REIVAX

CONTROLANDO **ENERGIA**, GERANDO DESENVOLVIMENTO

CONTROLE, EXCITAÇÃO
E AUTOMAÇÃO DE
GERADORES E TURBINAS

REIVAX

Galvani

YARA

Case Galvani (Yara)

Implementação de
Regulador Integrado
para **máquina a vapor**

Introdução

A Reivax foi contratada para modernizar os sistemas de Regulação e Proteção das unidades do Complexo Industrial de Paulínia de Fertilizantes da Galvani (atualmente Yara) situado na cidade de Paulínia - SP

Galvani CIP

Complexo Industrial de Paulínia

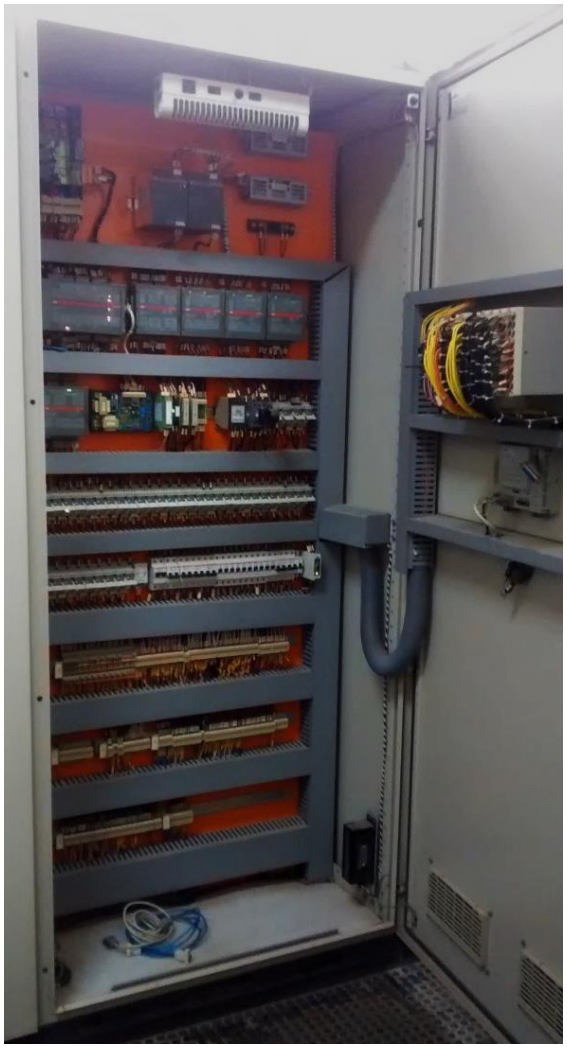
Em atividade desde 1978 a planta opera como indústria de fertilizantes e hoje é um dos maiores complexos do setor, a unidade presta serviços de industrialização e armazenagem de produtos.

Galvani CIP
Complexo Industrial de Paulínia

A planta possui **2x Turbo Geradores** de **5MVA e 9,3MVA** que reutilizam o vapor de processo (cogeração) e sua geração de energia é utilizada para alimentar a planta, tanto de maneira isolada quanto interconectada com o sistema elétrico nacional.

O processo químico de geração de fertilizante é exotérmico e tal liberação de energia térmica é redirecionada para geração de vapor.

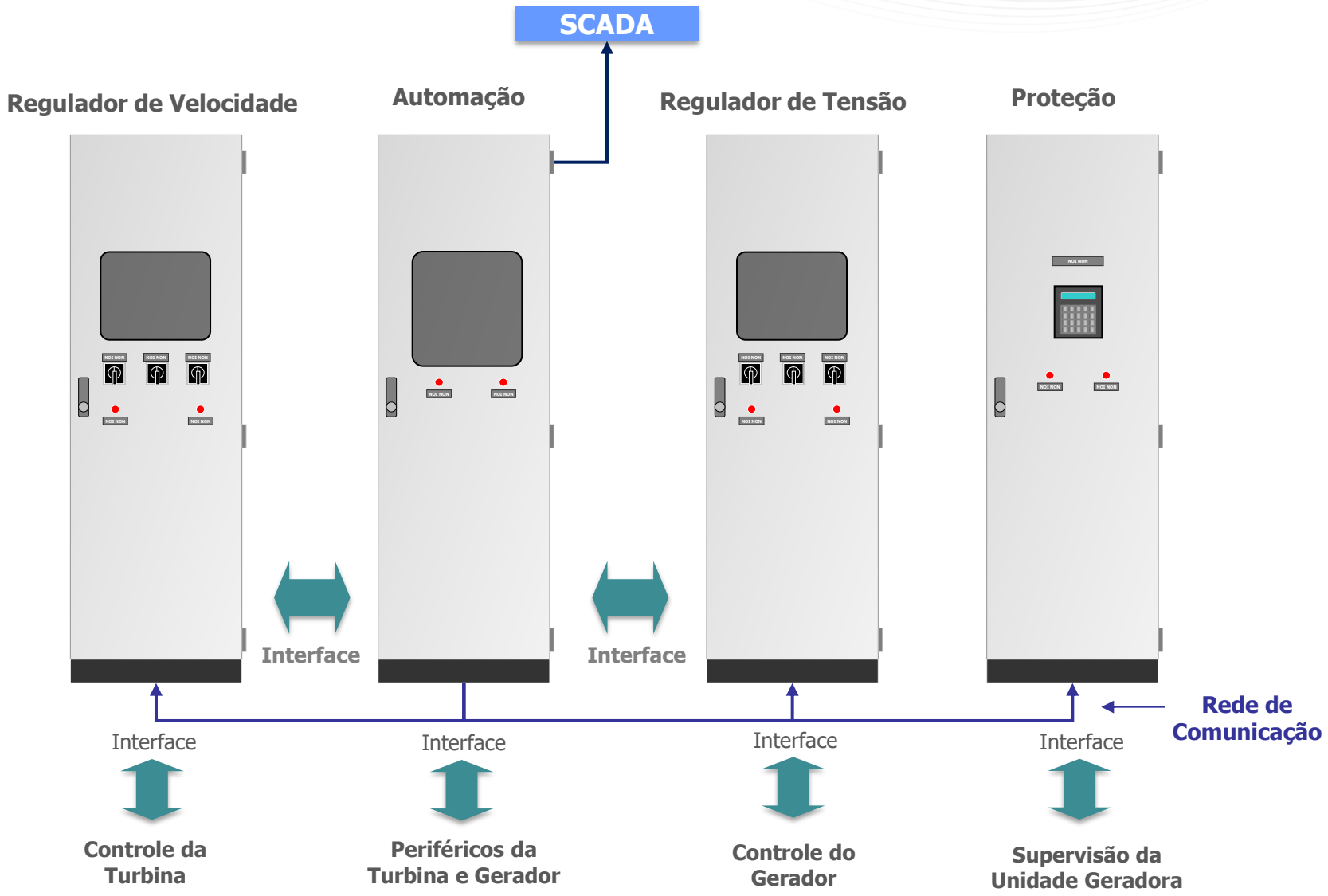
Sistema Anterior



O sistema que foi modernizado era composto por vários CLP's de fabricantes diferentes e apresentava problemas recorrentes, falta de peças reservas e falta de suporte do fornecedor anterior.

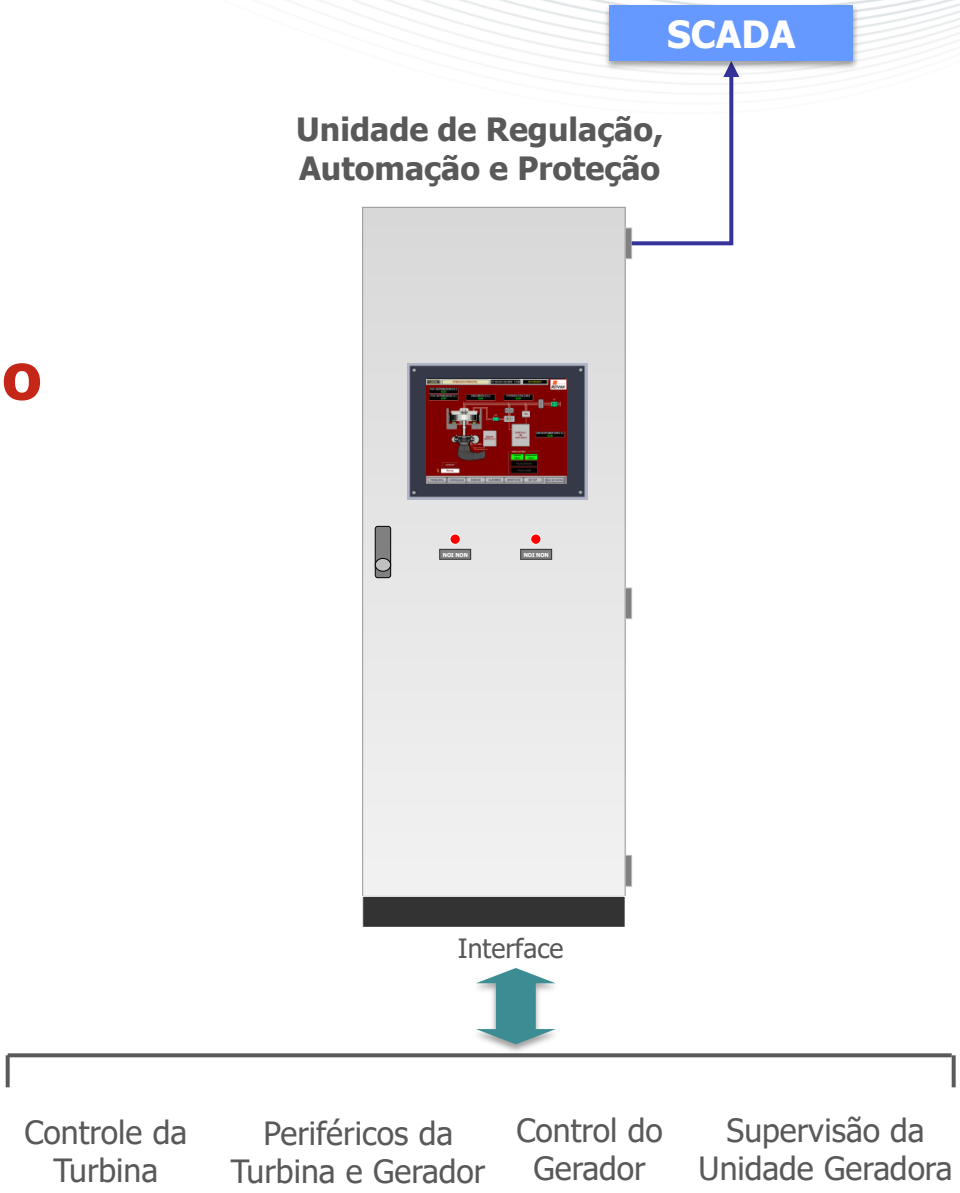
Os problemas traziam frequentes indisponibilidades das unidades geradoras que motivaram a modernização

Conceito Convencional



Conceito Integrado

RTVAX

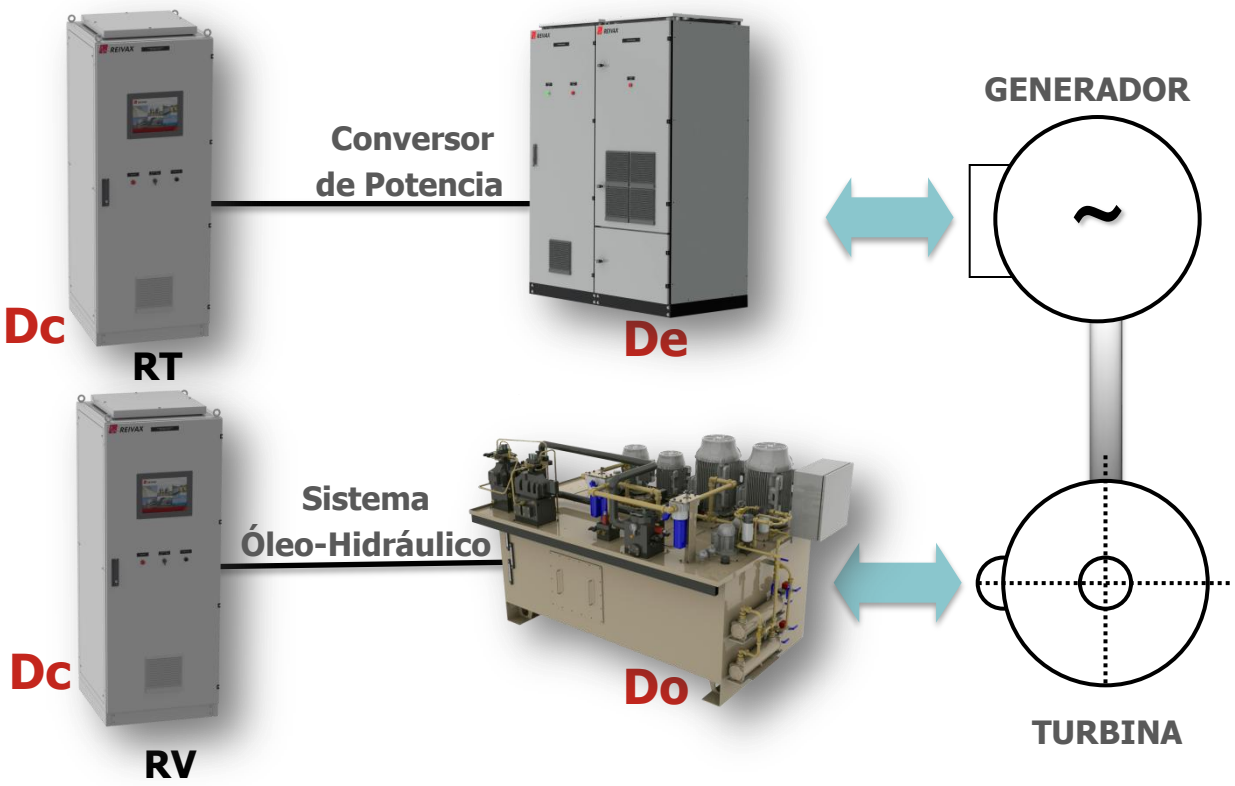


Conceito

Disponibilidade e Custos

Sistema Convencional:

RT e RV separados



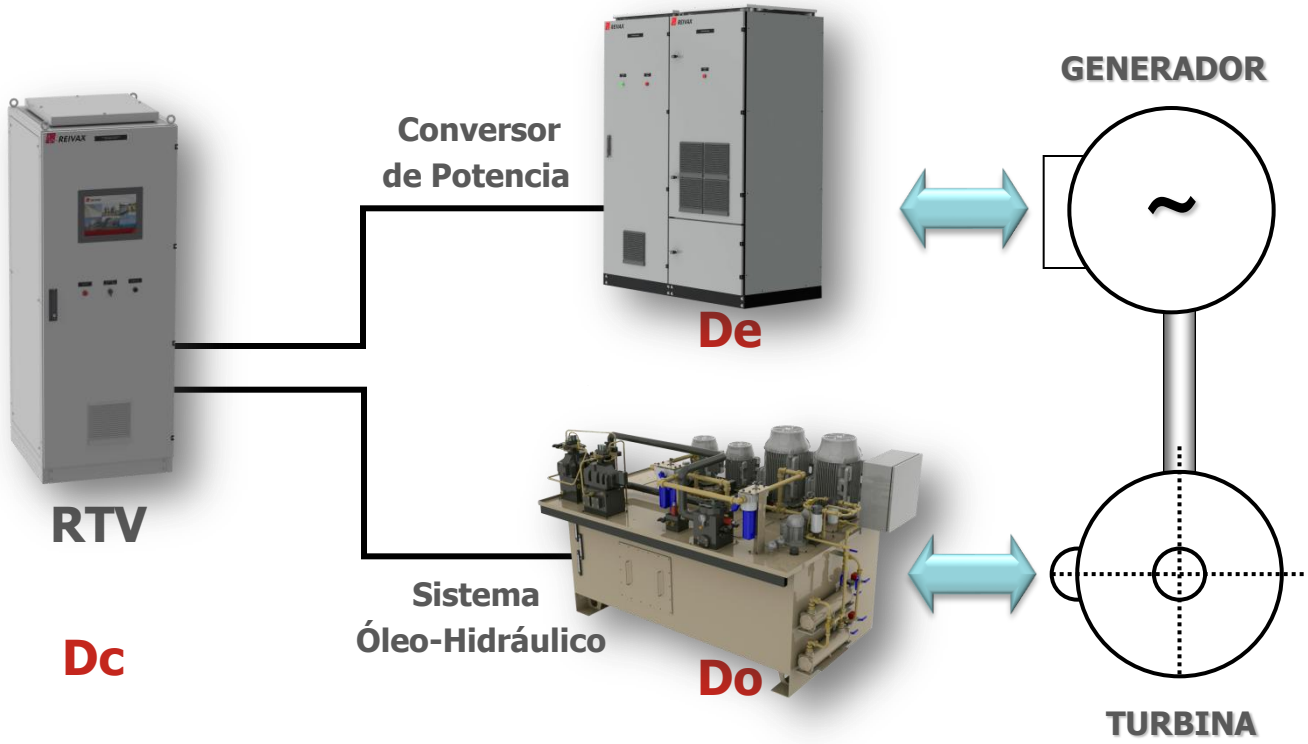
Disponibilidade = $Dc^2.De.Do$

Conceito

"fazer mais com menos"

Sistema Integrado:

RTV em uma única CPU



Disponibilidade = Dc.De.Do > Dc^2.De.Do

O sistema integrado e seus benefícios são descritos na norma internacional *IEEE 1010-2006, IEEE Guide for Control of Hydroelectric Power Plants*, ítem 5.3.8 (*governors*) – p.ag 33:

"Integrating all unit control functions into one digital controller can ***reduce hardware, system design, and interfacing costs****. As a result of the reduced hardware and interconnectivity between systems, an integrated digital unit control system may also have a* ***significantly increased reliability*** *when compared to a system that comprises separate unit controller, governing controller, and excitation controller systems."*

Solução Final
Sistema Integrado

- Uniformização do hardware de controle das unidades 1 e 2.
- Somente 1 controlador efetuando regulação de velocidade, tensão e automatismos (Condensador, Selagem, Deslocamento axial e Unidade hidráulica) .
- IHM Touchscreen 15” com todas as informações e registador de eventos SOE com base de até 5.000 eventos

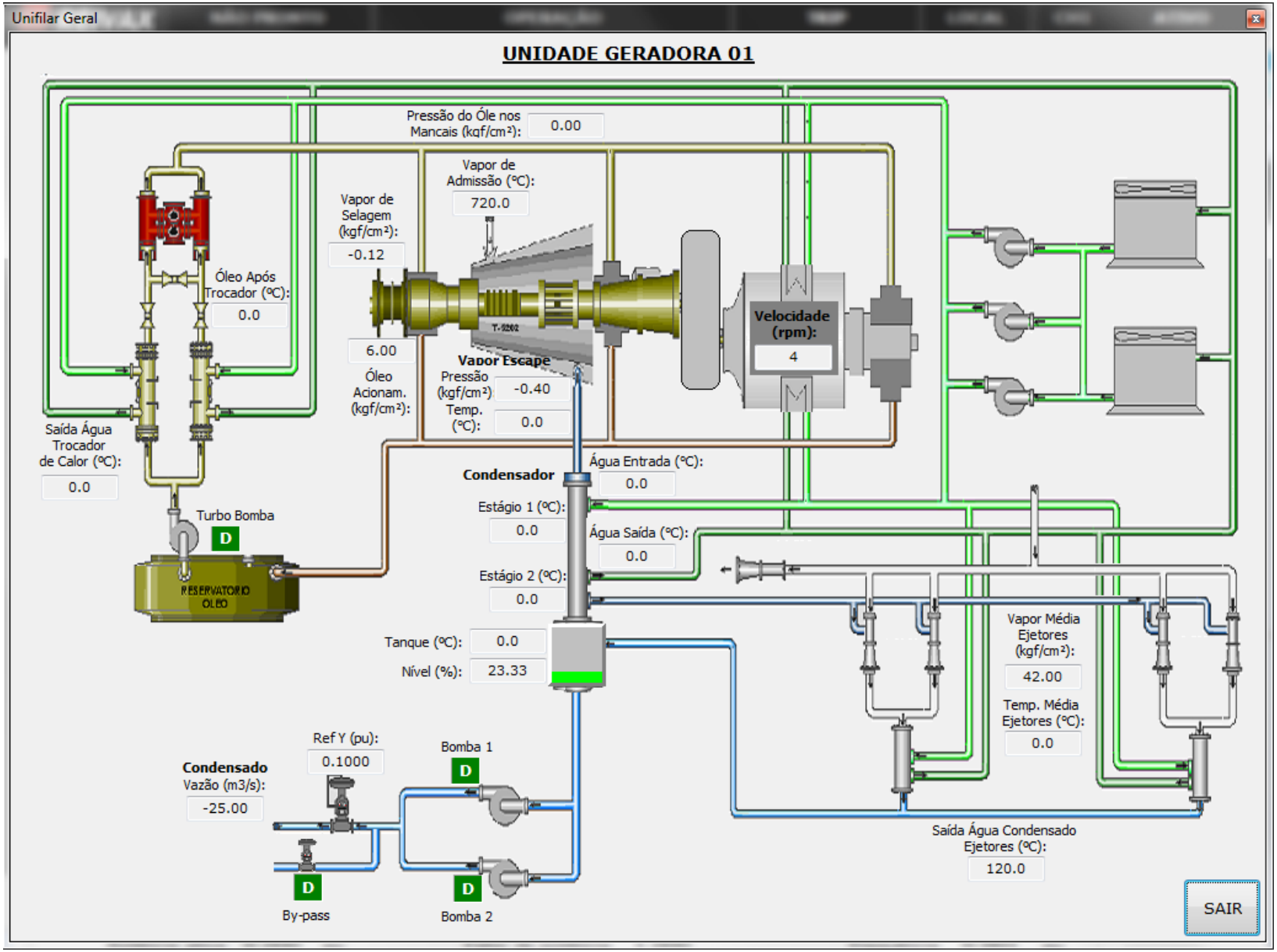
Sistema Integrado

Integração das seguintes funções:

- Regulação de Tensão;
- Regulação de Velocidade;
- Proteção;
- Sincronismo, Load shedding e controle de exportação;
- Controle dos Subsistemas da Turbina (UH, Condensador, Selagem, etc);
- Integração com o sistema SCADA via protocolo IEC 61850;

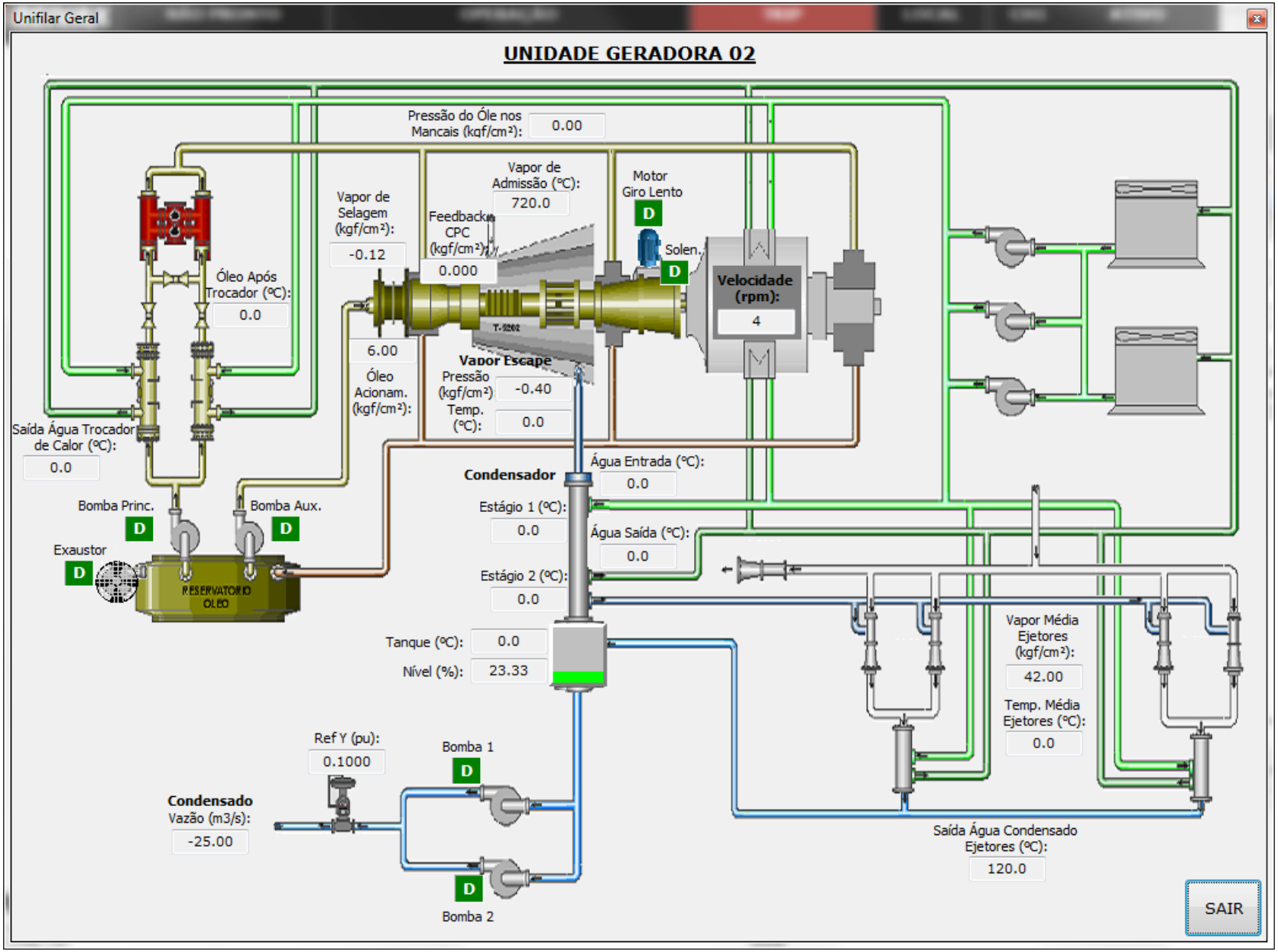
IHM

UG1


Unifilar Geral
UNIDADE GERADORA 01
Pressão do Óle nos Mancais (kgf/cm²):
0.00
Vapor de Admissão (°C):
720.0
Vapor de Selagem (kgf/cm²):
-0.12
Óleo Após Trocador (°C):
0.0
6.00
Óleo Acionam. (kgf/cm²):
Vapor Escape
Pressão (kgf/cm²)
-0.40
Temp. (°C):
0.0
Velocidade (rpm):
4
Saída Água Trocador de Calor (°C):
0.0
Turbo Bomba
D
RESERVATORIO OLEO
Condensador
Água Entrada (°C):
0.0
Estágio 1 (°C):
0.0
Água Saída (°C):
0.0
Estágio 2 (°C):
0.0
Tanque (°C):
0.0
Nível (%):
23.33
Vapor Média Ejetores (kgf/cm²):
42.00
Temp. Média Ejetores (°C):
0.0
Ref Y (pu):
0.1000
Condensado
Vazão (m3/s):
-25.00
Bomba 1
D
D
By-pass
D
Bomba 2
Saída Água Condensado Ejetores (°C):
120.0
SAIR

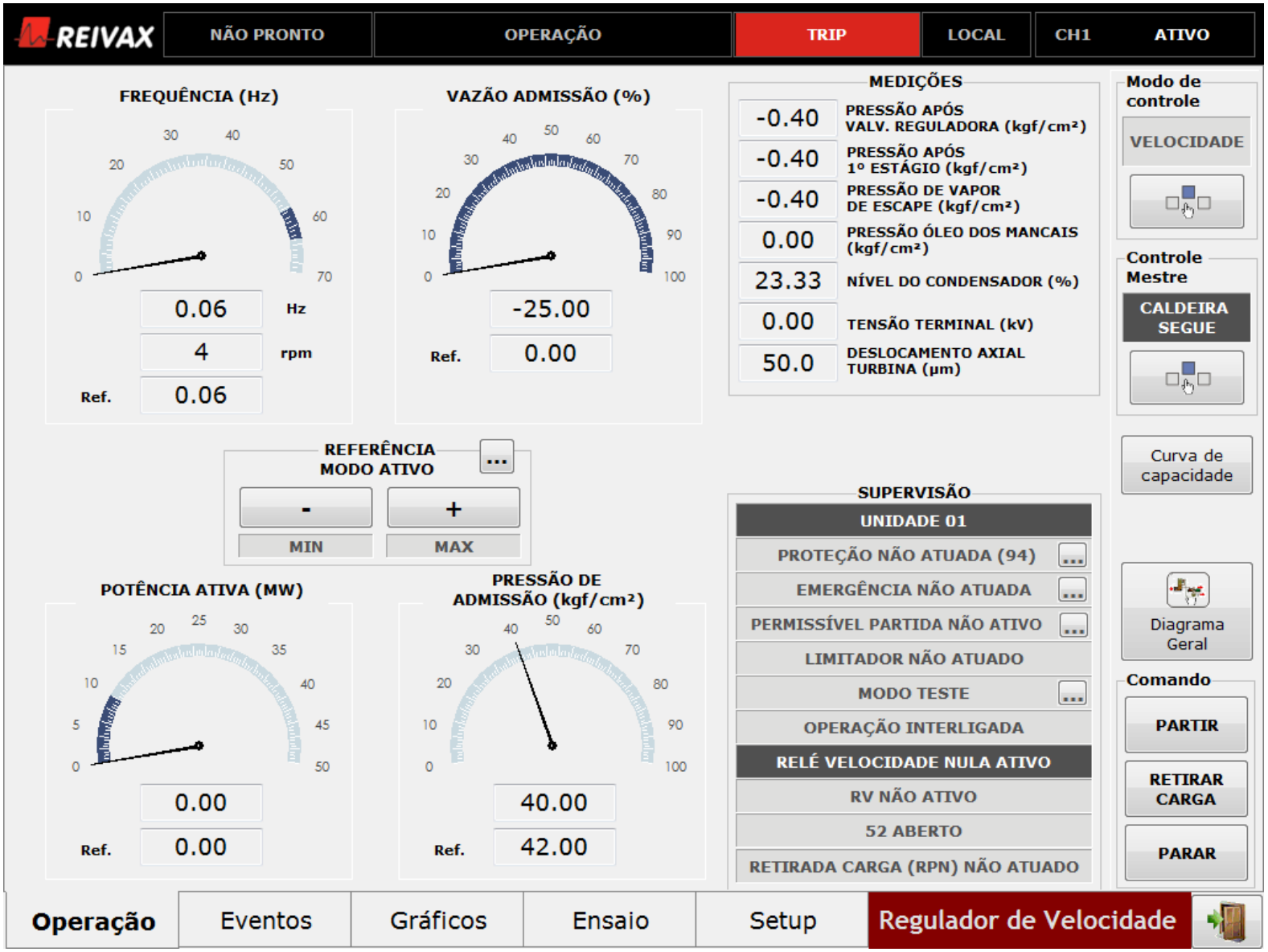
IHM

UG2


Unifilar Geral
UNIDADE GERADORA 02
Pressão do Óle nos Mancais (kgf/cm²):
0.00
Vapor de Admissão (°C):
720.0
Motor Giro Lento
D
Vapor de Selagem (kgf/cm²):
-0.12
Feedback CPC (kgf/cm²):
0.000
Solen.
D
Velocidade (rpm):
4
Óleo Após Trocador (°C):
0.0
6.00
Óleo Acionam. (kgf/cm²):
Vapor Escape
Pressão (kgf/cm²)
-0.40
Temp. (°C):
0.0
Saída Água Trocador de Calor (°C):
0.0
Condensador
Água Entrada (°C):
0.0
Bomba Princ.
D
Bomba Aux.
D
Estágio 1 (°C):
0.0
Água Saída (°C):
0.0
Exaustor
D
RESERVATORIO OLEO
Estágio 2 (°C):
0.0
Tanque (°C):
0.0
Nível (%):
23.33
Vapor Média Ejetores (kgf/cm²):
42.00
Temp. Média Ejetores (°C):
0.0
Ref Y (pu):
0.1000
Bomba 1
D
Condensado
Vazão (m3/s):
-25.00
Saída Água Condensado Ejetores (°C):
120.0
D
Bomba 2
SAIR

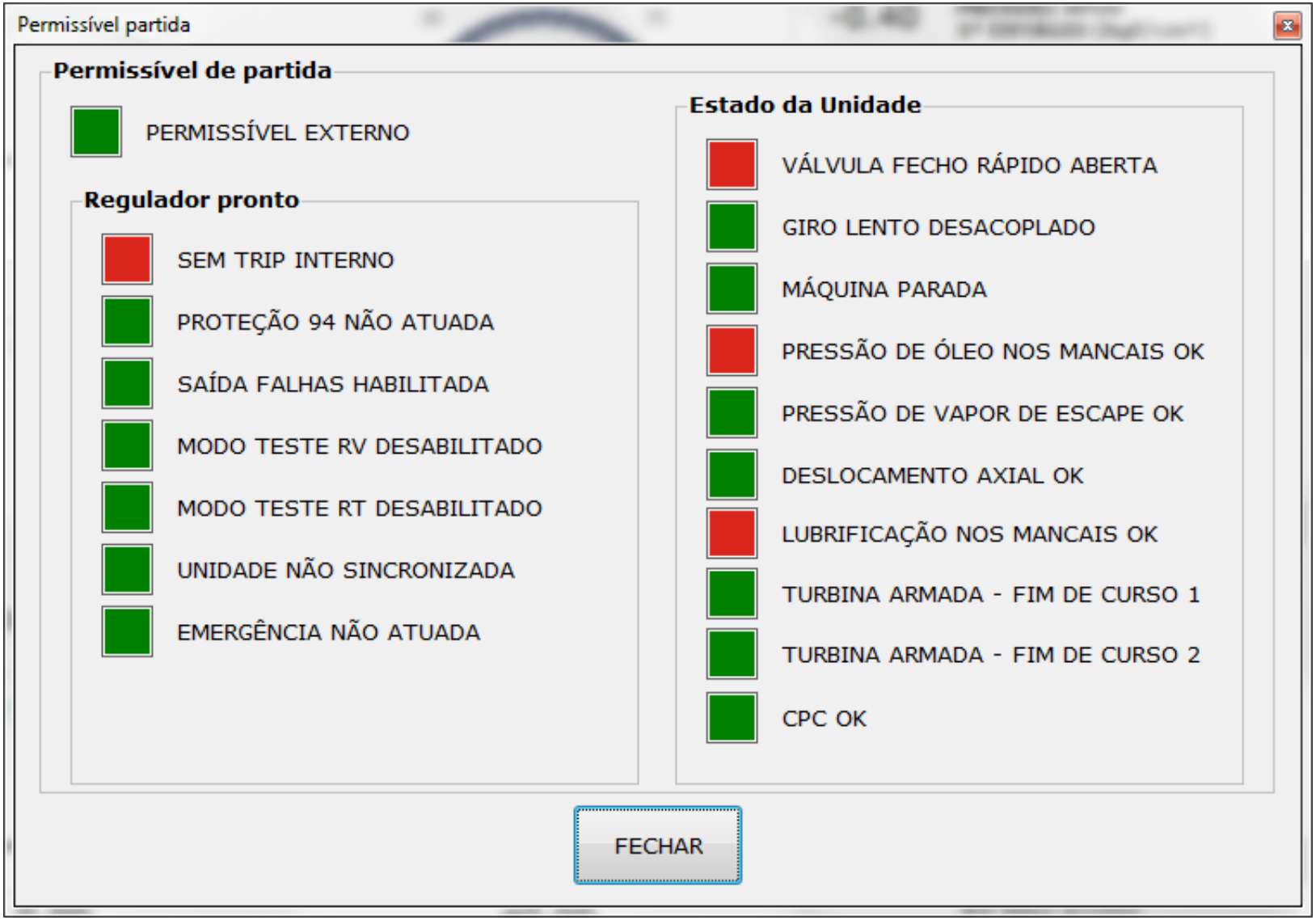
Regulador de Velocidade

Operação



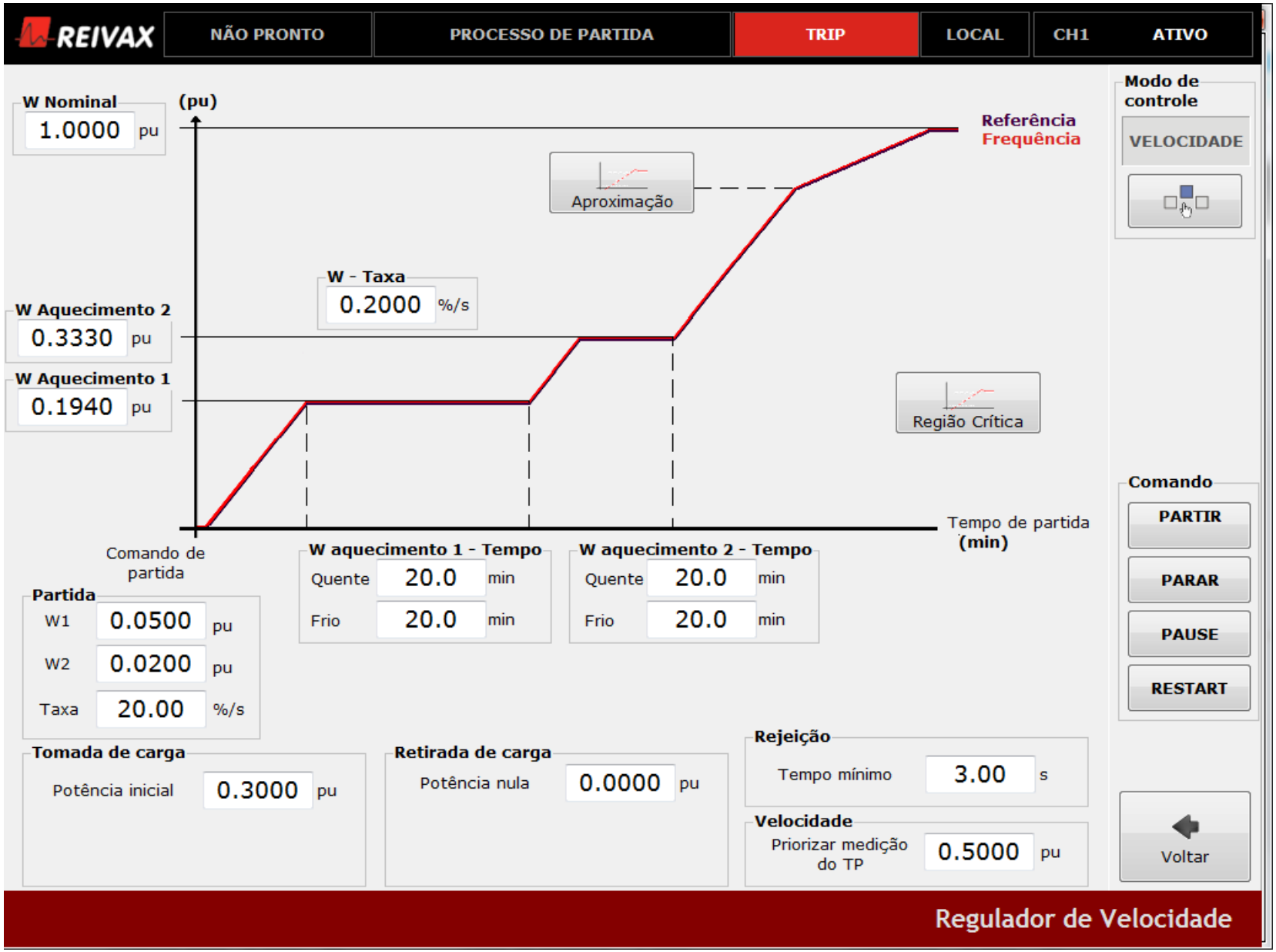
Regulador de Velocidade

Condições Partida



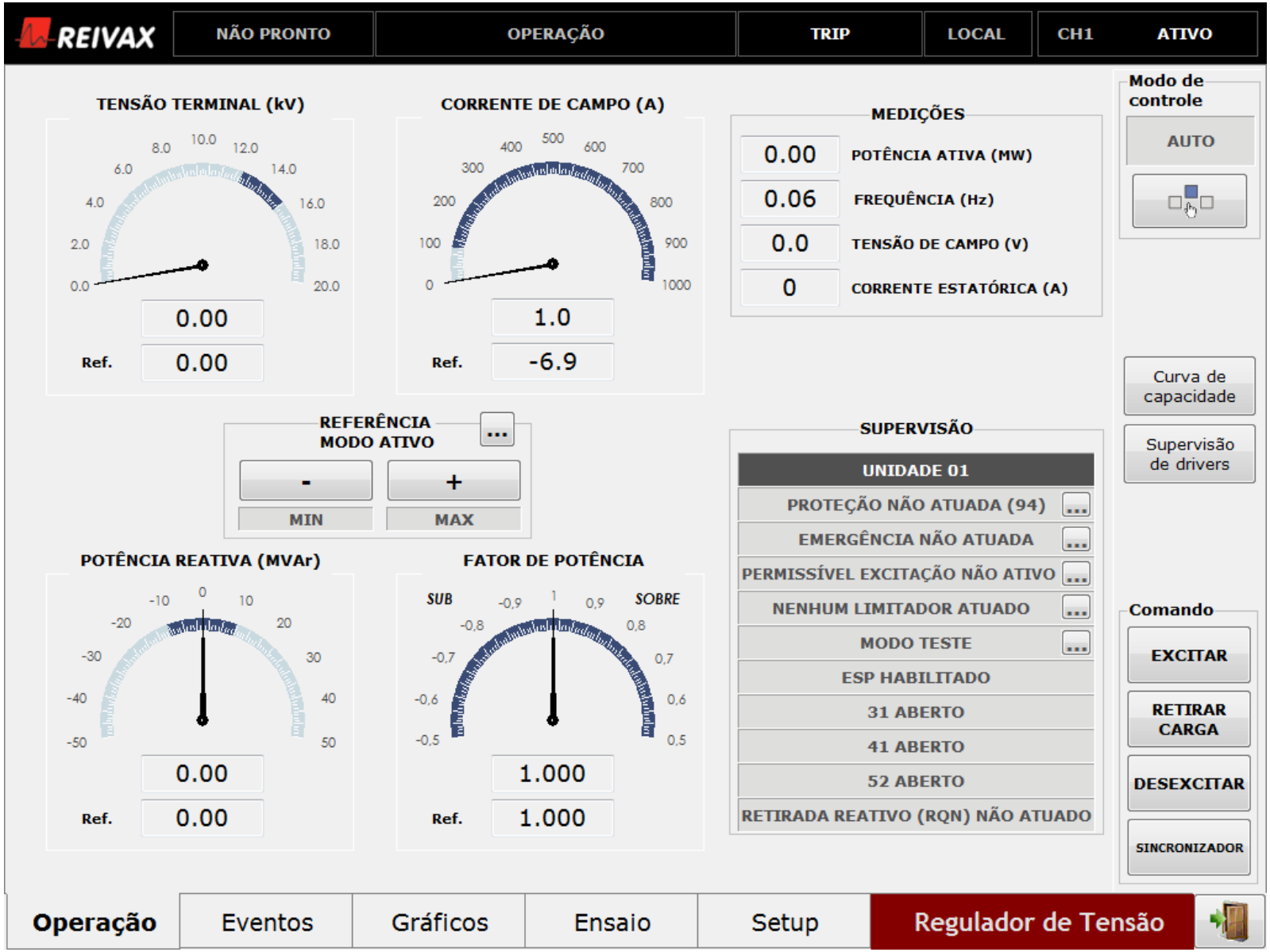
Regulador de Velocidade

Partida



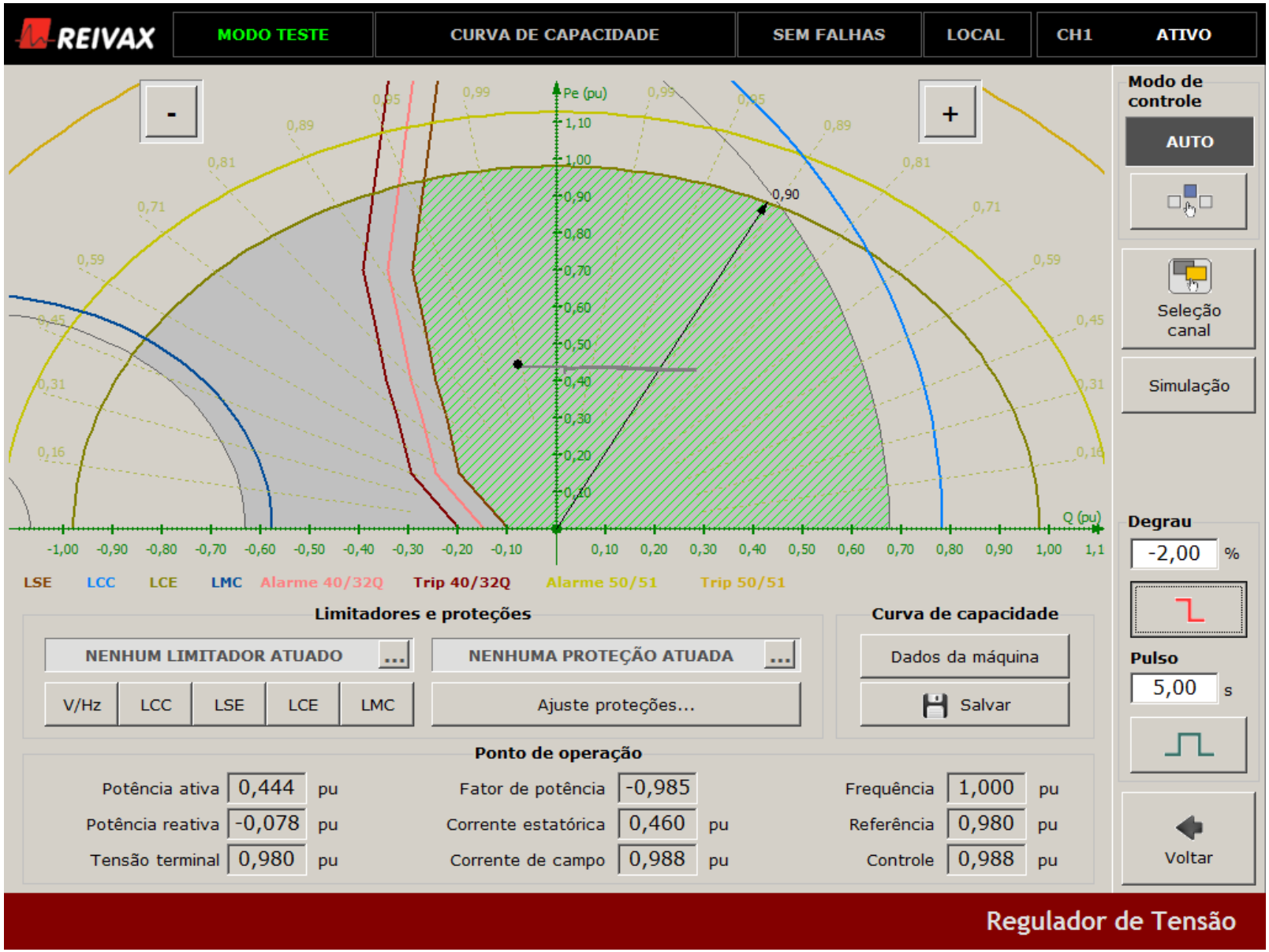
Regulador de Tensão

Operação



Regulador de Tensão

Capabilidade



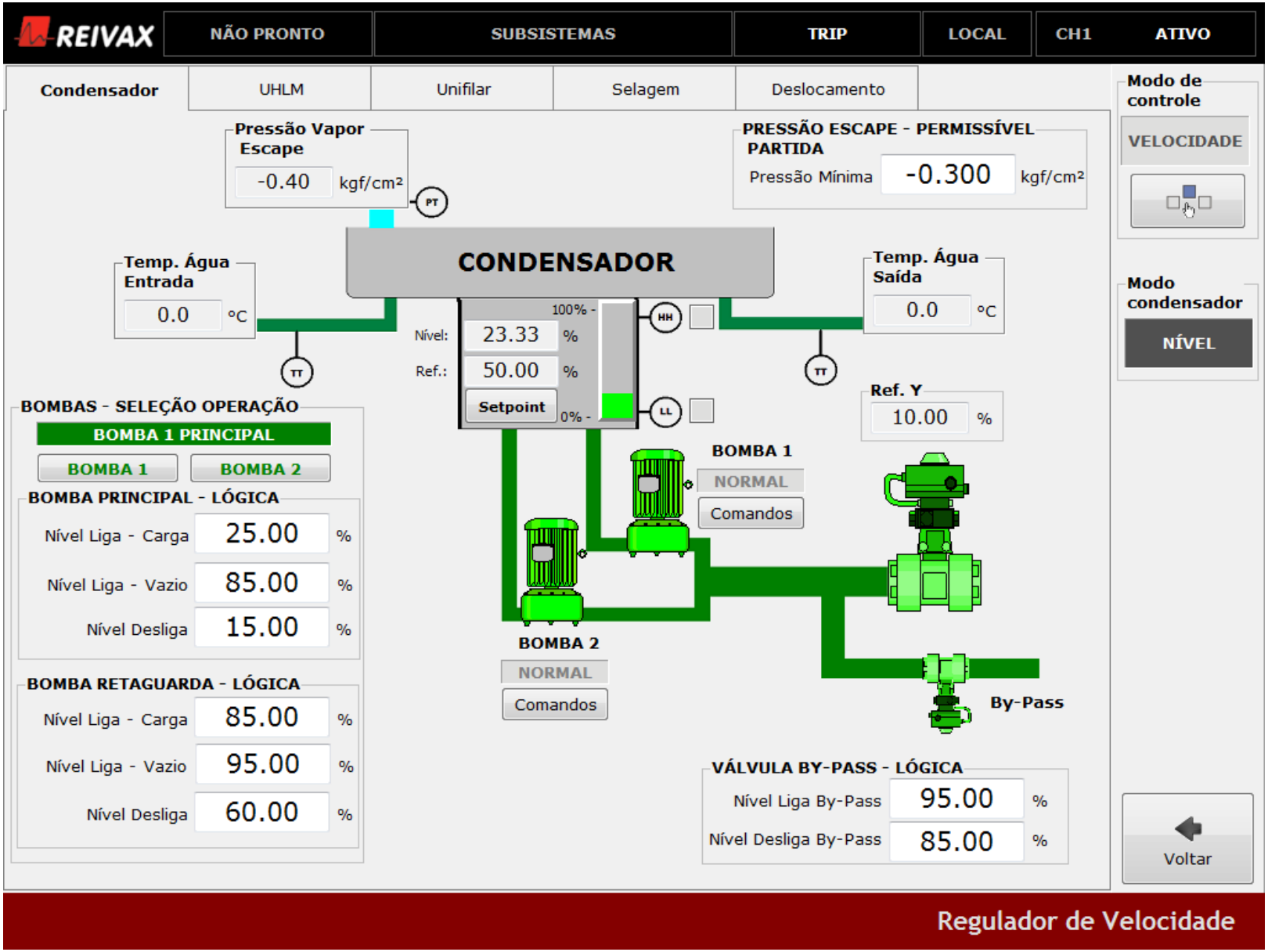
Controle dos Subsistemas

O sistema integrado implementado possui também o controle dos seguintes Subsistemas:

- Condensador de Vapor
- Unidade Hidráulica
- Monitoração de deslocamento Axial da turbina
- Controle da Selagem (Implementação futura)
- Monitoração de Temperaturas da Turbina, Condensador, Mancais e Gerador
- Descarte seletivo de cargas locais em caso de ilhamento (*Load shedding*)
- Controle de Importação e Exportação de energia do sistema

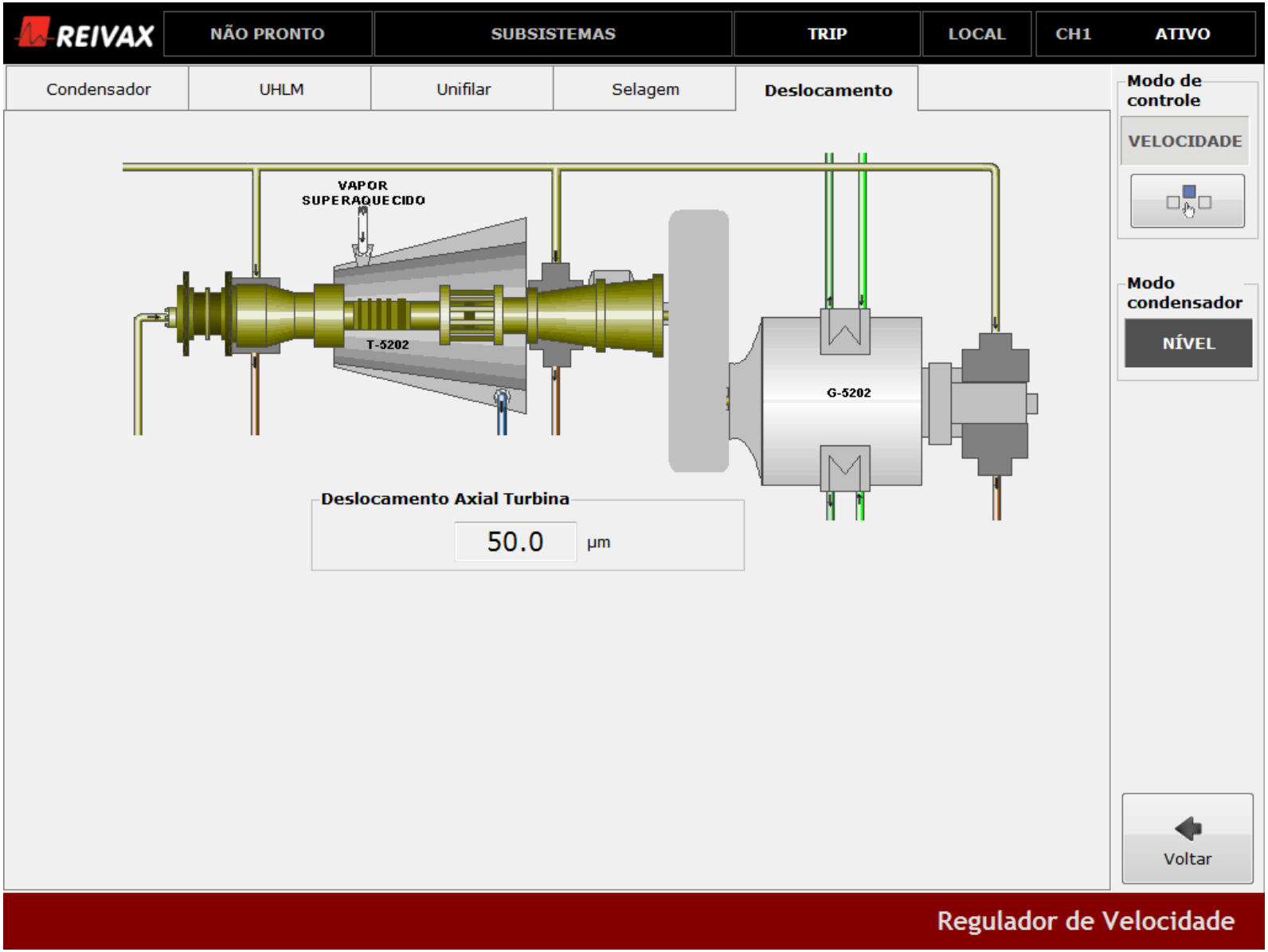
Subsistemas

Condensador



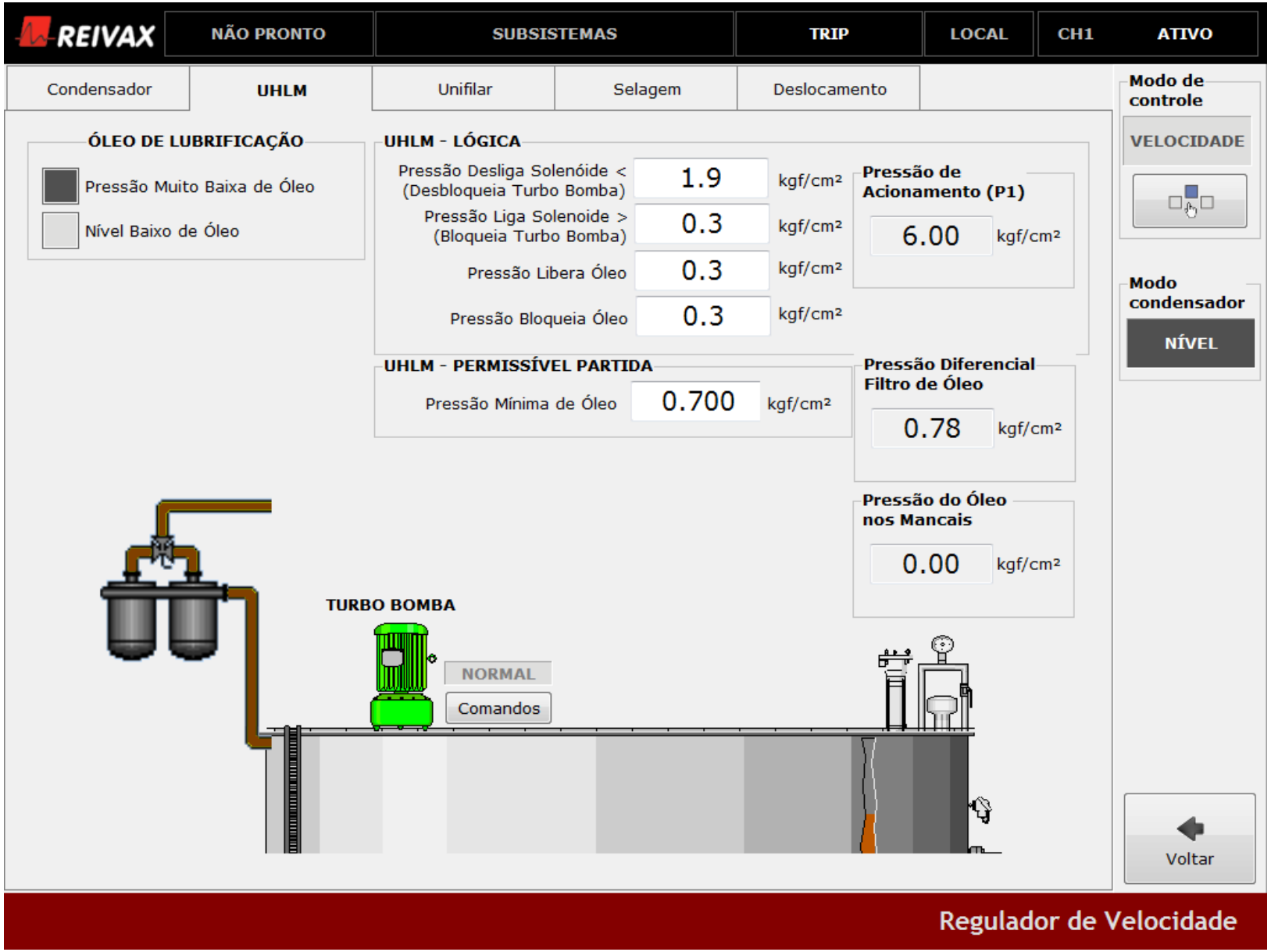
Subsistemas

Deslocamento Axial



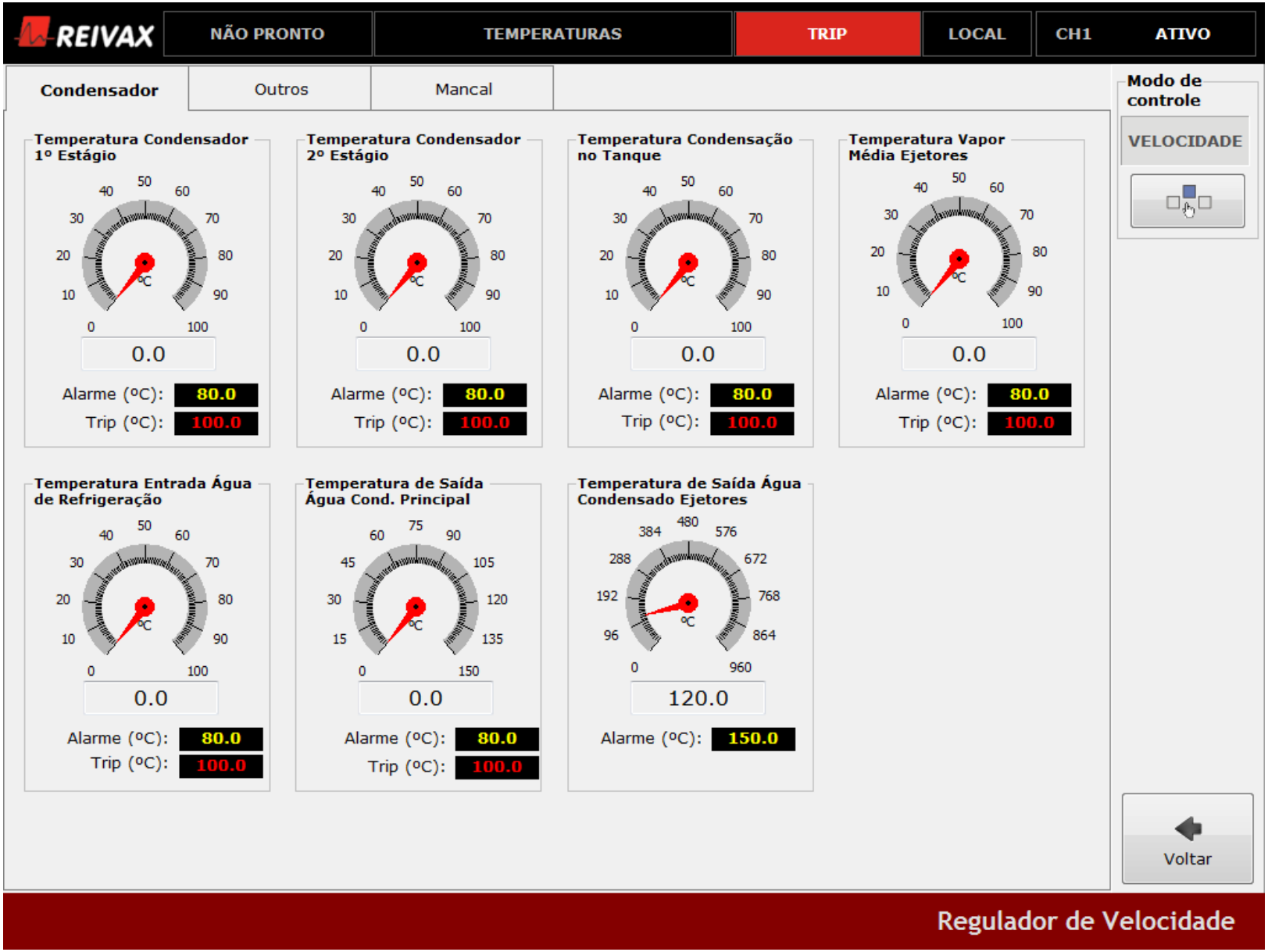
Subsistemas

Unidade Hidráulica



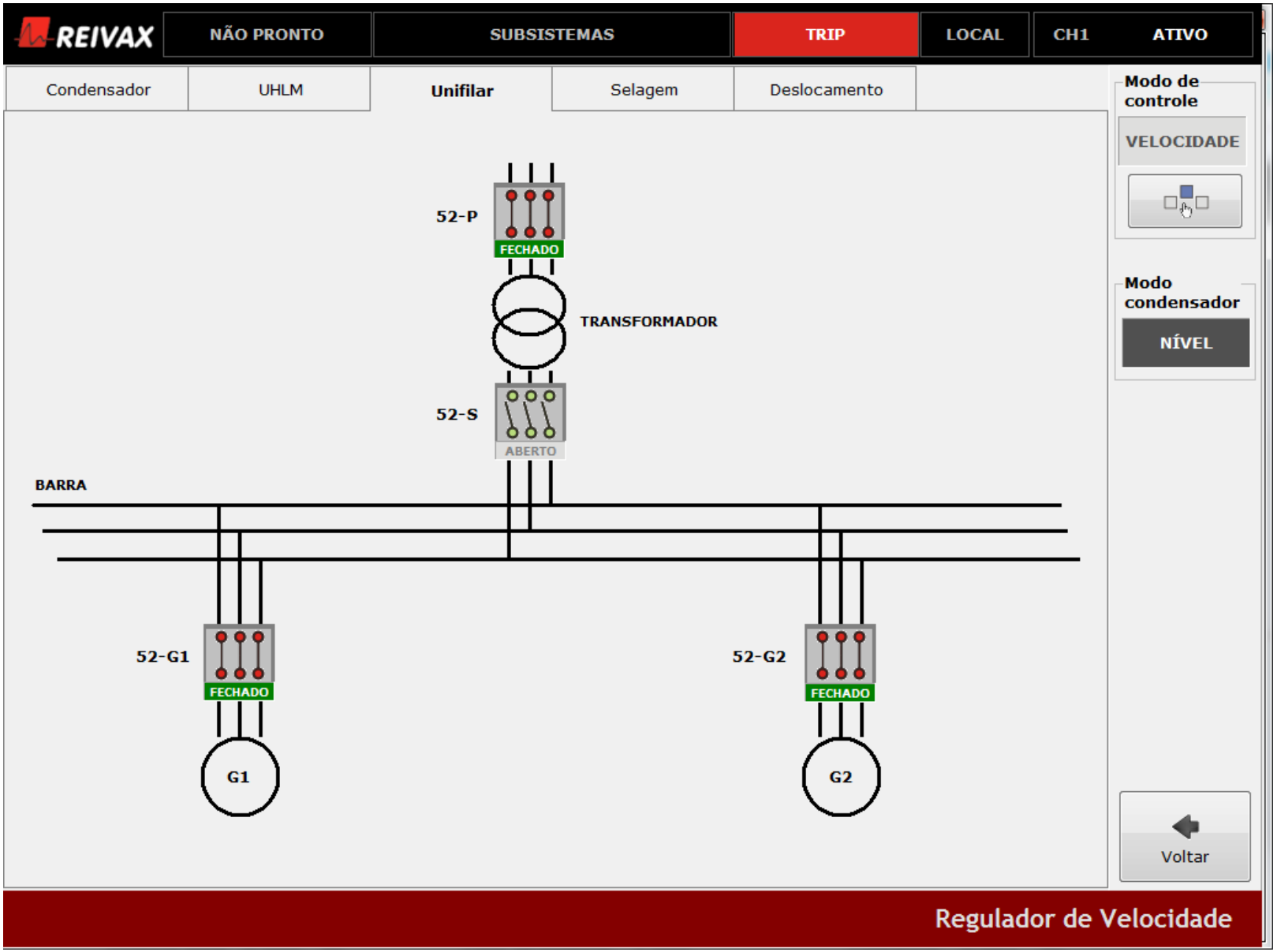
Subsistemas

Temperaturas



Subsistemas

Unifilar



IHM

Registrador de Eventos (SOE)

REIVAX | NÃO PRONTO | EVENTOS | TRIP | LOCAL | CH1 | ATIVO

Stop | Log | Log | SOE | SOE

Tempo	ID	Descrição	Evento	Un.	CH	Qual. Tempo
2017-02-02 10:24:25.5...	2325	FIM DE CURSO MÁX. REFERÊNCIA POSIÇÃO ATUADO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	3007	ESP - ESTABILIZADOR DE SISTEMAS DE POTÊNCIA	HABILITADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	1015	FIM-DE-CURSO FECHO RÁPIDO (VÁLVULA FECHADA)	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	1013	TRIP	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	1011	NOVO ALARME	DETECTADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	1010	ALARME	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:09.1...	1008	ESTADO DO CANAL DE CONTROLE	ATIVO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:08.7...	2034	RY0 - RELÉ DE ABERTURA ZERO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:08.7...	2033	RW0 - RELÉ DE VELOCIDADE ZERO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.9...	3036	RIfd_31O - RELÉ Ifd P/ FIM DA PRÉ-EXCITAÇÃO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.9...	12417	PRESSÃO ÓLEO LUB. DOS MANCAIS - MUITO BAIXA		2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.9...	2373	PRESSÃO ÓLEO LUBRIFICAÇÃO DOS MANCAIS - BAIXA	ALARME	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.9...	12322	FIM DE CURSO MÍN. REFERÊNCIA NÍVEL ATUADO	NÃO ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.9...	2012	PERMISSÍVEL EXTERNO DE PARTIDA ATUADO	ATIVO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	3162	HABILITAÇÃO DRV A	HABILITADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2317	PRESSÃO VAPOR ESCAPE OK - PERMISSÍVEL PARTIDA	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2283	TURBINA ARMADA 2	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2282	TURBINA ARMADA 1	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2280	CONTROLE DE SELAGEM - ATUA VÁLV. A (ADMISSÃO)	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2277	DESLOC. AXIAL OK - PERMISSÍVEL DE PARTIDA	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2275	DISJUNTOR 52-G1 FECHADO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2272	SUBESTAÇÃO - DISJUNTOR 52-P ABERTO	ATUADO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2021	MODO DE CONTROLE VELOCIDADE	ATIVO	2	0	3F
2017-02-02 10:24:07.1...	2017	MODO DE CONTROLE POTÊNCIA ATIVA	ATIVO	2	0	3F

Falhas

Eventos

[Servidor 1 Address: 127.0.0.1, 02-02-17 10h24m00s]: A conexão aconteceu com sucesso.
[Servidor 1 Address: 127.0.0.1, 02-02-17 10h19m24s]: Não conseguiu conectar com o servidor.
[Servidor 1 Address: 127.0.0.1, 02-02-17 10h19m11s]: Quantidade de mensagens carregadas: 2000

Habilitar SOE: HABILITADO

Legenda: Alarme, Trip

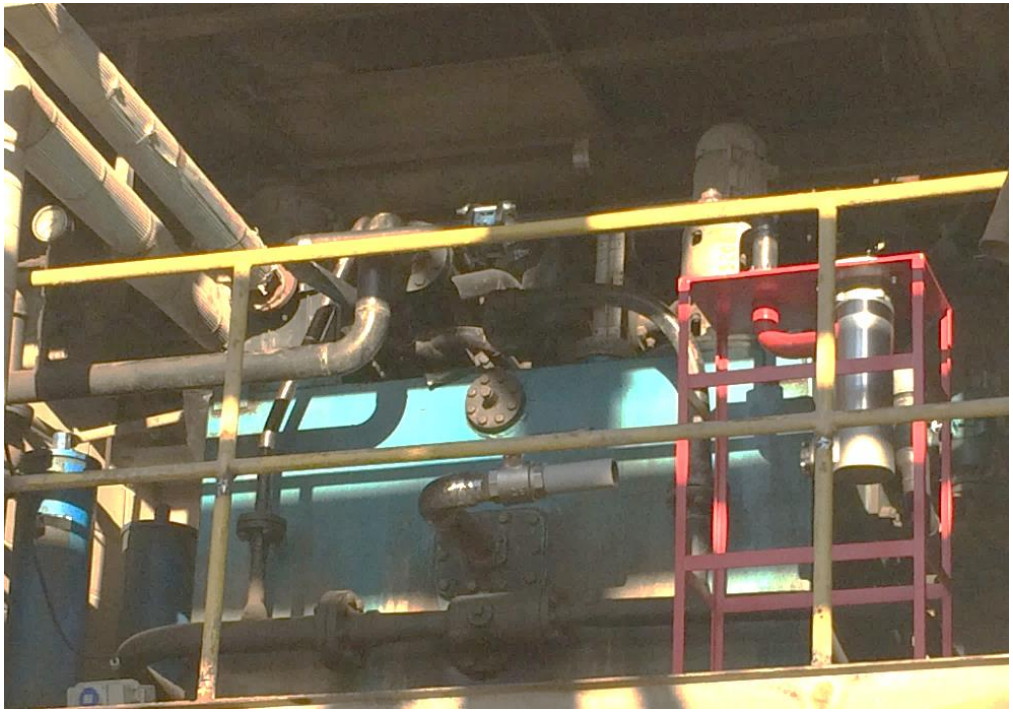
02/02/2017 10:44:37

REARME

Operação | Eventos | Gráficos | Ensaio | Setup | Regulador de Velocidade

Etapa de Potência

O driver de potência existente na planta apresentava frequentes falhas de operação o que motivou a substituição por um novo driver modular e robusto.



Upgrade Mecânico

O sistema anterior de bombeamento da Unidade Hidráulica utilizava o vapor do processo com baixa eficiência.

O Upgrade mecânico foi a implementação de um novo sistema de bombeamento utilizando motor elétrico e com maior eficiência.

Upgrade Mecânico

Conclusões
Melhorias para o Cliente

- Redução de peças reservas
- Simplificação da Manutenção
- Aumento da confiabilidade de controle
- Otimização de espaço físico
- Redução da interface física (Quantidade de Cabos)
- Maior rendimento do sistema óleo-hidráulico
- Novas ferramentas de operação e manutenção (SOE, Gráficos, Etc.)
- Melhoria dinâmica em tempos de resposta do sistema de controle
- Modularização do Driver de Potência
- Integração com SCADA com maior confiabilidade (IEC 61850)

Maior disponibilidade de geração!

marketing@reivax.com

REIVAX S/A AUTOMAÇÃO E CONTROLE
Florianópolis - Brasil

Rodovia José Carlos Daux, 600
João Paulo - 88030-904

Tel.: +55 48 3027-3700
Fax: +55 48 3027-3735

COM@reivax.com.br

REIVAX NORTH AMERICA, INC
Montreal - Canada

666 Sherbrooke West, suite 900
Montreal, QC, H3A 1E7

Tel.: +1 438 288-0246
Fax: +1 514 228-7401

RNA@reivax.com

REIVAX of SWITZERLAND AG
Baden - Suiza

Stadtturmstrasse 19, 5400

Tel.: +41 56 282 43 08
+41 79 300 54 30

RoS@reivax.com