



**Soluções integradas
para geração de energia**

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

*Soft***SPEED**[®]

*Soft***VOLT**[®]

*Soft***LOOP**[®]



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Necessidade:

Hardware: aquisição de sinais, processamento de sinais, geração de sinais para atuação.

Software: algoritmos de controle específicos para cada tipo de turbina, motor, gerador, processo industrial ou característica operacional.

Confiabilidade: sistema elétrico confiável para consumidores em geral ou para a indústria.

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Atualmente:

Hardware: evolui muito e rapidamente.

Software: pode evoluir muito e rapidamente **mas não** acompanham o desenvolvimento do hardware .

Confiabilidade: muitos equipamentos dedicados realizam a função de controle e automação.



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Problema:

Hardware: fica obsoleto rapidamente.

Software: dificilmente pode ser reutilizado em um novo hardware.

* Necessidade de reescrever os algoritmos de controle em outro software, aumentando o tempo e o custo com a engenharia para modernização.

Confiabilidade: naturalmente diminuída pela existência de vários equipamentos para realizar uma função integrada.



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Solução:

Hardware: maior confiabilidade, maior tempo de disponibilidade no mercado e atender à normas internacionais de programação.

Software: atender à normas internacionais de programação utilizadas por diversos fabricantes de hardware.

Confiabilidade: a integração de sistemas gera um aumento natural da confiabilidade na geração de energia elétrica.



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

A **SCEPP** é especialista em sistemas de controle, proteção e automação de turbinas, motores e geradores.

A **SCEPP** desenvolve algoritmos de controle, proteção e automação em softwares baseados na norma internacional de programação IEC-61131-3.

A **SCEPP** utiliza hardwares confiáveis de fabricantes renomados mundialmente e que atendem à norma IEC61131-3.

As soluções da **SCEPP** aumentam a vida útil dos sistemas de controle e a disponibilidade das plantas de geração aplicando estratégias para **integração de sistemas**.



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

São 03 marcas registradas SCEPP:

***Soft*SPEED®**

Regulador de Velocidade para Turbinas e Motores

-S – Turbinas a vapor

-G – Turbinas e motores a gás

-H – Turbinas hidráulicas

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

***Soft*VOLT®**

Regulador de Tensão para Geradores e Motores Síncronos

- Geradores ou motores *brushless* (transformador de excitação, PMG ou gerador CC)

- Geradores ou motores com anéis (estática)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

*Soft***SPEED**[®] + *Soft***VOLT**[®] =

*Soft***LOOP**[®]

Reguladores Integrados de Velocidade e Tensão para Turbinas, Motores e Geradores

- Regulação de velocidade e tensão
- Automação do processo de partida e parada
- Proteções mecânicas e elétricas (IED dedicado)
- Sincronismo/Paralelismo (IED dedicado)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

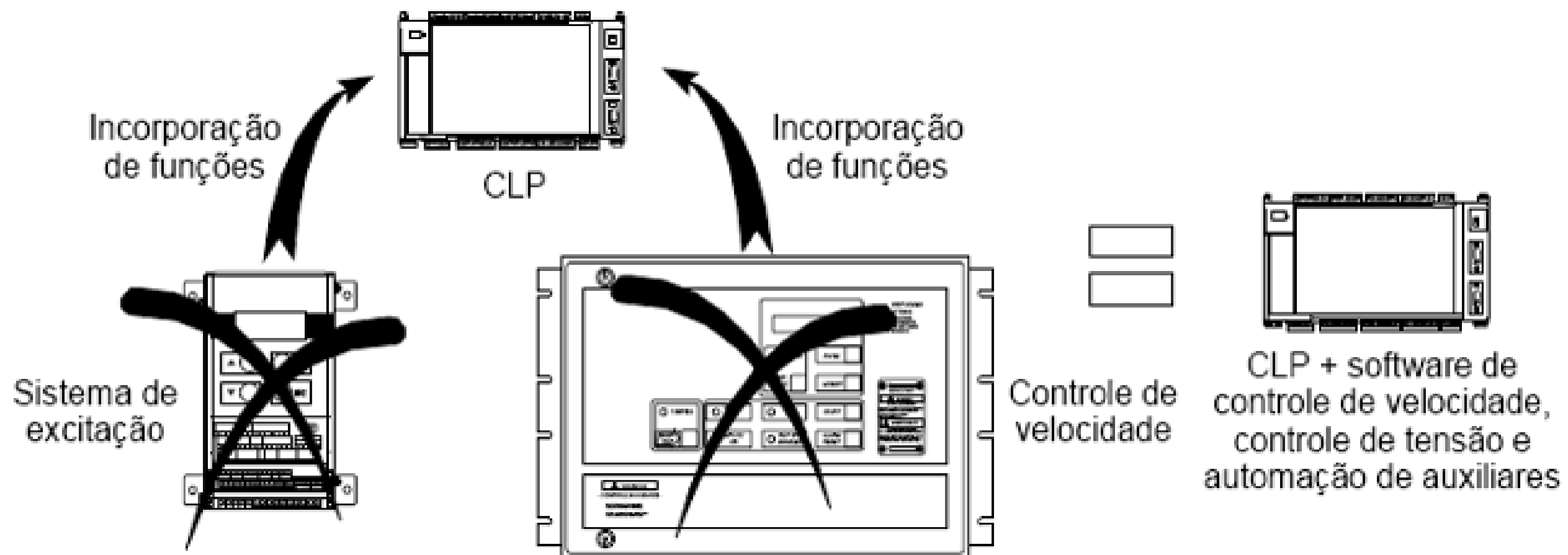


Figura 16 – Integração de funções no CLP

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Sistema antigo e dedicado para 02 hidrogeradores



Proteção



RV+AUT



RT

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

*Soft*LOOP – H para 02 hidrogenadores



Proteção+RV+RT+AUT

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Características comuns aos 03 sistemas:

- Linguagem de programação normatizada – IEC-61131-3.
- Alteração de parâmetros e lógicas com o sistema em funcionamento.
- Hardware com MTBF elevado, entre 120 e 350 anos (depende do hardware aplicado).
- Único armário de controle.
- Operação local e remota.
- Várias opções de protocolo de comunicação (profibus, modbus RTU/TCP, IEC61850, etc.).

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

Características de hardware:

Característica	ABB – AC500	SEL - AXION
MTBF	120 ANOS	350 ANOS
Reposição de peças após descontinuação da produção	5 ANOS	25 ANOS
Garantia	1 ANO	10 ANOS
SOE	software	nativo
Resolução do SOE	1ms	1ms
Oscilografia	.DAT	.CGF
Arquivos de oscilografia	1	Múltiplos
Sincronismo de relógio	SERIAL/SNTP	IRIG-B/SNTP
Portas ETH integradas	1	2
Portas seriais integradas	2	4
Portas ópticas integradas	NÃO	SIM
Modbus RTU e TCP	SIM	SIM
IEC 61850	NÃO	SIM
PROFIBUS	SIM	NÃO
DEVICENET	SIM	NÃO

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - S

Turbina a Vapor

Função	Descrição
Partida	Rampa a frio
	Rampa a quente
	Temperatura de carcaça
Parada	Redução controlada de potência
	Redução controlada de extração
	Redução instantânea - trip
Controle	Isócrono
	Droop (posição, P ou demanda)
	Potência ativa
	Pressão de admissão (n)
	Pressão de extração (n)
	Pressão de escape
	Exportação
Alarme/Proteção	Divisão de geração
	Sobre velocidade
Sensores de velocidade	Perda de sensor
	1, 2 ou 3
Saídas de atuação	1, 2 ou 3 saídas isoladas (4-20mA, 0-200mA, -20 a +20mA, etc.)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - S

Turbina a Vapor

The screenshot displays the SoftSPEED S software interface for a steam turbine control system. The main window shows a ladder logic diagram for the 'Bloco de partida automática da turbina' (Automatic turbine start block). The diagram is titled 'AUTO_START' and 'SCEPP_TURBINE_AUTO_START'. It features a complex network of logic elements, including timers, setpoints, and control signals. The interface includes a menu bar (File, Edit, Project, Insert, Extras, Online, Window, Help), a toolbar, and a project tree on the left. The project tree shows a hierarchy of POU's (Program Organizational Units) including ALARME (FB), ANALOG (FB), CC (PRG), COMANDOS (FB), CP (PRG), CS (PRG), MODBUS (PRG), PLC_PRG (PRG), RT (PRG), RV (PRG), and TRIP (FB). The RV (PRG) is currently selected. The status bar at the bottom indicates the loading of a library file: 'Loading library 'C:\Program Files (x86)\AC1131\libran\Bases_S90_V41.lib''.

```
0046 TP1_ANY_TRIP: SCEPP_TP; (* Bloco de pulso do sinal ANY_TRIP para regulador de velocidade *)
0047 FTRIG1_RV: SCEPP_F_TRIG; (* Pulso para desabilitar controle de potência ativa em caso de abertura do paralelismo *)
```

Bloco de partida automática da turbina

AUTO_START

SCEPP_TURBINE_AUTO_START

SETPOINT_RV.MIN_GOVERNOR_SPEED	N_rel-n	MIN_GOVERNOR_SPEED	Q
10000	RATED_SETPT		ON
3330	HIGH_IDLE_SETPT		HALTED
1944	LOW_IDLE_SETPT		END_POSITION
TRIP_RV	SHUTDOWN		RATE_TO_RATED
#2h	COLD_START		RATE_TO_HIGH_IDLE
30	RATE_TO_RATED_COLD		RATE_TO_LOW_IDLE
15	RATE_TO_HIGH_IDLE_COLD		HIGH_IDLE_DELAY
15	RATE_TO_LOW_IDLE_COLD		LOW_IDLE_DELAY
#60s	HIGH_IDLE_DELAY_COLD		HOURS_SINCE_TRIP
#60s	LOW_IDLE_DELAY_COLD		TEMPO_PARADA
#1h	HOT_START		AT_LOW_IDLE
30	RATE_TO_RATED_HOT		AT_HIGH_IDLE
15	RATE_TO_HIGH_IDLE_HOT		AT_RATED
15	RATE_TO_LOW_IDLE_HOT		
#60s	HIGH_IDLE_DELAY_HOT		
#60s	LOW_IDLE_DELAY_HOT		
TRUE	USE_CRITICAL_SPEEDS		
150	CRITICAL_SPEED_RATE		
5555	CRITICAL_SPEED_1_MAX		
3888	CRITICAL_SPEED_1_MIN		
FALSE	USE_CRITICAL_BAND_2		
8500	CRITICAL_SPEED_2_MAX		
7500	CRITICAL_SPEED_2_MIN		
SETPOINT_RV.Q	START_SETPT		
SETPOINT_RV.RESET	RESET		
PARTIDA	RUN		
PARADA	STOP		



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - G

Turbina a Gás
(ex.: aero derivada)

Função	Descrição
Partida (normal ou black start) (compensador síncrono)	Starter (ar, pony motor, motor)
	Purga
	Acendimento - Light off
	Auto sustentação – fade in
	Idle
	Rated
Parada	Redução controlada de potência e cool down
	Redução instantânea - trip
Controle	Isócrono
	Droop (posição, P ou demanda)
	Potência ativa
	Base, Peak Load
	Limite TT7, Limite N1, Limite N2, Comp. TT2
	Bleeds ou IGV
	Redução NOx
	Exportação
	Bi combustível
	Divisão de geração
Alarme/Proteção	Sobre velocidade
	Perda de sensor / perda de chama
	Sobre temperatura TT7, Stall/Surge
Sensores de velocidade	1 para N1 e N2 1,2 ou 3 para N3
Saídas de atuação	1 saída isoladas (4-20mA, 0-200mA, -20 a +20mA, etc.)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - G

**Turbina a Gás
(ex.: FT4)**

AC1131 - TG5.pro - [RV (PRG-FBD)]

File Edit Project Insert Extras Online Window Help

100 %

POUs

- COMANDOS (PRG)
- FIRE (PRG)
- GPS_REC (FB)
- MB_P343 (PRG)
- MB_P632 (PRG)
- MB_PM800 (PRG)
- MB_REASON (PRG)
- PLC_PRG (PRG)
- PROFIBUS (PRG)
- RT (PRG)
- RV (PRG)**
- SEQ (PRG)
- SOE (PRG)
- SOE_2 (FB)
- TimeStamp_ (FB)

0001 PROGRAM RV
0002 VAR
0003 (*TT2*)
0004 TT2: SCEPP_FT4_TT2;
0005

0008 Sinal de controle resultante com todos os limitadores

LIMITADORES

SCEPP_FT4_LIMITER

TT7_Ctrl	TT7_Ctrl	U_Ctrl	U_Ctrl
N1_Ctrl	N1_Ctrl	TT7_U_Ctrl	TT7_U_Ctrl
N2_Ctrl	N2_Ctrl	N1_U_Ctrl	N1_U_Ctrl
N3_Ctrl	N3_Ctrl	N2_U_Ctrl	N2_U_Ctrl
RV_ERRO	RV_ERRO	N3_U_Ctrl	N3_U_Ctrl
2200	LIGHTOFF_FUEL_VALUE	DEMANDA	
2800	MINIMA_ABERTURA	DEMANDA_rel	DEMANDA_rel
TT7_LIMITER_ON	TT7_LIMITER_ON	TT7_BLOCK	TT7_BLOCK
N1_LIMITER_ON	N1_LIMITER_ON	N1_BLOCK	N1_BLOCK
N2_LIMITER_ON	N2_LIMITER_ON	N2_BLOCK	N2_BLOCK
LIGHTOFF_FUEL	LIGHTOFF_FUEL	N3_BLOCK	N3_BLOCK
LIGHTOFF	LIGHTOFF	P_BLOCK	P_BLOCK
N3_GT3300rpm	N3_GT3300rpm	MINIMA_ABERTURA_abs	MINIMA_ABERTURA_abs
STATUS_52G	STATUS_52G		
SOLENOIDE_LIGADO	TRIP_STATUS		
FADE_IN_STATUS	FADE_IN_STATUS		
20	MINIMA_TAXA		
STATUS_52T	STATUS_52T		
P_Ctrl	P_Ctrl		
BLACKSTART	BLACKSTART		
COMPENSADOR	COMPENSADOR		
P_ERRO	P_ERRO		

Loading library 'C:\Program Files (x86)\AC1131\Library\Com_S90_V42.lib'
Loading library 'C:\Program Files (x86)\AC1131\Library\PROFIBUS_Master_S90_V43.lib'
Loading library 'C:\Program Files (x86)\AC1131\Library\Ethernet_S90_V51.lib'



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - H

Turbina hidráulica

Função	Descrição
Partida	Controle de abertura distribuidor
	Controle de velocidade
Parada	Redução controlada de potência
	Redução instantânea - trip
Controle	Isócrono
	Droop (posição ou P)
	Posição do distribuidor
	Ângulo das pás (conjugação) Kaplan
	Potência ativa
	Nível barragem ou câmara de carga
	Exportação
	Divisão de geração
Alarme/Proteção	Sobre velocidade
	Perda de sensor
Sensores de velocidade	1 ou 2 (pickup ou TP)
Saídas de atuação	2 isoladas (4-20mA, 0-200mA, -20 a +20mA, etc.)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftSPEED[®] - H

Turbina hidráulica

The screenshot displays the CoDeSys software interface for a project named 'SAN_PUG1_Application.AC500PRO'. The main window shows a variable declaration for 'RV' with the following parameters:

Variable Name	Value	Variable Name	Value
N1_EN	TRUE	SPEED_ON	B_RV_SPEED_ON
N1		N_SP	V_RV_N_SP
N1_NOMINAL	6144	N1_REL	V_RV_N1_REL
N2_EN	TRUE	N1_FAIL	B_RV_N1_FAIL
N2		N2_REL	V_RV_N2_REL
N2_NOMINAL	16584	N2_FAIL	B_RV_N2_FAIL
N_H_LEVEL	11000	N_REL	V_RV_N_REL
N_HH_LEVEL	12000	N_FAIL	B_RV_N_FAIL
N_L_LEVEL	1000	POS_ON	B_RV_POS_ON_LINK
N_LL_LEVEL	0	POS_SP	V_RV_POS_SP
N_OVERSPEED_LEVEL	14300	POS_REL	V_RV_POS_REL
POS	V_RV_DTB_POS	POS_FAIL	B_RV_POS_FAIL
POS_NOMINAL	10000	P_ON	B_RV_P_ON
P		P_REL	V_RV_P_REL
P_NOMINAL	14930	P_FAIL	B_RV_P_FAIL
P_MIN_LEVEL	2778	LEVEL_ON	B_RV_LEVEL_ON_LINK
LEVEL	V_RV_LEVEL	L_ERRO	V_RV_L_ERRO
START	B_RV_START	N_START_FAIL	B_RV_N_START_FAIL
STOP	B_RV_STOP	OPEN_LIMITER	B_RV_OPEN_LIMITER
POS_START_LEVEL	1000	N_H	B_RV_N_H
POS_TIME	800	N_HH	B_RV_N_HH
N_START_LEVEL	9000	N_L	B_RV_N_L
N_TIME	6000	N_LL	B_RV_N_LL
START_LEVEL_NOLOAD_TIME	2000	OVERSPEED	B_RV_OVERSPEED
N_NOLOAD	10000	RV_TRIP	B_RV_TRIP
SINC_ON	DQ_SINC_AUTO	MAINTENANCE_ON	B_RV_MAINTENANCE_ON
RAISE		POS_DIST_FAIL	B_RV_POS_DIST_FAIL
LOWER		START_LEVEL	V_RV_START_LEVEL



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftVOLT®

Função	Descrição
Partida	Pré-excitação
	Partida em rampa
Parada	Redução controlada de potência
	Redução instantânea - trip
Controle	Tensão fixa (isolada)
	Droop (Q)
	Potência reativa/Fator de potência
	AVR
	FCR
	Seguidor
	Exportação
	Divisão de carga
	Limitadores (max Ie, max Ig, PQ, V/Hz)
	PSS
Alarme/Proteção	Sobre tensão
	Sobre corrente estatórica/excitação
	Perda de realimentação
Driver	Chopper (máquinas CC e PMG)
	Tiristores (Transformador de excitação)

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftVOLT®

CoDeSys - SAN_PUG1_Aplicacion.AC500PRO - [RT (PRG-FBD)]

File Edit Project Insert Extras Online Window Help

106 %

0040 V VO I LIMITER: INT:=32000;(*PARAMETRO*)

SCEPP_RT		OUT	AQ_RT
AI_GER_TEN	U	OUT_REL	V_RT_OUT_REL
20168	U_NOMINAL	LIGA	B_RT_LIGA
AI_GER_ISN	I_SINFI	PRE_LIGA	DQ_PRE_EXC_LIG
11000	ISIN_FI_OFFSET_POS	U_AVR	V_RT_U_AVR
10232	ISIN_FI_OFFSET_NEG	AVR_SP	V_RT_AVR_SP
AI_GER_COR	I	U_REL	V_RT_U_REL
4180	I_NOMINAL	FCR_SP	V_RT_FCR_SP
AR_X	X	IE_REL	V_RT_IE_REL
AR_Y	Y	I_REL	V_RT_I_REL
AI_EXC_COR	IE	F1_REL	V_RT_F1_REL
16584	IE_NOMINAL	F2_REL	V_RT_F2_REL
	P	F_REL	V_RT_F_REL
23520	P_NOMINAL	P_REL	V_RT_P_REL
AI_Q	Q	Q_REL	V_RT_Q_REL
25878	Q_NOMINAL	XFER_OK	B_RT_XFER_OK
	F1	AUTO_ON	B_RT_AUTO_ON
7700	F1_NOMINAL	Q_ON	B_RT_Q_ON
	F2	ALM	B_RT_ALM
16560	F2_NOMINAL	V_HZ_ON	B_RT_V_HZ_ON
B_RT_CMD_AUTO_EN	AUTO_EN	IL_ON	B_RT_IL_ON
B_RT_CMD_MAN_EN	MAN_EN	UEL_ON	B_RT_UEL_ON
B_RT_START	START	OEL_ON	B_RT_OEL_ON
B_RT_STOP	STOP	LIMIT_ON	B_RT_LIMIT_ON
	RAISE	AUTO_FAIL	B_RT_AUTO_FAIL
	LOWER	MAN_FAIL	B_RT_MAN_FAIL
	Q_EN	PRE_FAIL	B_RT_PRE_FAIL
B_RT_CMD_Q_DIS	Q_DIS	RT_FAIL	B_RT_FAIL
DI_EXC_LIG	RT_ON	REF_FINAL	B_RT_REF_FINAL
DI_GER_DSJ_FCH	G52_ON	CB_TP_FAIL	B_RT_CB_TP_FAIL
FALSE	ISLAND_ON		

loading library 'C:\Program Files (x86)\Common Files\CAA-Targets\ARR_AC500\AC500_V12\lbrar\Svs\lbrar\Svs'



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftLOOP[®] - S

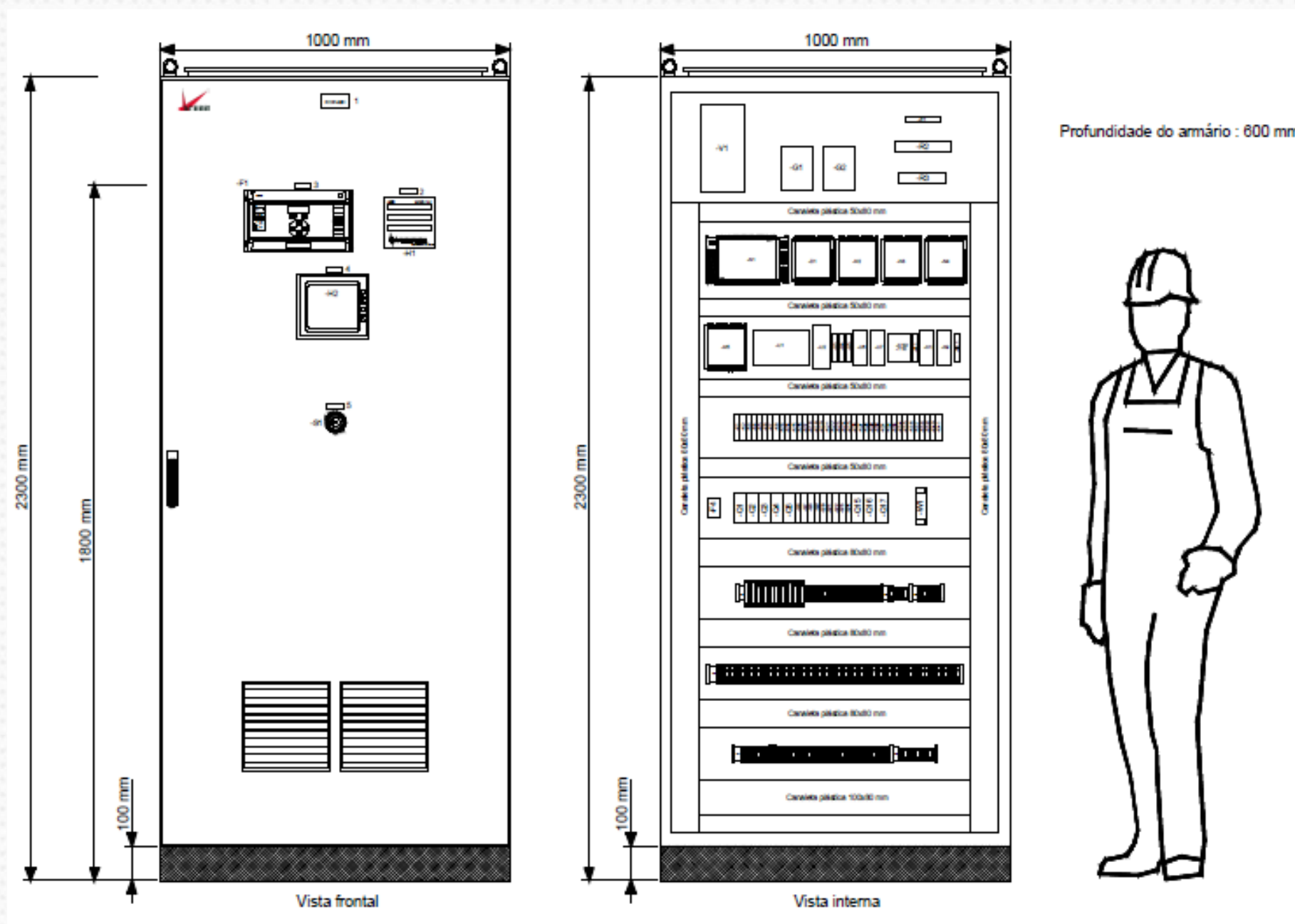
Função	Descrição
Sistemas auxiliares	Bombas de óleo de lubrificação
	Bombas de óleo de controle
	Bomba de elevação do rotor
	Giro - lento
	Bombas de condensado
	Exaustor de névoa
Regulador de Velocidade	SoftSPEED - S
Regulador de tensão	SoftVOLT
Proteção	Temperatura de mancais
	Vibração
	Temperatura de óleo
	Pressão do óleo de lubrificação
	Pressão de óleo de controle
	Pressão de extração
	Pressão de escape
	Nível de condensado
	Proteções elétricas (IED dedicado) 27,59,81,51,51N,87,32,46
Sincronismo/Paralelismo	IED dedicado, 25

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftLOOP[®] - G

Função	Descrição
Sistemas auxiliares	Bombas de lubrificação
	Bombas de combustível
	Ventiladores
	Compressor
	Exaustor
Regulador de Velocidade	SoftSPEED – G
Regulador de tensão	SoftVOLT
Proteção	Temperatura de mancais
	Vibração
	Temperatura de óleo
	Pressão do óleo de lubrificação
	Pressão de combustível
	Alta temperatura de exaustão
	Detecção de limalha
	Proteções elétricas (IED dedicado) 27,59,81,51,51N,87,32,46
Sincronismo/Paralelismo	IED dedicado, 25

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras



SoftLOOP[®] - S (Westinghouse 10MW)



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras



*Soft*LOOP[®] - G

(Pratt-Whitney FT4, 26MW)



Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras

SoftLOOP[®] - H

Função	Descrição
Sistemas auxiliares	Bombas de lubrificação – UHL
	Bombas de regulação – UHR
	Seqüência de partida e parada
Regulador de Velocidade	SoftSPEED - H
Regulador de tensão	SoftVOLT
Proteção	Temperatura de mancais
	Vibração
	Temperatura de óleo
	Pressão do óleo de lubrificação
	Pressão de óleo de regulação
	Proteções elétricas (IED dedicado) 27,59,81,51,51N,87,32,46
Sincronismo/Paralelismo	IED dedicado, 25

Sistemas de Controle e Automação para Unidades Geradoras



SoftLOOP[®] - H (Lindner/Siemens, 3MW)



Certificações – Compromisso com a qualidade!

A SCEPP possui certificação SGI, Sistema de Gestão Integrado

- ✓ **ISO 9001** – Qualidade
- ✓ **ISO 14001** – Meio Ambiente
- ✓ **OHSAS 18001** – Saúde e Segurança no Trabalho



ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



ISO 14001

BUREAU VERITAS
Certification



OHSAS 18001

BUREAU VERITAS
Certification



Resultados traduzidos em vantagens.



Menor tempo de resposta.



Maior confiabilidade do sistema.



Maior disponibilidade da planta.



(11) **3652.7777** | SCEPP@SCEPP.com.br | www.SCEPP.com.br



The logo for SCEPP features a stylized red checkmark shape. The text 'SCEPP' is written in a bold, black, sans-serif font, positioned horizontally across the middle of the checkmark's stem.

SCEPP

**Soluções integradas
para geração de energia**