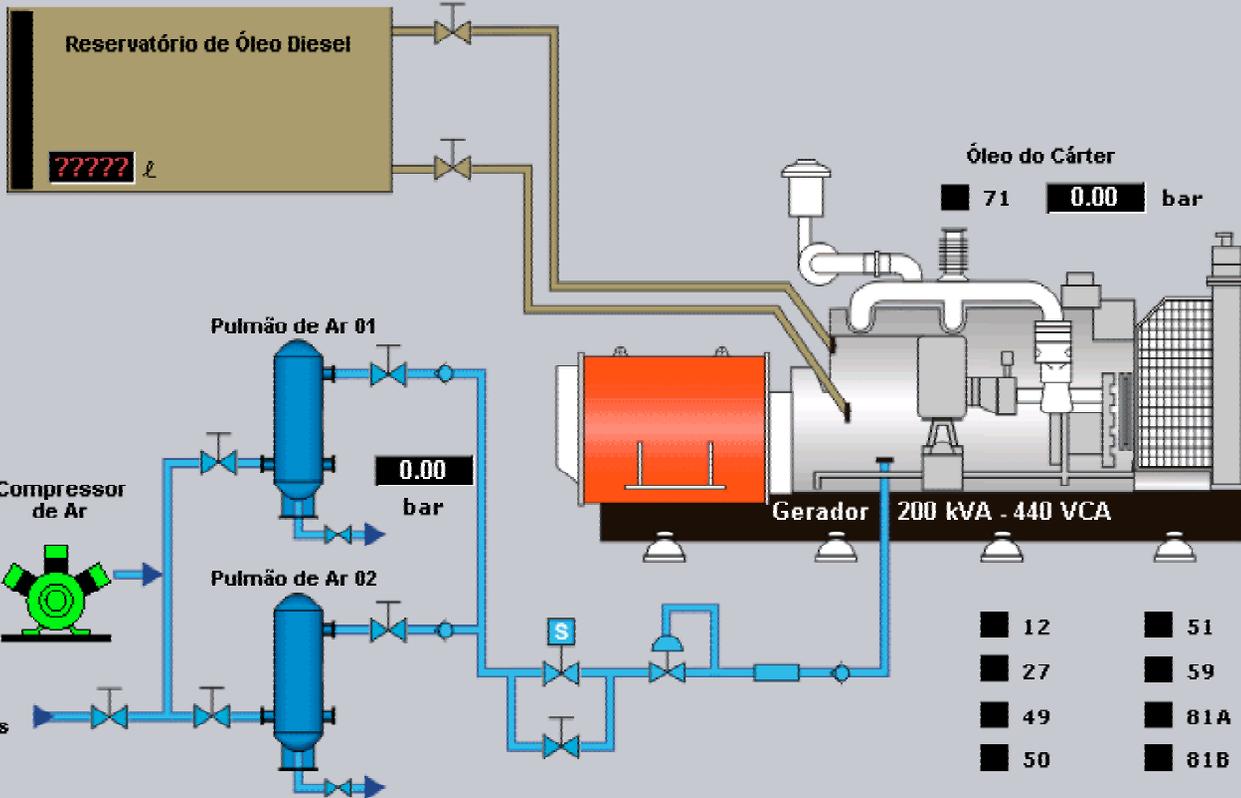
Diminuir

Tipo de Controle: Não Habilitado

PARADA DE EMERGÊNCIA

Grupo Auxiliar de Emergência

REARMAR



Status

- EM OPERAÇÃO
- PARADO
- PARTIDA EM AUTOMÁTICO
- PARTIDA EM MANUAL
- CHAVE DE SELEÇÃO DO COMPRESSOR EM AUTOMÁTICO
- PRÉ-AQUECIMENTO DO MOTOR LIGADO
- CHAVE DE TRANSFERÊNCIA DE PARTIDA EM AUTOMÁTICO

Alarmes

- FALHA
- PARTIDA DEMORADA
- FALHA DA PRESSÃO DO AR DE PARTIDA

Medição

0.0	A Fase A	0.0	V Fase AB
0.0	A Fase B	0.0	V Fase BV
0.0	A Fase V	0.0	V Fase VA
0.0	Hz	0.00	KVar
1	Horímetro	0.00	KW

Corrente da Bateria

0 A

Tensão da Bateria

0.0 V

Rotação do Motor

???? rpm

Óleo do Motor

????.?? °C

Água de Resfriamento

????.?? °C

Telas

UG 1

UG 2

SE

CFR / CAR

DRE / ESG

SDSC

Hidráulica

Serv. Gerais

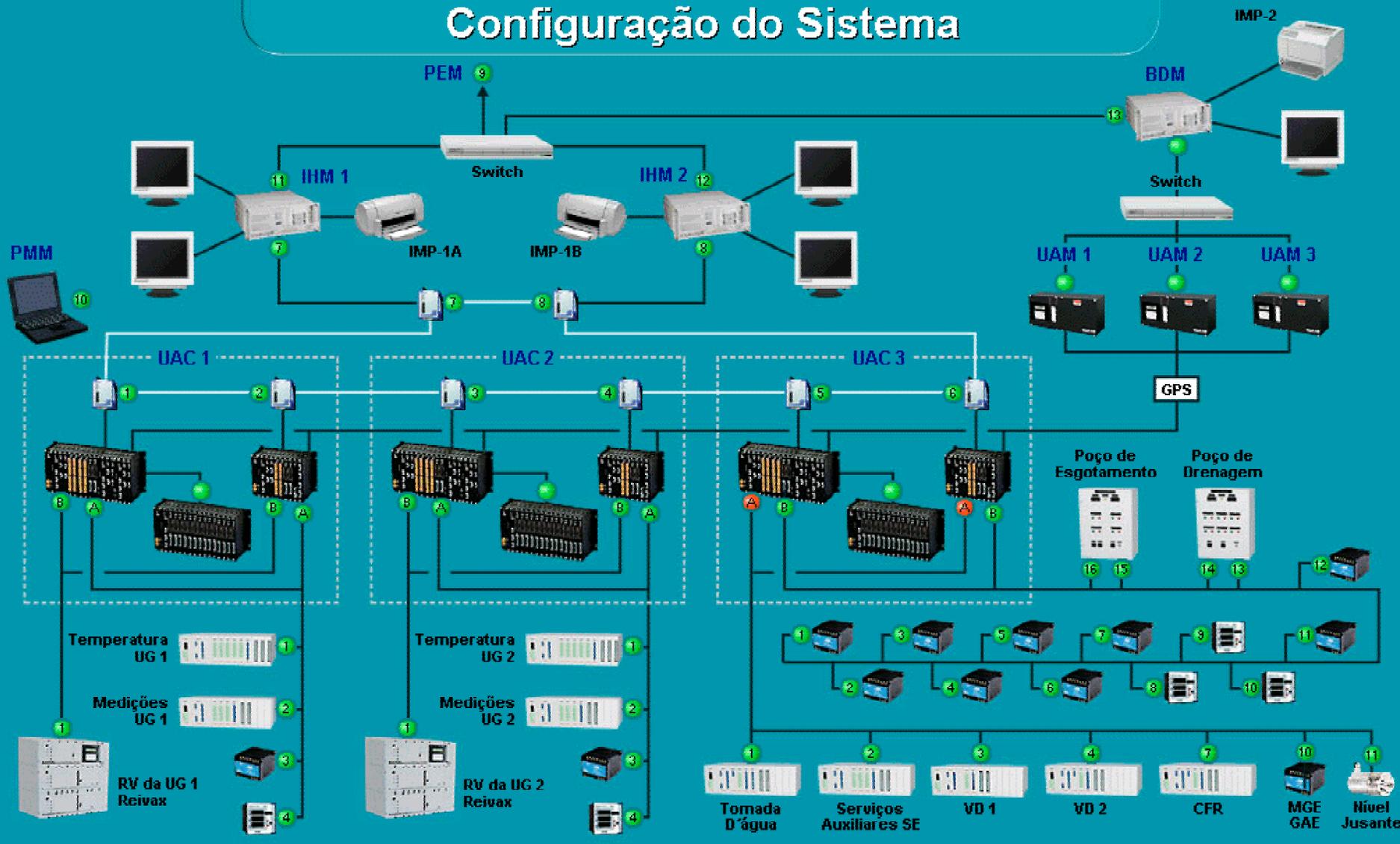
Serv. Auxiliar

SA 125 Vcc

SA Vca

Geral

Configuração do Sistema

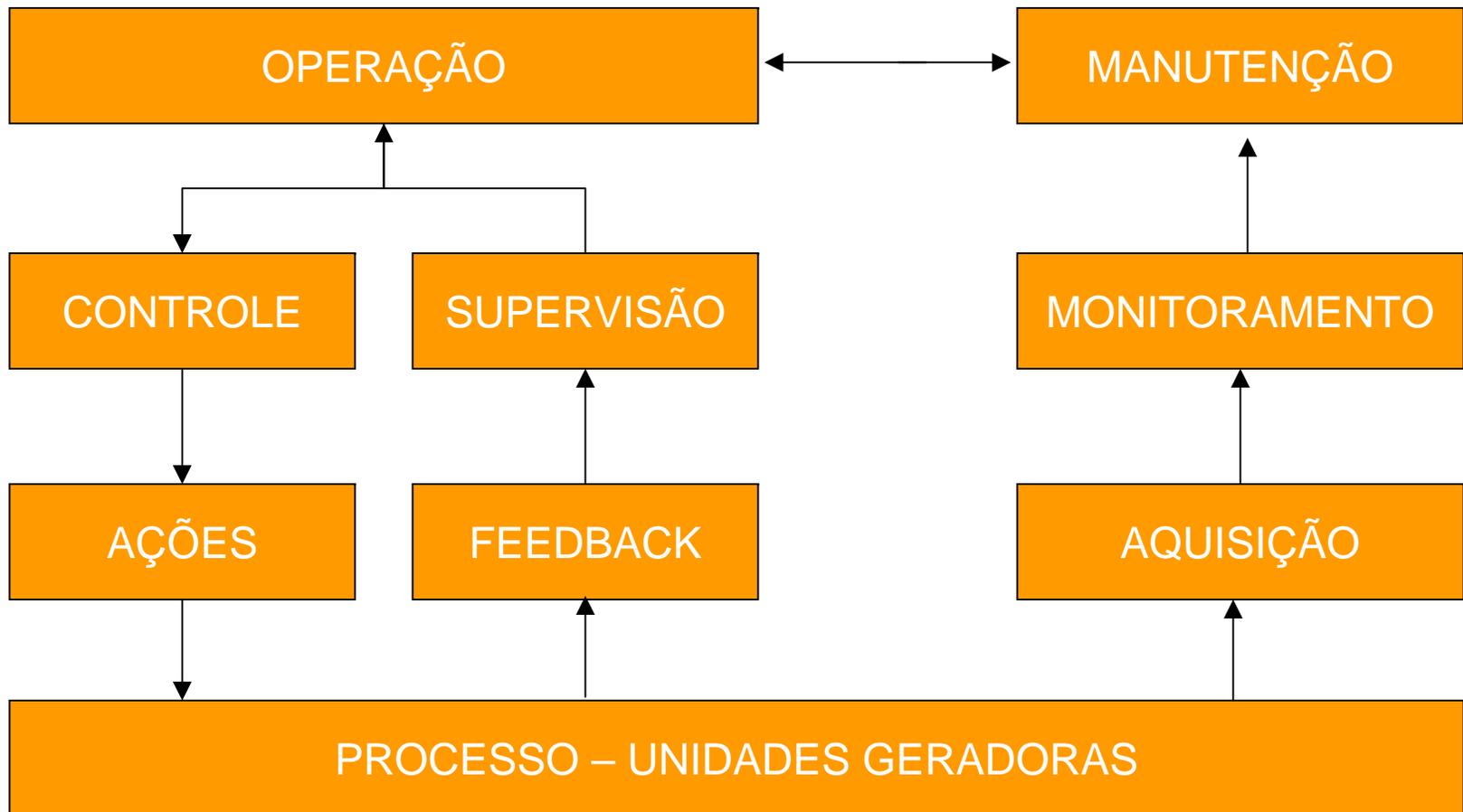


[Telas](#)
[UG 1](#)
[UG 2](#)
[SE](#)
[CFR / CAR](#)
[DRE / ESG](#)
[SDSC](#)

[Hidráulica](#)
[Serv. Gerais](#)
[Serv. Auxiliar](#)
[SA 125 Vcc](#)
[SA Vca](#)
[Geral](#)



Operação e Manutenção





Nível 2 -UAC Unidade de Aquisição e Controle

- Controladores Programáveis com hardware especial para área elétrica

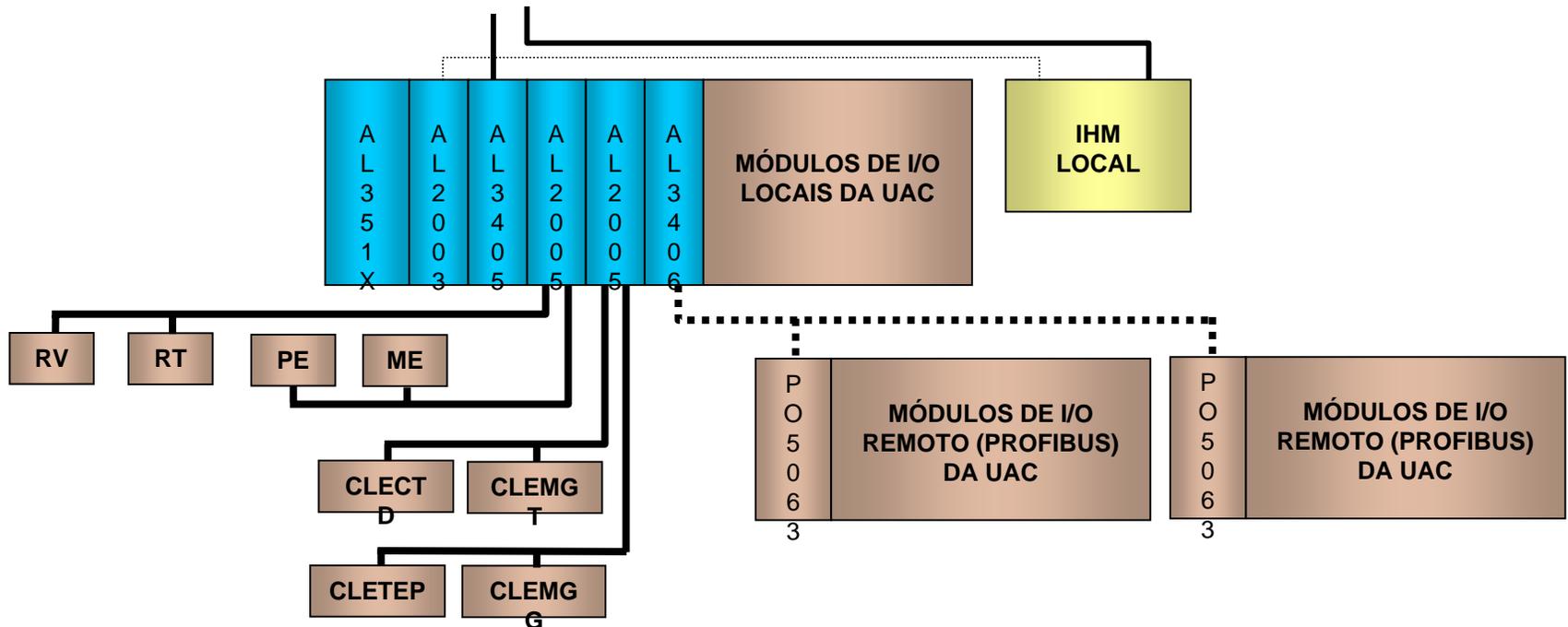




UAC e equipamentos do Nível 1

- Regulador de velocidade e tensão
- Medidores de energia
- Supervisão de valores analógicos
- Registro de eventos

- Relés de proteção
- Controle de comporta
- Medição de temperatura
- Interface Homem-Máquina local





Consórcio Altus-Reivax-Hytronic

Automação e
Supervisão



Reguladores de
tensão e
Velocidade



Instrumentação
de Campo



Solução completa em Automação de Usinas Hidroelétricas



Ganhos com Automação

- Melhoria do rendimento da usina
- Aumento da segurança operacional
- Conectividade com COR-COS-ONS
- Melhor diagnóstico da operação
- Maior estabilidade de controle
- Maior disponibilidade da usina
- Extensão da vida útil dos equipamentos
- Custo operacional mais baixo
- Manutenção mais ágil