

ELT 372 – Automação Industrial II

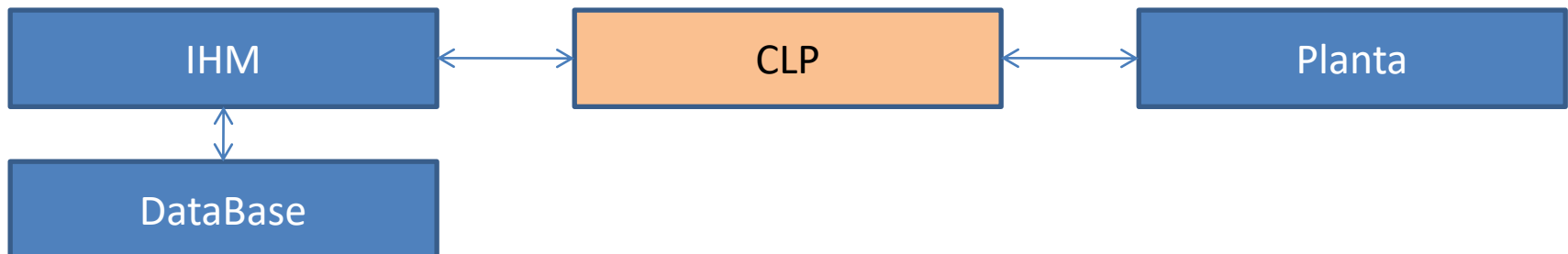
Sistemas Supervisórios

Alexandre Santos Brandão, Prof. Dr.



Sistemas Supervisórios

- ❑ Quando se trabalha com sistemas automatizados complexos, surge a necessidade de se criar uma interface de maneira a facilitar o trabalho da equipe de operação
 - ❑ É muito difícil ou mesmo impossível avaliar o funcionamento de uma planta através do programa do CLP
- ❑ Inserção no processo de uma interface amigável, eficiente e ergonômica, que permita a supervisão e o comando de uma planta automatizada



Sistemas Supervisórios

- ❑ Funções de um sistema supervisório
 - ❑ Traduzir os sinais provenientes do CLP em sinais gráficos de fácil entendimento
 - ❑ Fornecer uma forma alternativa de controle de uma planta, que segue sendo guiada pelo CLP
- ❑ Comunicação com o CLP
 - ❑ Mensagens digitais denominadas tags, contendo o endereço do CLP, o tipo de tag e as informações do processo
- ❑ Classificação das tags
 - ❑ Device: Dados do CLP
 - ❑ DDE (Dynamic Data Exchange): Dados do servidor
 - ❑ Memory: Dados das variáveis locais do supervisório



Modos de Operação

☐ Modo de desenvolvimento

- ☐ É o ambiente onde se criam as telas gráficas, isto é, onde se elabora um desenho a ser animado durante o modo operacional

☐ Modo Run Time

- ☐ É o ambiente onde se mostra a janela animada criada no modo de desenvolvimento e no qual se dará a operação integrada com o CLP, durante a operação da planta em tempo real
- ☐ Atividades dos operadores: Operação Normal e de Contingência



Operação Normal

- ☐ Atividade de Vigilância
 - ☐ Detecção de defeitos ou possíveis falhas, antes que possa causar consequências graves
- ☐ Observação do processo com frequência diferente
 - ☐ Alguns são mais sintéticos e fornecem informações sobre o estado global da unidade. Ex: Analisar o nível de um tanque e não se preocupar com a vazão de entrada e saída do fluido
 - ☐ Alguns aparelhos são mais estáveis que outros. Ex: O operador conhecedor da linha sabe qual parte está mais sujeita a falhas
 - ☐ Alguma unidade específica está em modo de operação particular. Ex: Equipamento em manutenção ou fora de operação



Operação Normal

- ❑ A vigilância do operador está condicionada à imagem que ele faz do estado do processo em um dado instante, ao conhecimento que tem do funcionamento da planta e do processo como um todo
 - ❑ Como confiar nos dados de um supervisório?
 - ❑ Os sinais são um espelho da realidade ou uma máscara que pode comprometer a segurança?
- ❑ Importante: A capacidade de vigília de um operador tende a diminuir com o decorrer do tempo que se passa sem ocorrências; em particular, em turnos noturnos.



Operação Normal

- ☐ Para diminuir o grau de incerteza do operador durante a operação do supervisório, adota-se:
 - ☐ Confrontar diversos indicadores
 - ☐ Analisar os valores baseado na experiência profissional do operador
 - ☐ Conhecer as operações particulares em curso, como equipamentos fora do ar ou em estado de manutenção
 - ☐ Comparar o estado do supervisório com o que passa fora da sala de operação da planta



Operação Sob Contingência

- ☐ É caracterizada pela simultaneidade de vários eventos simples causadores de perturbação no processo
- ☐ Nesta situação, o operador tem que optar por gerenciar várias atividades simultaneamente
 - ☐ Opção pelo modo de operação manual ou automático



Planejamento de um Sistema Supervisório

- ☐ Entendimento do processo a ser automatizado
- ☐ Tomada de dados (variáveis)
- ☐ Planejamento do banco de dados
- ☐ Planejamento dos alarmes
- ☐ Planejamento da hierarquia de navegação entre telas
- ☐ Desenho das telas
- ☐ Gráficos de tendência
- ☐ Acesso e segurança
- ☐ Padrão industrial



Entendimento do Processo

- ☐ Reunião de uma grande quantidade de informação
- ☐ Conversa com os operadores do sistema a ser automatizado (caso a planta já exista) ou com os especialistas de planejamento de operações futuras
- ☐ Conversar com a gerência e corpo administrativo para saber quais informações são necessárias ao suporte de decisão



Tomada de Dados (Variáveis)

- ❑ Escolha dos dados essenciais na representação do processo
- ❑ É necessário ter em mente um limite superior do número de dados, pois um grande volume de dados pode prejudicar o desempenho dos sistemas que envolvam redes de computadores



Planejamento do Banco de Dados

- ☐ Designação das variáveis do sistema supervisório
 - ☐ Diagrama de instrumentação da planta
 - ☐ Fluxo de processo
 - ☐ Lista de endereços dos registradores do CLP
- ☐ Escolher a classe de varredura (SCAN), i.e, velocidade de leitura das variáveis
- ☐ Desenvolver um sistema de nome das variáveis
- ☐ Usar pastas de arquivos para organizar variáveis
- ☐ Agrupar conjuntos de tags que se referem a uma mesma etapa do processo



Planejamento dos Alarmes

☐ Definir

- ☐ Condições de acionamento dos alarmes
- ☐ Escolha da forma de notificação dos operadores
- ☐ Envio de mensagens
- ☐ Providência de ações

☐ Funções

- ☐ Chamar a atenção do operador para uma modificação do estado do processo
- ☐ Sinalizar uma ação atingida
- ☐ Fornecer indicação global sobre o estado do processo



Planejamento dos Alarmes

☐ Alarmes Normais

- ☐ São aqueles que não requerem qualquer necessidade de intervenção em relação ao seu funcionamento
- ☐ Não implicam o aparecimento de uma situação perigosa
- ☐ É importante que a intervenção não seja uma carga suplementar ao operador em períodos agitados

☐ Modos possíveis de intervenção

- ☐ Supressão de um sinal sonoro
- ☐ Intervenção diretamente na tela do supervisor
- ☐ Aceitação do alarme
- ☐ Não reconhecimento por parte do operador





PRÉ-EVAP.

EVAPORADOR

AQUECEDORES

MOTORES

REDUTORA

EMERGÊNCIA

LOGIN

USUÁRIO:

CÉLULA

DATA:

SEXTA-FE

HORA:

13:50:0

ALARMES

GRÁFICOS

RESERVAÇÃO

AJUDA

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000000	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

TC 4000001	
PV 77.77	%
SP 7777	%
MV 7777	%
Man	

ALARME ON-LINE



ACIONADO EM

MENSAGEM

USUÁRIO

Station

RECONHECER

ALARME

TODOS OS ALARMES

DATA	HORA	TIPO	OPERADOR	DESCRIÇÃO	TAG	VALOR/LIMITE	ESTADO	PRIVILÉGIO
18/1/2008	11:25:44		OPERADOR					
			OPERADOR					
			OPERADOR					

Planejamento da Hierarquia das Telas

- ☐ A hierarquia de navegação consiste em uma série de telas que fornecem progressivamente detalhes das plantas à medida que se navega no aplicativo
- ☐ Barras de navegação com botões sugestivos da tela a ser chamada na sequência



06/04/11

09:46:29.093 1

Shelter-7/LVSWGRS01_T/LVSW

Precondition Not ok

C

??

4/6/2011 10:17:01 AM

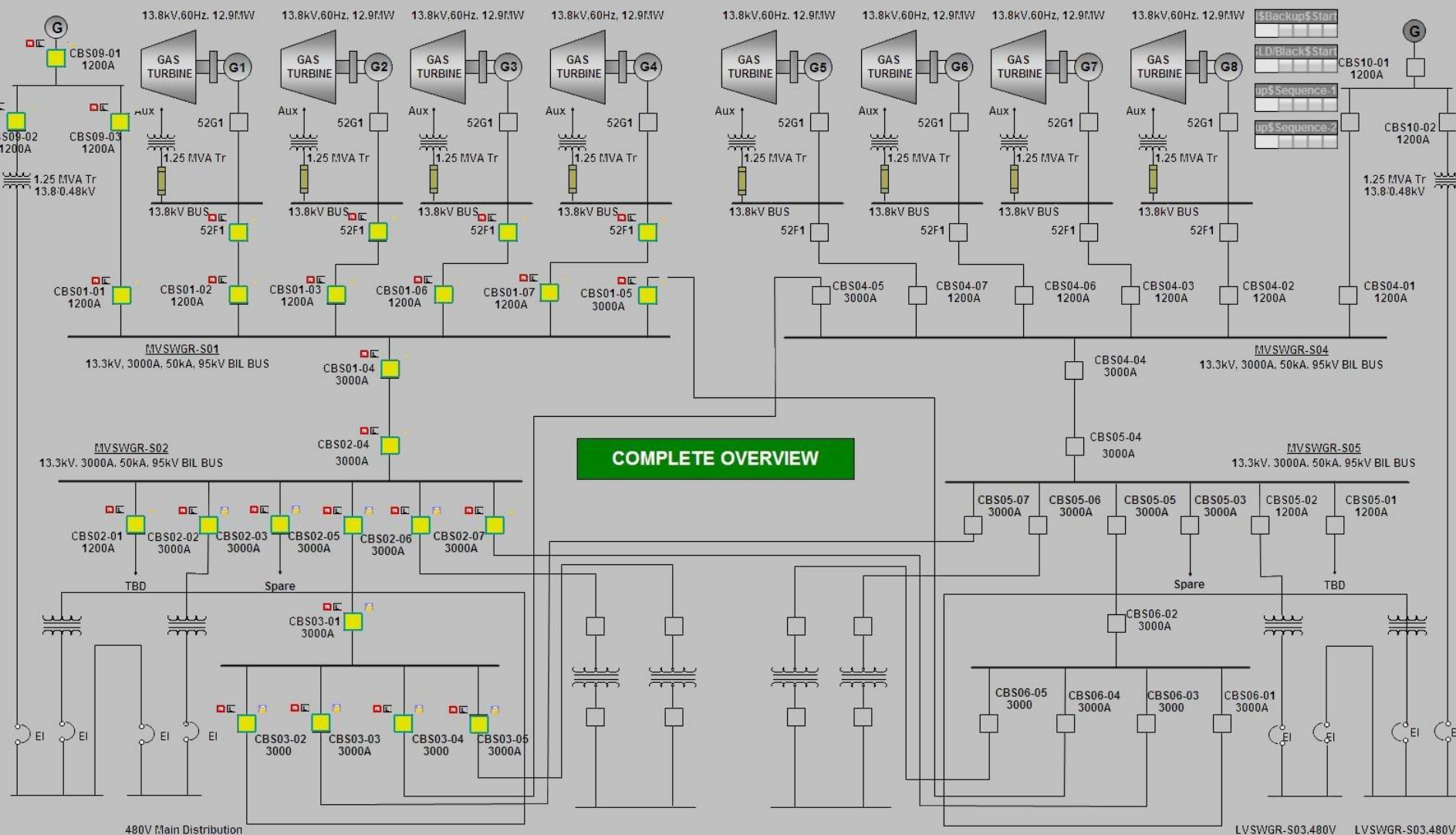
Shelter-1
Train-4
Equipment
NER-View

Train-1
Shelter-2
Dignostics
PBA

Train-2
Shelter-3
TG1-4
Shelter-7

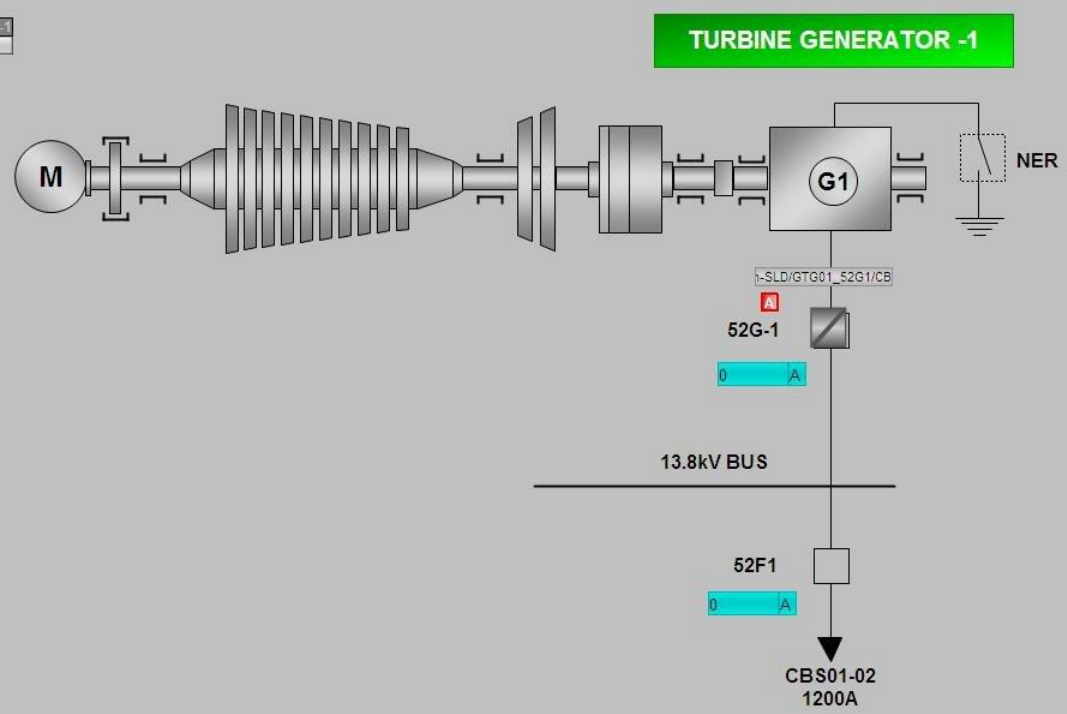
Train-3
Shelter-9
Main-SLD

engineer



I3/CBSinterlock

ain-1/TG-1/TG-1



GENERATOR DATA'S		
R-Y Voltage	0.00	KVolts
Y-B Voltage	0.00	KVolts
R-B Voltage	0.00	Volts
R-Phase Current	0	Amps
Y-Phase Current	0	Amps
B-Phase Current	0	Amps
Power Factor	0.00	PF
Active Power	0.00	MW
Apparant Power	0.00	MVA
Reactive Power	0.00	MVAR

Unit Operation

Start Command

Stop Command

Reset Command

Sync Reset

Auto Sync Initiate

Alarm Indications

CIRCUIT BREAKER CLOSE PERMISSIVE

GENERATOR CIRCUIT BREAKER TRIP

HV TRIP CIRCUITS FAULT

EXCITATION OFF

FAILED TO SYNCHRONISE

FAILED TO SYNCH RESET

PSS 100 ALARM

GTG01 PSS 100 FAULT

ALARM RESET

Start Indication

Stage 1

GRID CB STATUS

Going To Spin

Going To Ignition

Stop Indication

TURBINE STOPPING

TURBINE STOPPED

EMERGENCY STOP LO

Trip Indication

COMMON GCP FAULT TRIP

GENERATOR CIRCUIT BREAKER TRIP

FIRE DETECTED- TRIP

GAS DETECTED VENT EXIT - TRIP

GENERATOR CB TRIP

Turbine Vibration

+125

+100

+75

+50

+25

+0

µm pp

UD10Y1

UD11Y1

UD12Y1

UD13Y1

UD10X1

UD11X1

UD12X1

Desenho das Telas

☐ Consistência

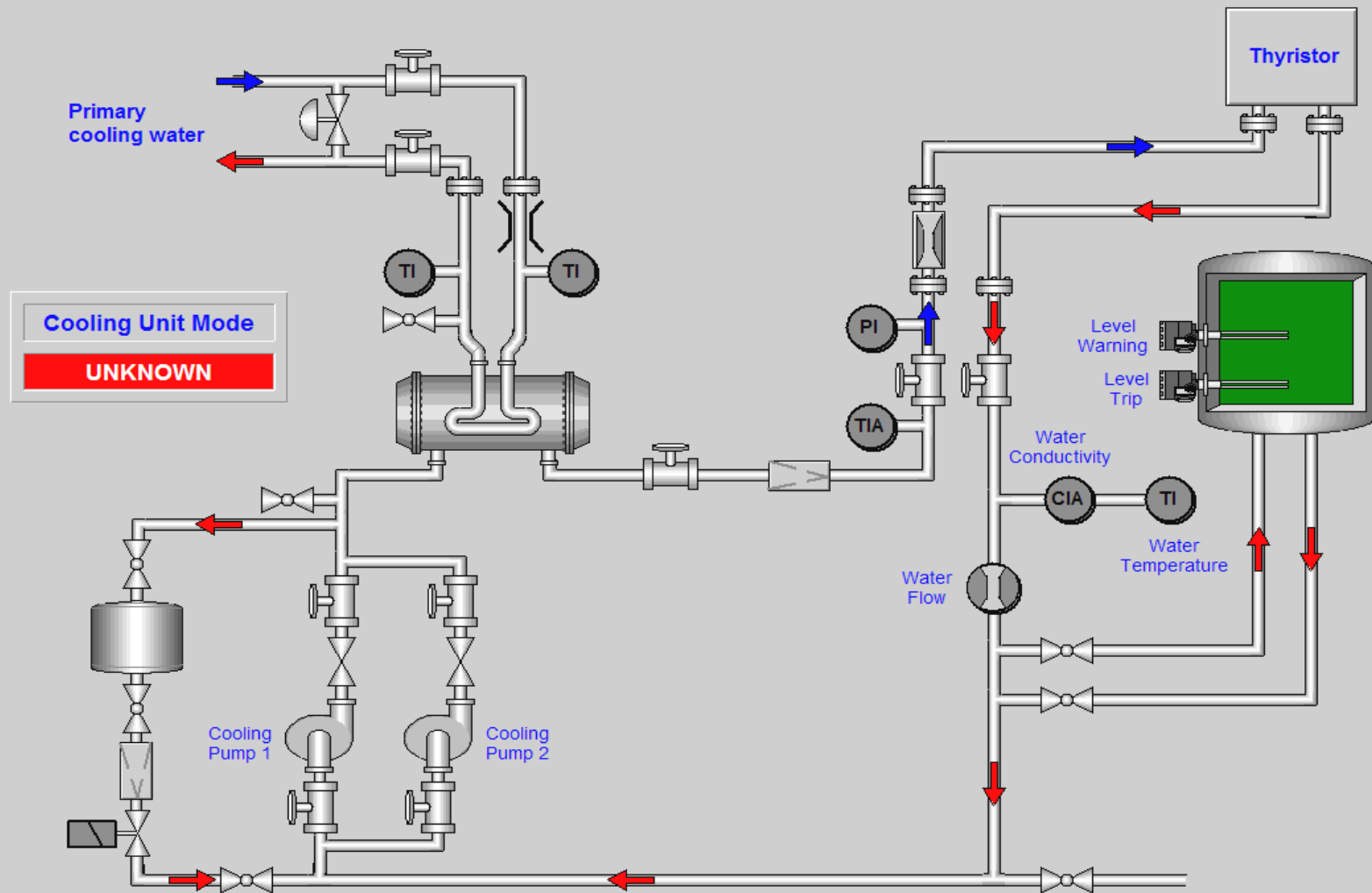
- ☐ Uso de símbolos e cores
- ☐ Nome dos botões
- ☐ Posição dos botões nas telas
- ☐ Utilização de símbolos que facilitem o entendimento



Friday

Cooling Unit

3/3/2006 7:07:28 PM



04/26/05	16:36:17.940	
04/26/05	16:35:53.890	
04/26/05	16:35:53.080	SVC OFF from VBE (fast protection trip) (VBE)

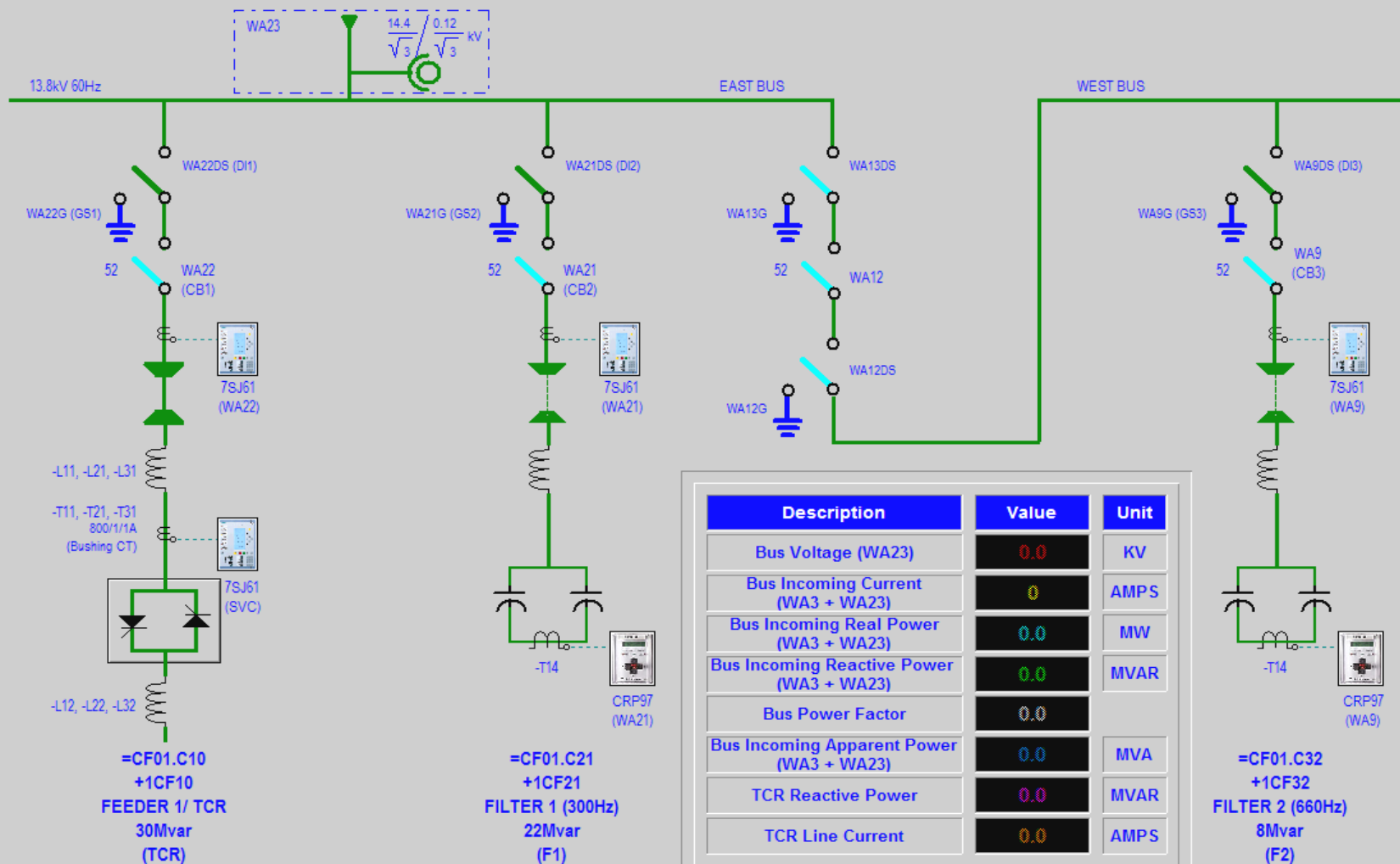
800
800
492



Friday

Static VAR Compensator

3/3/2006 7:05:35 PM



04/26/05	16:36:17.940	
04/26/05	16:35:53.890	
04/26/05	16:35:53.080	SVC OFF from VBE (fast protection trip) (VBE)

800
800
492



Gráficos de Tendência

- ☐ Mostram como variáveis do processo mudam ao longo do tempo através de sua imagem gráfica
- ☐ Tendências são utilizadas para
 - ☐ Analisar a evolução de uma variável do processo
 - ☐ Monitorar a eficiência da produção
 - ☐ Armazenar dados para futuras auditorias



Acesso, Segurança e Padrão Industrial

- ☐ Restrição do pessoal ao sistema
- ☐ Adequação do sistema supervisório com outros aplicativos do sistema operacional utilizado



MATÉRIA-PRIMA



ALTO-FORNO



CARRO
TORPEDO



PRÉ-TRATAMENTO
DE GUSA



CONVERSOR
AOD



FORNO ELÉTRICO
DE REDUÇÃO



Fe Cr Ac
LÍQUIDO



FORNO ELÉTRICO
A ARCO



MRP-L



VOD



FORNO
PANELA



LINGOTAMENTO
CONTÍNUO



LAMINAÇÃO
A QUENTE



BOBINAS
A QUENTE
DE AÇO INOX



FORNO DE
RECOZIMENTO
EM CAIXA



RECOZIMENTO
E DECAPAGEM



LAMINADOR
SENOZIMIR



ACABAMENTO



BOBINAS E CHAPAS
A FRIO DE AÇO INOX



BOBINAS A QUENTE
DE AÇO SILÍCIO



RECOZIMENTO
E DECAPAGEM



LAMINADOR
SENOZIMIR



RECOZIMENTO
CONTÍNUO E
REVESTIMENTO



FORNO DE
RECOZIMENTO
EM CAIXA



CARLITE



ACABAMENTO



BOBINAS
E CHAPAS
A FRIO
DE AÇO SILÍCIO



BOBINAS E CHAPAS
A QUENTE DE AÇOS PLANOS
EM INOX E CARBONO



**Gerar
Relatório**

Relatório
Produção - 1

Relatório
Produção - 2

MCT

Desenv.
Operação

Relatório
Turno

Imprimir
Relatório

TELA
ANT

PP	PA	AQ
ST	AM	PRD
CA	CL	

14:48:04

Total 00 : 38

14:47:50 Selecao por chave - CADLIGA - 6

14:46:04 RELPR FP => Fim da rotina - Variáveis p relatório calculadas

F1



Cadastro de Materiais Disponíveis

06/01/06

14:53:11

Última Atualização: 01/01/80 00:00:00

Equipamento: VOD1



FP



F2

Menu de
Cadastros

F3

Consulta

F4

Atualiza
Registro

F5

F6

F7

F8

F9

TELA
ANT.

Silo	Codigo	Descricao	Disp.	Conf
BE70	L012	Al Arame		
BE71	S021	Suc_b/Carb		
BE72	L001	Fe Cr B/C		
BE73	L000	VA710		
BE74	L000	<div>ATENCAO !!!</div> <div>Dados dos materiais usados pelo Modelo Matematico atualizados.</div> <div>F9 RETORNA</div>		
BE75	L010			
BE76	S001			
BE77	S025			
BE78	L077			
BE79	L097			
BE80	L100			
BE81	S042			
BE82	L022			
BE83	L007	FeMnB/C		
BE84	L037	FeNi37		

FP: STANDBY

PP	PA	AQ
ST	AN	PRD
CR	CL	

14:52:19 Abre janela de Consulta - CADMATD - 0

14:52:16 PLC_BUSC - Gravando Mat Disponíveis em Silos no Banco

