

TESE

431

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ

**SIMULAÇÃO DIGITAL DO COMANDO AUTOMÁTICO
DAS UNIDADES GERADORAS DA USINA HIDROELÉTRICA**

BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AUTOR: EDSON MANCINI FILHO

ORIENTADOR: HECTOR ARANGO

CO-ORIENTADOR: ARMANDO MOREIRA

MAIO - 1985

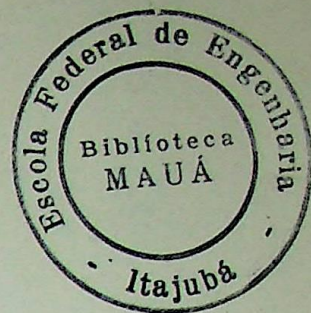
CLASS. 681.5.017:621.311.21(043.2)

CUTT. M 269 s

TUMBO 431



ESCOLA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ



**SIMULAÇÃO DIGITAL DO COMANDO AUTOMÁTICO
DAS UNIDADES GERADORAS DA USINA HIDROELÉTRICA
BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AUTOR: EDSON MANCINI FILHO

ORIENTADOR: HECTOR ARANGO

CO-ORIENTADOR: ARMANDO MOREIRA

MAIO - 1985



A N E X O II

FOLHA DE JULGAMENTO DA COMISSÃO EXAMINADORA

Título da Dissertação: "Simulação Digital do Comando Automático das Unidades Geradoras da Usina Hidroelétrica Bento Munhoz da Rocha Netto"

Autor: EDSON MANCINI FILHO

JULGAMENTO

EXAMINADORES	CONCEITO	RUBRICA
1º	A+	
2º	A+	
3º	A+	
4º	A+	

Resultado médio: Conceito A+, ou seja aprovado com distinção.

Observações: _____

Itajubá, 06 de JULHO de 1985.

1º Examinador

Engº José Antonio Jardim - THEMAG

2º Examinador

Engº Armando Moreira - COPEL

3º Examinador

Prof. Ademir Carnevalli Guimarães - EFEI

4º Examinador

Prof. Hector Arango - EFEI - Orientador

As professoras Tereza Branga, Edineteia de Almeida e Tereza, cuja
dedicação permitiu a realização desta atividade

no âmbito do Projeto Pedagógico, com o apoio e colaboração
dos pais.

As professoras Tereza Branga, Edineteia de Almeida e Tereza, cuja
dedicação permitiu a realização desta atividade

A Coordenação Pedagógica do Ensino - COPED, sob a direção do Diretor
de Ensino Antonio Otávio Cardoso, da Direção de Supervisão
de Ensino Edgar Fávoro e do Conselho de Supervisão de Ensino
de Ensino Arnaldo Moraes, que além do apoio de pós-graduação
permitiu a realização desta atividade em estado.

A todos colegas da COPED que de alguma forma auxiliaram na realização
desta atividade.

À Fátima e Fabrício, Ellen, Elaine, Flávio,
minha esposa e filhos, que me cederam suas preciosas horas de lazer.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao professor Hector Arango, orientador experiente e capaz, cujas diretrizes permitiram o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Ao engenheiro Armando Moreira, co-orientador e amigo, pelo apoio e confiança.

Ao professor Ademir Carnevalli Guimarães grande incentivador, desde o início.

À Companhia Paranaense de Energia - COPEL, nas pessoas do Diretor de Operação Antonio Otélo Cardoso, do Gerente da Superintendência de Geração Edgar Fávoro e do Gerente do Departamento Pré-Operacional de Usinas Armando Moreira, que além do curso de pós-graduação permitiram a elaboração dessa dissertação de mestrado.

A todos colegas da COPEL que de alguma forma auxiliaram na elaboração e edição dessa tese.

R E S U M O

Este trabalho apresenta um programa de computador para simulação digital do comando automático das unidades geradoras da Usina Hidrelétrica Bento Munhoz da Rocha Netto (UHE-GBM).

São quatro unidades de 465 MVA cada, pertencentes à Companhia Paranaense de Energia.

O programa foi desenvolvido de acordo com a lógica elétrica central de comando da unidade, executada por relés auxiliares eletromecânicos.

A aplicação principal desta simulação é o treinamento do pessoal envolvido na operação e na manutenção das unidades geradoras da UHE-GBM. Trata-se de um programa interativo.

O programa possui uma estrutura simples o que permite seu desenvolvimento com facilidade para outras usinas ou instalações afins.

S U M M A R Y

This technical literature presents a computer program for the digital simulation of the power generation unit automatic control at Governador Bento Munhoz da Rocha Netto Hydro Power Plant.

This Companhia Paranaense de Energia Plant has four generation units of 465 MVA each.

This Program was developed based on the unit central electric control logic, performed by auxiliary electromechanical relays.

The main application of this simulation is the training of the operation and maintenance personnel at the above referred Power Plant. It is a man machine interface program wich has a simple structure allowing its easy application on other power plants and alike.

Í N D I C E

1.	INTRODUÇÃO	01
2.	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	03
2.1.	Informações Básicas	03
2.2.	Relé Mestre de Partida	08
2.3.	Válvula de Água de Resfriamento	13
2.4.	Bomba de Óleo de Regulação	17
2.5.	Válvula de Isolamento	20
2.6.	Bomba de Alta Pressão do Mancal Escora	24
2.7.	Freios do Gerador	28
2.8.	Válvulas de Desbloqueio do Regulador	32
2.9.	Limitador de Abertura	37
2.10.	Disjuntor de Campo	44
2.11.	Disjuntor de Grupo	48
2.12.	Comando Mais/Menos Tensão	52
2.13.	Comando Mais/Menos Carga/Velocidade	56
2.14.	Relé Mestre de Operação Compensador	62
2.15.	Relé de Retorno à Operação Gerador	68
2.16.	Válvula de Água de Resfriamento dos Anéis de Des- gaste	71
2.17.	Válvulas de Ar para Formação da Bolha	74
2.18.	Válvula de Drenagem	77
2.19.	Válvula de Descarga de Ar	79
2.20.	Proteções e Estado da Máquina em Operação Com- pensador	82
2.21.	Comando da Comporta da Tomada D'Água	88
2.22.	Relés de Bloqueio	90
2.23.	Pré-Condições de Partida	103
2.24.	Estados de Gerador	105
3.	FILOSOFIA DO PROGRAMA	108
3.1.	Filosofia	108
3.2.	Detalhe de Execução do Programa	114

3.2.1.	Programa Principal SIMULA	114
3.2.2.	Subprograma OPSIN	117
3.2.3.	Subprograma LOGICA	120
3.2.4.	Subprograma MUDEST	122
3.2.5.	Subprograma ESTADO	124
3.2.6.	Subprograma ESTSIN	126
3.2.7.	Subprograma BLOQPR	128
3.2.8.	Subprograma PRECON	130
3.2.9.	Subprograma PRESIN	132
3.2.10.	Subprograma MODOP	134
3.2.11.	Subprograma (X)	136
3.2.12.	Subprograma REGULA	142
3.2.13.	Subprograma MODIF	152
3.2.14.	Subprograma TIMDEL (TD)	154
3.2.15.	Subprograma RELTEM	155

4. RESULTADOS COMPUTACIONAIS 157

4.1. Partida Local-Automática 160

4.1.1.	Seleção do Modo de Operação	160
4.1.2.	Comando de Partida	161
4.1.3.	Sequência Automática de Partida	162
4.1.4.	Sincronização	171
4.1.5.	Comando de Carga Ativa	173
4.1.6.	Comando de Carga Reativa	176

4.2. Parada Local-Automática 177

4.2.1.	Comando de Parada	177
4.2.2.	Sequência Automática de Parada	178

4.3. Partida Local-Manual 184

4.3.1.	Seleção do Modo de Operação	184
4.3.2.	Comando Passo a Passo	185
4.3.3.	Conclusão da Partida - Seleção Modo Local-Automático	199
4.3.4.	Comando de Mais/Menos Velocidade	200
4.3.5.	Comando de Mais/Menos Tensão	202
4.3.6.	Sincronização	203

4.4.	Rejeição de Carga por Abertura do Disjuntor Principal	206
4.4.1.	Comando de Abertura do Disjuntor	206
4.4.2.	Rejeição de Carga	207
4.5.	Rejeição de Carga com Parada de Emergência	209
4.5.1.	Atuação da Proteção Diferencial do Gerador	209
4.5.2.	Relé de Bloqueio Atuado - Relé Mestre de Partida Desligado	210
4.5.3.	Regulador de Velocidade Bloqueado - Disjuntor de Grupo Aberto (Rejeição de Carga)	211
4.5.4.	Disjuntor de Campo Aberto - Sequência Automática de Parada	212
4.5.5.	Parada Total - Rearme da Proteção	218
5.	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	220

A N E X O S

ANEXO 1

Números e Funções dos Dispositivos Elétricos do Sistema de Potência	222
---	-----

ANEXO 2

Símbolos Lógicos	224
------------------------	-----

ANEXO 3

Curva de Parada	225
-----------------------	-----

ANEXO 4

Curva de Partida	226
------------------------	-----

ANEXO 5

Corte do Gerador e Turbina	227
----------------------------------	-----

ANEXO 6

Diagrama em Blocos do Sistema de Excitação	228
--	-----

ANEXO 7

Diagrama Básico do Regulador de Velocidade Eletrônico	229
--	-----

ANEXO 8

Esquema Hidráulico Simplificado do Regulador de Velocidade	230
--	-----

ANEXO 9

Curva Potência Ativa, Velocidade em Função da Abertura do Servomotor	232
--	-----

ANEXO 10

Esquema Unifilar do Bay do Gerador	233
--	-----

SIMULAÇÃO DIGITAL DO COMANDO AUTOMÁTICO DAS UNIDADES

GERADORAS DA USINA HIDROELÉTRICA

BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar um programa de computador para simulação digital do comando automático das unidades geradoras da Usina Hidrelétrica Bento Munhoz da Rocha Netto (UHE GBM).

A UHE GBM encontra-se instalada no rio Iguaçu, possui quatro unidades geradoras de 465 MVA cada, em operação, e com previsão para instalação de mais duas unidades do mesmo porte. A usina pertence à Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

A principal finalidade desta simulação é o treinamento do pessoal técnico envolvido na operação e na manutenção da usina podendo, entretanto, servir para análise de ocorrência devidas a falhas na lógica do comando.

Através da simulação, de acordo com a lógica da instalação, pode-se executar, de forma interativa, os seguintes comandos das unidades geradoras:

- partida manual;
- parada manual;
- partida automática;
- parada automática voluntária;
- passagem manual para operação como compensador síncrono;
- passagem automática para operação como compensador síncrono;
- passagem automática voluntária da operação como compensador síncrono para operação como gerador;
- passagem automática por proteção, da operação como compensador síncrono para operação como gerador.

O programa tem uma estrutura que o torna facilmente aplicável

para outras usinas, subestações e instalações onde haja comando automático.

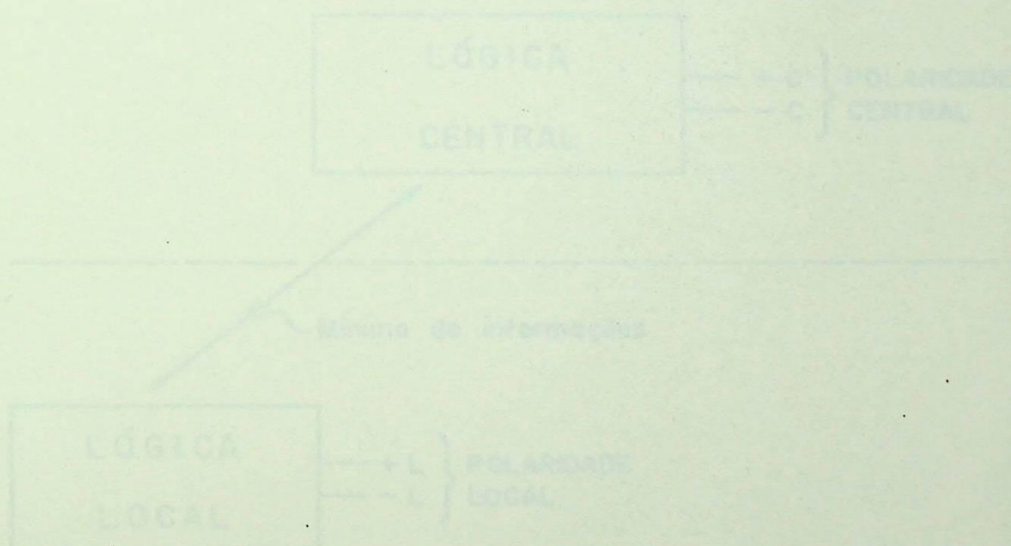
Para facilitar a compreensão do trabalho, o comando automático das unidades geradoras é apresentado, detalhadamente, através de diagramas lógicos, descrição de funcionamento e informações adicionais contidas nos anexos.

O comando automático da unidade é executado, de acordo com uma lógica elétrica central, por meio de relés auxiliares eletromecânicos instalados no painel de controle da unidade.

A lógica elétrica central tem como base a lógica elétrica local de cada sistema auxiliar da unidade.

O comando automático dos sistemas auxiliares da unidade é executado de acordo com a lógica elétrica local de cada sistema auxiliar.

Para ilustrar temos as figuras a seguir:



2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

2.1. Informações Básicas

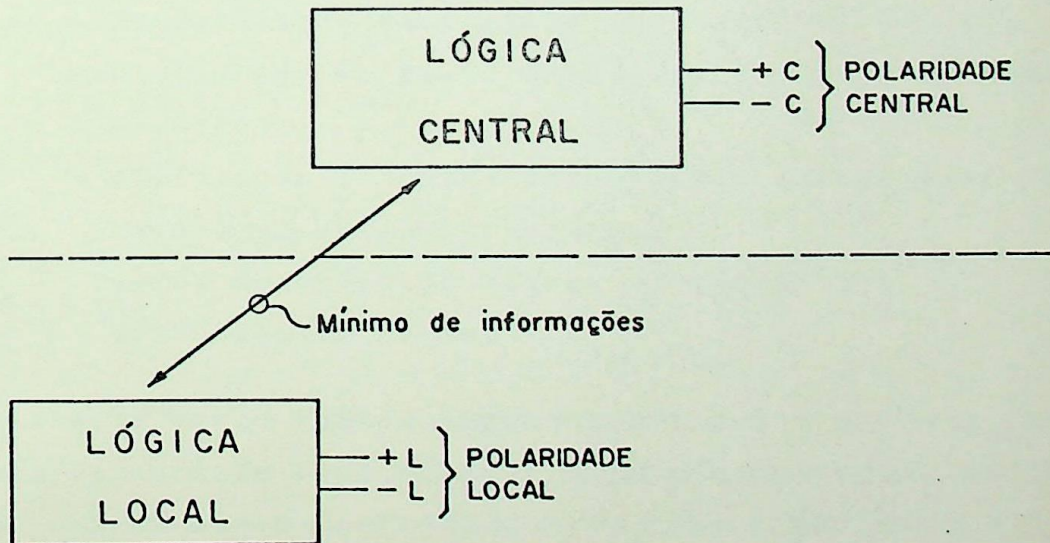
Entende-se por unidade geradora, ou simplesmente unidade, ao conjunto formado pelo gerador, transformador elevador e turbina. Ao conjunto formado pelo gerador e a turbina chama-se máquina.

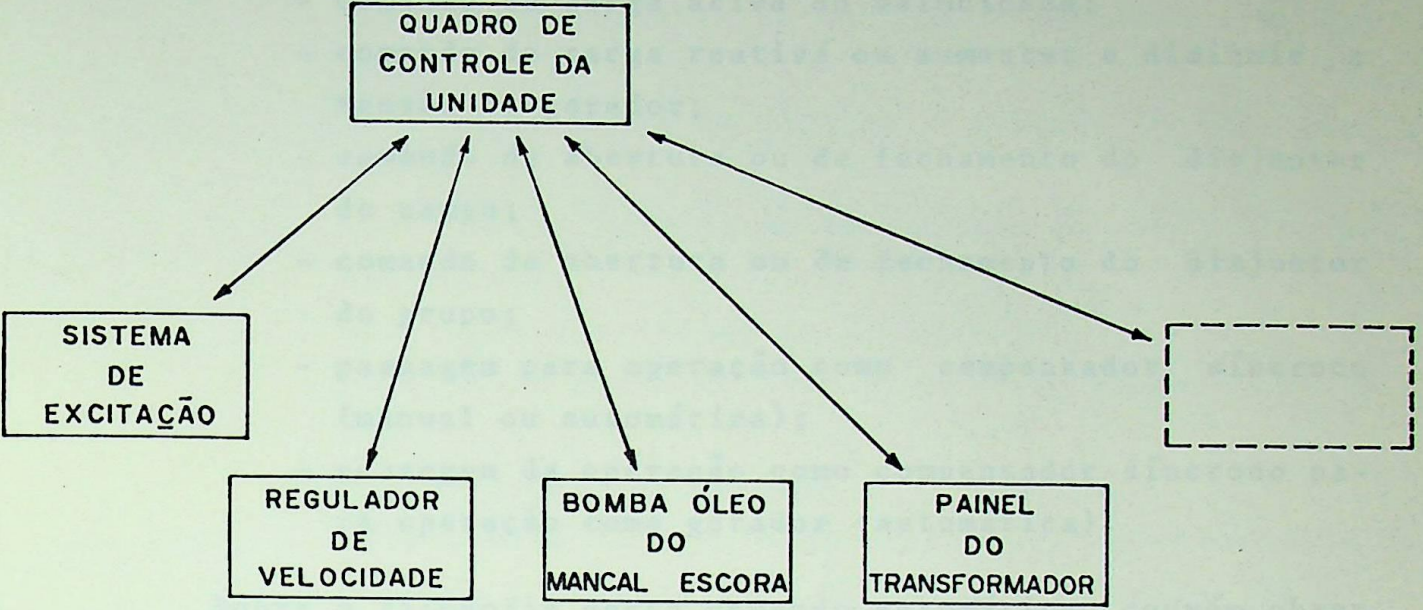
O comando automático da unidade é executado, de acordo com uma lógica elétrica central, por meio de relés auxiliares eletromecânicos instalados em um painel, chamado painel de controle da unidade.

A lógica elétrica central tem ação sobre a lógica elétrica local de cada sistema auxiliar da unidade.

O comando automático dos sistemas auxiliares da unidade não serão abordados neste trabalho.

Para ilustrar tem-se as figuras a seguir:





Através do painel de controle da unidade, é possível executar os seguintes comandos:

- partida da unidade (manual ou automática);
- parada da unidade (manual ou de emergência);
- comando de carga ativa ou velocidade;
- comando de carga reativa ou aumentar e diminuir a tensão do gerador;
- comando de abertura ou de fechamento do disjuntor de campo;
- comando de abertura ou de fechamento do disjuntor de grupo;
- passagem para operação como compensador síncrono (manual ou automática);
- passagem da operação como compensador síncrono para operação como gerador (automática).

Sobre a filosofia deste comando automático, convém observar pontos interessantes, tais como:

- redundâncias em determinados comandos;
- intertravamentos em cada comando;
- formação dos relés de bloqueio;
- temporização de eventos;
- utilização de relés bi-estáveis para determinados comandos;
- utilização de relés normalmente energizados para comandos que exigem segurança;
- modos de operação manual e automático;
- aplicação de freios.

A seguir serão feitos alguns comentários sobre a operação da unidade como gerador e como compensador síncrono. A turbina nessa instalação é do tipo FRANCIS.

Estando a unidade em paralelo com um sistema elétrico e operando como gerador, é possível controlar as potências ativa e reativa entregues por ela a este sistema. Como compensador síncrono, somente é possível o controle da potência reativa. Em ambos os casos, o objetivo é manter o sistema elétrico em condições seguras, quer quanto ao nível de tensão, quer quanto à estabilidade.

Para operação como gerador, é necessário partir a unidade e colocá-la em paralelo com o sistema elétrico. A sequência de partida da unidade em questão é realizada pelos seguintes comandos:

- abertura da válvula de água de resfriamento da unidade;
- partida da bomba de óleo do regulador de velocidade;
- abertura da válvula de isolamento do regulador de velocidade;
- aplicação dos freios do gerador;
- partida da bomba de alta pressão do mancal de escora;
- desaplicação dos freios;
- desbloqueio do regulador hidráulico de velocidade;
- comando do dispositivo de carga/velocidade até marcha em vazio;
- comando do limitador de abertura das palhetas até marcha em vazio;
- parada da bomba de alta pressão do mancal de escora;
- fechamento do disjuntor de campo (excitação);
- fechamento do disjuntor de grupo (sincronização).

Para operação como compensador síncrono, em se tratando de um gerador síncrono acionado por turbina FRANCIS, é necessário manter-se a máquina em paralelo com o sistema, com as palhetas fechadas e a água rebaixada no tubo de sucção. A água rebaixada permite que o rotor da turbina gire no ar, havendo assim consumo mínimo de energia ativa para manter a máquina em rotação nominal. Para esta unidade, com o rotor afogado e livre no ar são necessários, respectivamente, 38 MW e 6 MW, do sistema, para manter a máquina sincronizada, em rotação nominal.

Para verificação da formação da bolha de ar são utilizados um relé de potência reversa ajustado para 13 MW, e um sistema de medição de nível de água no tubo de sucção. Os níveis denominados L1, L2, L3 e L4 indicam, respectivamente, alto, alto, baixo, baixo. Os níveis L1 e L2 são

proibitivos e nestas condições deve ocorrer o retorno para operação gerador. Abaixo de L4 pode ocorrer a fuga da bolha pelo tubo de sucção e acima de L1 a água toca o rotor da turbina, aumentando a potência reversa e consequentemente revertendo a unidade para operação gerador.

Quando ocorre uma parada de emergência, estando a unidade como compensador síncrono, não há abertura das palhetas e, conseqüentemente, com a abertura do disjuntor principal a parada é iniciada ainda com a presença da bolha de ar. Sem que a água toque o rotor da turbina, o decréscimo da velocidade torna-se lento, devido apenas às perdas por atrito nos mancais e na ventilação, e há necessidade de abrir uma válvula para descarga do ar. Com a saída do ar o rotor da turbina é afogado e a parada ocorre normalmente.

Na passagem para operação gerador não é utilizada a válvula de descarga e sim a bolha de ar é expulsa pela água proveniente das palhetas, para o canal de fuga.

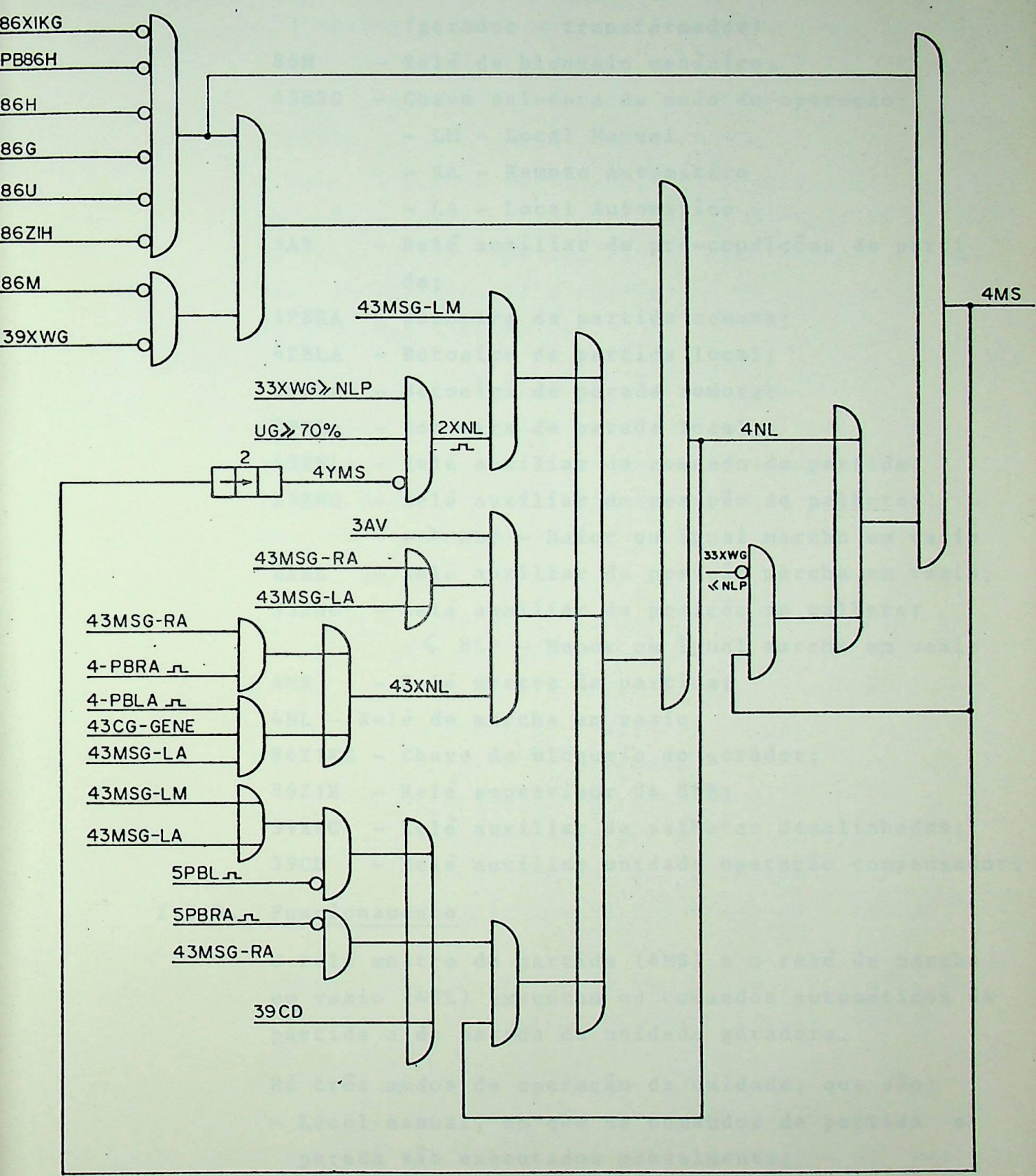
A seqüência de passagem do modo de operação como gerador para compensador síncrono é realizada pelos seguintes comandos:

- comando do dispositivo de carga/velocidade até marcha em vazio;
- comando do limitador de abertura das palhetas até a posição mínima;
- bloqueio do regulador hidráulico de velocidade;
- abertura da válvula de água de resfriamento dos anéis de desgaste do rotor da turbina;
- abertura das válvulas de ar (principal e auxiliar)
- fechamento das válvulas de ar (principal e auxiliar);
- abertura da válvula de drenagem de água de fuga pelas palhetas.

Após esta breve retrospectiva, serão apresentados os diagramas lógicos do comando automático da unidade com a descrição de funcionamento e nomenclatura.

2.2. Relé Mestre de Partida

2.2.1. Diagrama Lógico



2.2.2. Nomenclatura

- PB 86H - Botoeira de parada de emergência hidráulica;
- 86H - Relé de bloqueio hidráulico;
- 86G - Relé de bloqueio do gerador;
- 86U - Relé de bloqueio da unidade;
(gerador + transformador)
- 86M - Relé de bloqueio mecânico;
- 43MSG - Chave seletora de modo de operação;
 - LM - Local Manual
 - RA - Remoto Automático
 - LA - Local Automático
- 3AV - Relé auxiliar de pré-condições de partida;
- 4PBRA - Botoeira de partida remota;
- 4PBLA - Botoeira de partida local;
- 5PBRA - Botoeira de parada remota;
- 5PBLA - Botoeira de parada local;
- 43XNL - Relé auxiliar de comando de partida;
- 33XWG - Relé auxiliar de posição de palheta;
 - \geq NLP - Maior ou igual marcha em vazio
- 2XNL - Relé auxiliar de posição marcha em vazio;
- 33XWG - Relé auxiliar de posição de palheta;
 - \leq NLP - Menor ou igual marcha em vazio
- 4MS - Relé mestre de partida;
- 4NL - Relé de marcha em vazio;
- 86X1KG - Chave de bloqueio do gerador;
- 86Z1H - Relé supervisor do 86H;
- 39XWG - Relé auxiliar de palhetas desalinhadas;
- 39CD - Relé auxiliar unidade operação compensador.

2.2.3. Funcionamento

O relé mestre de partida (4MS) e o relé de marcha em vazio (4NL) executam os comandos automáticos de partida e de parada da unidade geradora.

Há três modos de operação da unidade, que são:

- Local manual, em que os comandos de partida e parada são executados manualmente;
- Local automático e remoto automático, em que os comandos de partida e parada são executados au-

tomaticamente pelos relés citados;

No modo de operação local os comandos são feitos no painel de controle da unidade e no modo de operação remoto os comandos são realizados na sala de comando da usina (comando centralizado).

Em operação remoto automática somente são possíveis os comandos: partida, parada normal, carga ativa, carga reativa, sincronismo e parada de emergência.

O relé de marcha em vazio (4NL) é utilizado para redução da carga ativa até zero, evitando rejeição de carga ativa, nos seguintes casos: parada normal, parada parcial sem rejeição de carga e parada de emergência mecânica.

1º caso: Partida Automática Local ou Remota

A partida automática deve levar a unidade do estado "parada" até o estado "em marcha em vazio excitada". Todas as operações necessárias para realizar essa mudança de estado são acionadas pelos relés 4MS e 4NL.

Condições:

- Relés de bloqueio rearmados (86M, 86H, 86U, 86G);
- Relé 86Z1H não atuado;
- Proteção 39XWG não atuada;
- Relé 3AV excitado;
- Chave 43MSG em LA ou RA;
- Botoeira PB 86H não acionada;
- Chave 86X1KG não acionada.

Comando: Acionar botoeira 4-PB-RA ou 4-PB-LA (pulso).

Consequência: Energização dos relés 4MS e 4NL, que se mantêm auto-energizados (selos)..

2º caso: Partida Manual

Na partida manual as manobras são executadas uma a uma até que ocorra a mudança de estado da unidade, relacionada anteriormente. Ao ser atingida

a tensão do gerador de 70% do seu valor nominal e estando as palhetas em posição marcha em vazio, é emitido um pulso pelo relé 2XNL, que provoca a energização dos relés 4MS e 4NL. Para que isto ocorra, devem ser satisfeitas as condições citadas no 1º caso, exceto 3AV e 43MSG em LA ou RA. A chave 43MSG deve estar em LM.

O motivo desse procedimento é permitir a comutação da chave 43MSG para RA ou LA, sem que ocorra a parada da unidade, a fim de deixá-la em comando automático, após a partida manual.

É importante frisar que a operação normal da unidade é em automático e que a partida manual só deve ser executada em ensaios ou quando há algum problema no comando automático que impeça a partida automática.

3º caso: Parada Normal (RA ou LA)

Quando se deseja parar a unidade, é acionada uma das botoeiras 5PBRA ou 5PBL, dependendo do modo de operação ser RA ou LA. Neste caso, não deve ocorrer rejeição de carga, e por isso desenergiza-se primeiramente o relé 4NL que, dentre outras coisas, comanda o fechamento das palhetas. As palhetas, ao passarem pela posição marcha em vazio, provocam a desenergização do relé 4MS, que completa a parada.

4º caso: Parada de Emergência com Rejeição de Carga

Ocorre por atuação de um dos seguintes relés de bloqueio: 86U, 86G, 86H ou botoeira PB 86H. Pode ainda ocorrer pela atuação do relé 86Z1H.

Isto provoca a desenergização simultânea dos relés 4NL e 4MS, que provocam abertura do disjuntor de grupo, abertura do disjuntor de campo, fechamento das palhetas e completam a parada.

5º Caso: Parada de Emergência sem Rejeição de Carga

Ocorre por atuação do relé de bloqueio 86M ou 39XWG. É como se fosse uma parada normal. As consequências são as mesmas do 3º caso.

O motivo da proteção 86M atuar desta forma, é evitar uma sobrevelocidade, o que seria danoso para os mancais, provavelmente já com defeito.

A respeito da proteção 39XWG, convém mencionar que ela não atua no 86M e sim no 86H, pois há necessidade do fechamento da comporta da tomada de água. Não havendo necessidade da sua atuação instantânea, ela atua no 86H condicionada à posição da palheta em marcha em vazio e, para se conseguir essa condição, a 39XWG atua desenergizando o relé 4NL.

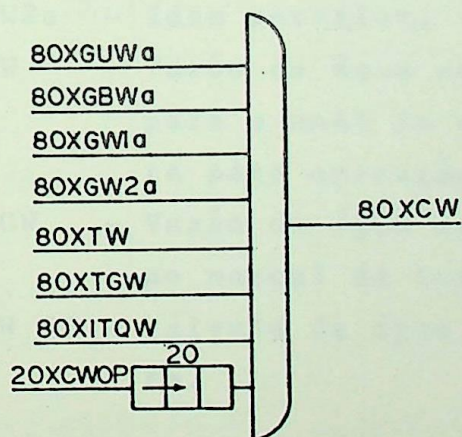
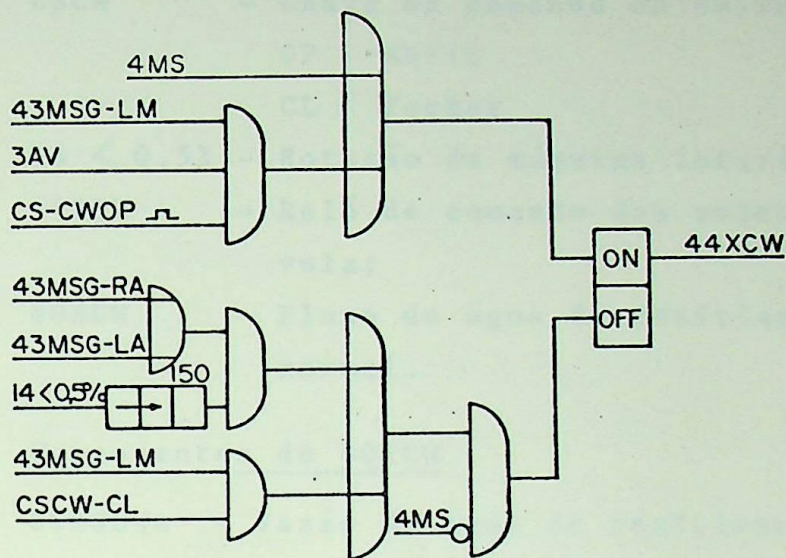
6º Caso: Parada Normal em Compensador

Não é possível comandar a parada normal com a unidade em operação compensador.

Observando o diagrama lógico do relé mestre de partida, nota-se que o relé 39CD (unidade em operação compensador completada) não permite o comando de parada da unidade (5PBL ou 5PBRA). É necessário primeiramente passar para operação gerador, a fim de que se possa comandar a parada.

2.3. Válvula de Água de Resfriamento

2.3.1. Diagrama Lógico



2.3.2. Nomenclatura

- 4 MS - Relé mestre de partida;
- 43 MSG - Chave seletora de modo de operação;
- LM - Local manual;
- LA - Local automático;
- RA - Remoto automático;
- CSCW - Chave de comando da válvula;
 - OP Abrir
 - CL Fechar
- 14 < 0,5% - Rotação da máquina inferior a 0,5%;
- 44XCW - Relé de comando dos solenóides da válvula;
- 80XCW - Fluxo de água de resfriamento geral normal.

Componentes do 80XCW

- 80XGUWa - Vazão de água de resfriamento normal no mancal escora;
- 80XGBWa - Vazão de água de resfriamento normal no mancal guia superior;
- 80XGW1a - Vazão de água de resfriamento normal no gerador;
- 80XGW2a - Idem anterior;
- 80XTW - Vazão de água de resfriamento normal para o anel de desgaste (usado somente para operação compensador);
- 80XTGW - Vazão de água de resfriamento normal no mancal da turbina;
- 20XCW OP - Válvula de água de resfriamento aberta.

2.3.3. Funcionamento

A água de resfriamento é necessária para resfriar o gerador e os mancais a fim de os manter com temperaturas normais de funcionamento.

Neste caso, há três mancais:- guia superior do gerador, mancal intermediário guia e escora do gerador e mancal inferior guia da turbina.

Pelo esquema lógico, pode-se perceber facilmente os comando manual e automático, sendo que o automático é prioritário.

1º Caso: Comando Manual de Abertura

Depende da chave seletora 43MSG estar em LM e existir as pré-condições de partida.

Um pulso dado pela botoeira CSCW OP faz mudar de estado o relé 44XCW para posição ligado, que assim permanece, por ser biestável. O relé 44XCW na posição ligado energiza os solenóides de abertura da válvula.

2º Caso: Comando Manual de Fechamento

Depende da chave seletora 43MSG estar em LM relé 4MS (mestre de partida) estar desenergizado, isto é, ausência de comando automático de partida.

Um pulso dado pela botoeira CSCW CL faz mudar de estado o relé biestável 44XCW para a posição desligado, o que provoca a desenergização dos solenóides de abertura da válvula.

3º Caso: Comando Automático de Abertura

Depende somente do relé mestre de partida (4MS). Ao ser dada uma partida automática, o relé 4MS é energizado e comanda imediatamente a abertura da válvula de água de resfriamento.

A consequência é a mudança de estado do relé 44XCW, já citado anteriormente.

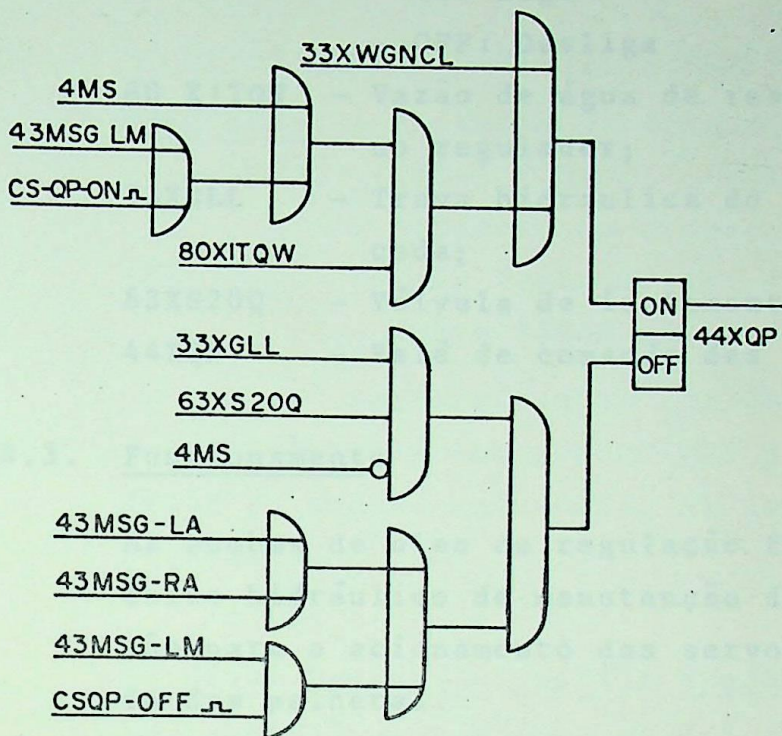
4º Caso: Comando de Fechamento Automático

A parada automática se inicia com o relé 4NL e prossegue com o relé 4MS.

O 4MS ao ser desenergizado, permite o fechamento da válvula de água de resfriamento, mas isso só ocorre quando a máquina já parou (relé 14 <

2.4. Bomba de Óleo de Regulação

2.4.1. Diagrama Lógico



2.4.2. Nomenclatura

- 33XWGNCL - Palhetas não fechadas;
- 43MSG - Chave seletora de modo de operação:
 - LM: Local manual
 - LA: Local automático
 - RA: Remoto automático
- CS-QP - Chave de comando das bombas de óleo:
 - ON: Liga
 - OFF: Desliga
- 80 X1TQW - Vazão de água de resfriamento normal no regulador;
- 33XGLL - Trava hidráulica do servomotor aplicada;
- 63XS20Q - Válvula de isolamento fechada;
- 44XQP - Relé de comando das bombas de óleo.

2.4.3. Funcionamento

As bombas de óleo de regulação fazem parte do circuito hidráulico de manutenção de óleo sob pressão para o acionamento dos servomotores de comando das palhetas.

Normalmente, com a máquina em funcionamento, tem-se uma bomba continuamente ligada e uma de reserva, e, se a máquina estiver parada, as bombas são mantidas desligadas.

1º Caso: Partida de uma Bomba por Proteção

Se, involuntariamente, ou por motivo de ensaio, ocorrer movimentação das palhetas, estando as bombas desligadas, o relé 33XWGNCL provoca a energização do relé 44XQP.

O relé 44XQP comanda a partida de uma das bombas, cuja finalidade é a reposição de óleo que está sendo utilizado na movimentação das palhetas.

2º Caso: Partida Automática de uma Bomba

Se a pré condição 80 X1TQW é satisfeita, então o

relé 4MS energizado permite a partida de uma bomba pelo relé 44XQP.

3º Caso: Partida Manual de uma Bomba

Estando a chave 43MSG em LM e satisfeita a condição 80 X1TQW, um pulso dado pela botoeira CS-QP-ON liga o relé 44XQP, que provoca a partida de uma bomba.

4º Caso: Parada Manual das Bombas

Condições: - Ausência de consumo de óleo no regulador (33XGLL e 63XS20Q energizados).
- Ausência de comando automático de partida (relé mestre 4MS desenergizado).
- Chave 43MSG em LM (local manual).

Satisfeitas as condições anteriores, um pulso dado pela chave CSQP-OFF desliga o relé 44XQP e, conseqüentemente, as bombas de óleo de regulação.

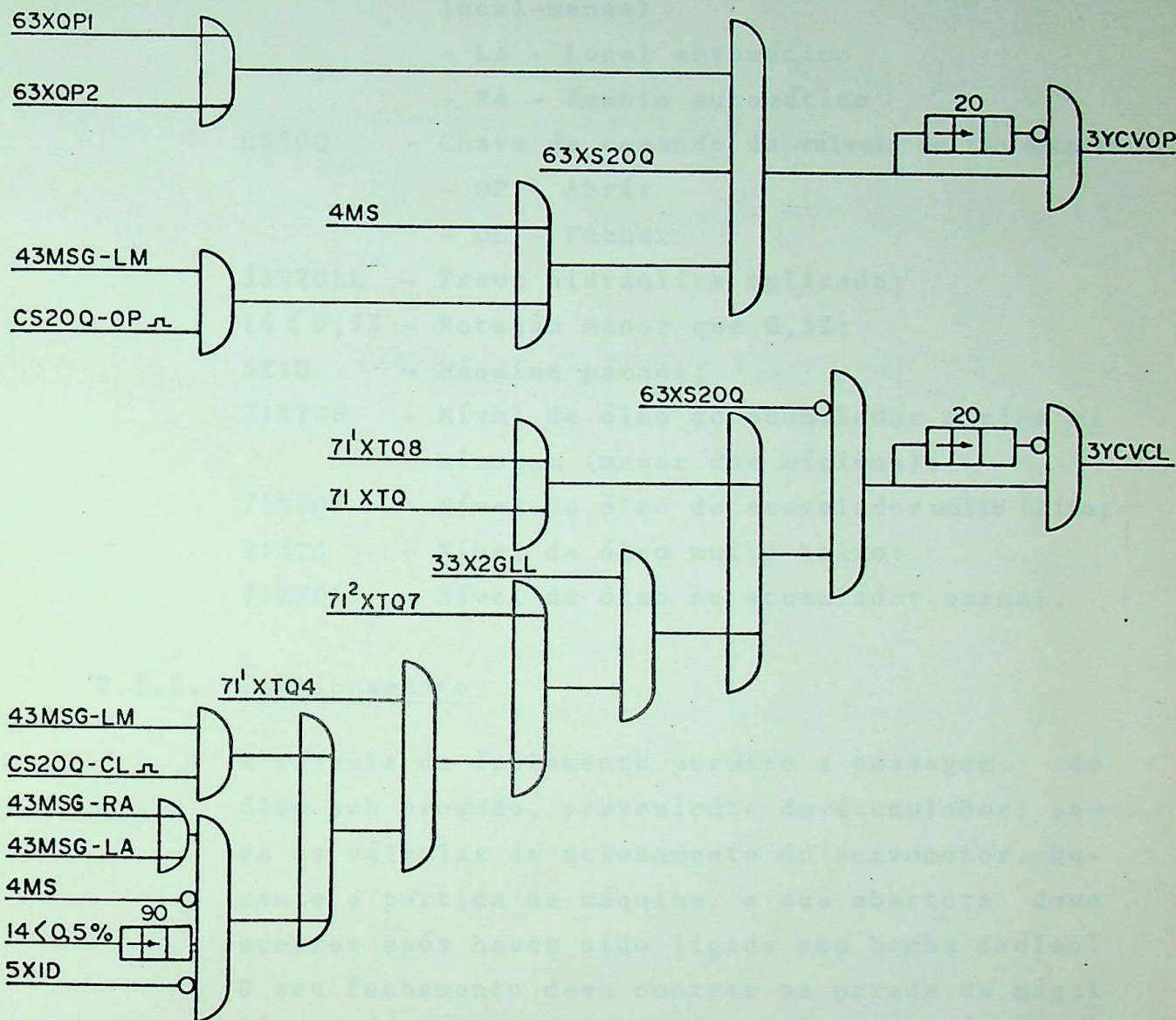
5º Caso: Parada Automática das Bombas

Havendo as condições do 4º caso, porém estando a chave 43MSG em LA ou RA, o relé 44XQP é desligado provocando a parada das bombas.

Na seqüência de parada automática, a última das operações citadas nas condições é o fechamento da válvula de isolamento. Efetivamente, o relé 63XS20Q é que desliga o relé 44XQP.

2.5. Válvula de Isolamento

2.5.1. Diagrama Lógico



2.5.2. Nomenclatura

- 63XQP1 - Pressão normal de óleo na saída da bomba 1;
- 63XQP2 - Idem, para bomba 2;
- 63XS20Q - Válvula de isolamento fechada;
- 43MSG-LM - Chave seletora de modo de operação em local-manual
 - LA - Local automático
 - RA - Remoto automático
- CS20Q - Chave de comando da válvula de isolamento
 - OP - Abrir
 - OL - Fechar
- 33X2GLL - Trava hidráulica aplicada;
- 14 < 0,5% - Rotação menor que 0,5%;
- 5X1D - Máquina parada;
- 71XTQ8 - Nível de óleo do acumulador mínimo minimum (menor dos mínimos);
- 71XTQ7 - Nível de óleo do acumulador muito baixo;
- 71XTQ - Nível de óleo muito baixo;
- 71XTQ4 - Nível de óleo no acumulador normal.

2.5.3. Funcionamento

A válvula de isolamento permite a passagem do óleo sob pressão, proveniente do acumulador, para as válvulas de acionamento do servomotor. Durante a partida da máquina, a sua abertura deve ocorrer após haver sido ligada uma bomba de óleo. O seu fechamento deve ocorrer na parada da máquina após a aplicação da trava hidráulica (ausência de movimentação do servomotor).

1º Caso: Abertura por Comando Manual

- Condições:
- Bomba 1 ou 2 ligada (relé 63XQP1 ou 63XPQ2 energizado).
 - Válvula de isolamento fechada (relé 63XS20Q energizado).
 - Chave 43MSG em LM.

A válvula de isolamento é aberta quando um pulso

de duração mínima de 20 segundos é aplicado em sua bobina de abertura. Ao ser acionada a chave CS20Q por um tempo maior que 20(s), faz com que o relé 3YCVOP gere um pulso de 20 segundos que é aplicado na bobina de abertura de válvula. A válvula se abre, desenergizando o relé 63XS20Q, indicando assim, válvula aberta.

2º Caso: Comando de Abertura Automático

Idem condições anteriores, exceto chave 43MSG em LM. Ao ser energizado o relé 4MS este comanda o 3YCVOP, que gera o pulso necessário para abertura da válvula.

3º Caso: Comando de Fechamento Manual

Condições:- Válvula aberta (63XS20Q desenergizado).
- Trava hidráulica aplicada (33X2GLL energizado).
- Nível de óleo no acumulador normal (71 XTQ4 energizado).
- Chave 43MSG em LM.

Com as condições acima, ao ser acionada a chave CS20Q-CL durante um tempo superior a 20 segundos, faz com que o relé 3YCVCL emita um pulso de 20 segundos, que provoca o fechamento da válvula.

4º Caso: Comando de Fechamento Automático

Condições:- Condições anteriores exceto 43MSG em LM.
- Máquina não parada (relé 5X1D desenergizado).
Entende-se por máquina parada a conclusão de todas as manobras de parada, não simplesmente a rotação nula.
- Rotação nula: ($14 < 0,5$ energizado).
- Ausência de comando de partida (relé 4MS desenergizado).
- Chave 43MSG em RA ou LA.

Efetivamente, nas condições citadas anteriormente, aquela que se verifica por último é a que aciona o fechamento da válvula de isolamento. Esta condição é a rotação nula, que acionando o relé 3YCVCL, comanda o fechamento da válvula.

5º Caso: Fechamento por Nível de Óleo do Acumulador Mínimo Minimorum (71XTQ8)

Condição:- Válvula de isolamento aberta (relé 63XS20Q desenergizado).

Havendo a condição acima, a atuação do relé 71XTQ8 provoca o fechamento da válvula pelo relé 3YCVCL.

6º Caso: Fechamento por Nível de Óleo do Acumulador muito Baixo (retaguarda).

Condição:- Idem ao 5º caso.

Havendo a atuação do relé 71XTQ, ocorre o fechamento da válvula, através do relé 3YCVCL.

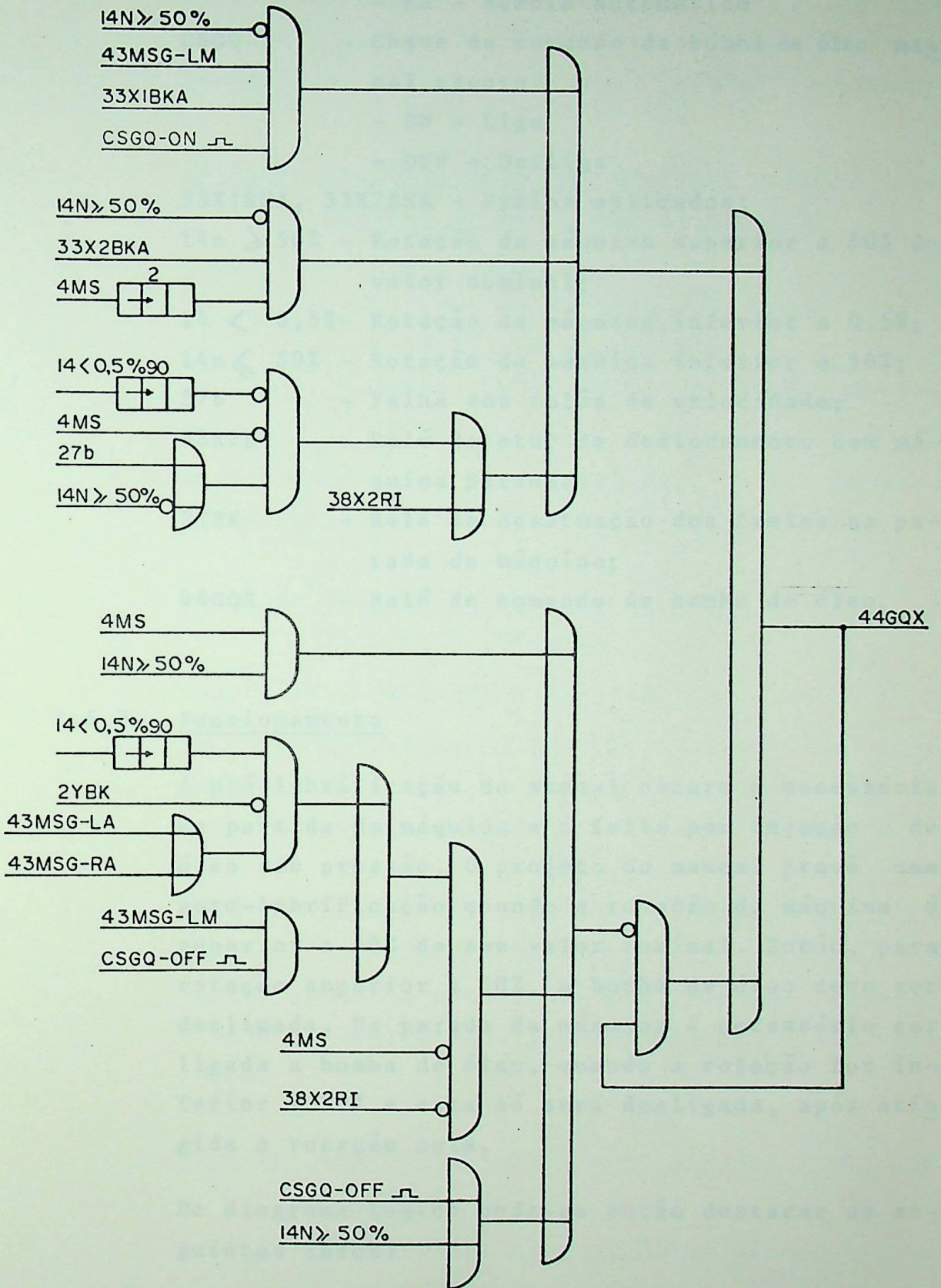
7º Caso: Fechamento por Nível Baixo de Óleo

Condições:- Trava hidráulica aplicada.
- Válvula de isolamento aberta.

Satisfeitas as condições acima, se atuar o relé 71XTQ7, ocorre o fechamento da válvula pelo relé 3YCVCL.

2.6. Bomba de Alta Pressão do Mancal Escora

2.6.1. Diagrama Lógico



2.6.2. Nomenclatura

- 43MSG - Chave seletora de modo de operação
 - LM - Local manual
 - LA - Local automático
 - RA - Remoto automático
- CSGQ - Chave de comando da bomba de óleo mancal escora
 - ON - Liga
 - OFF - Desliga
- 33X1BKA, 33X2BKA - Freios aplicados;
- 14n \geq 50% - Rotação da máquina superior a 50% do valor nominal;
- 14 $<$ 0,5% - Rotação da máquina inferior a 0,5%;
- 14n \leq 50% - Rotação da máquina inferior a 50%;
- 27b - Falha dos relés de velocidade;
- 38X2RI - Relé detetor de deslocamento com máquina parada;
- 2YBK - Relé de desatuação dos freios na parada da máquina;
- 44GQX - Relé de comando da bomba de óleo.

2.6.3. Funcionamento

A pré-lubrificação do mancal escora é necessária na partida da máquina e é feita por injeção de óleo sob pressão. O projeto do mancal prevê uma auto-lubrificação quando a rotação da máquina é superior a 50% do seu valor nominal. Então, para rotação superior a 50%, a bomba de óleo deve ser desligada. Na parada da máquina é necessário ser ligada a bomba de óleo, quando a rotação for inferior a 50% e esta só será desligada, após atingida a rotação nula.

Do diagrama lógico pode-se então destacar os seguintes casos:

1º Caso: Comando Manual de Ligar a Bomba na Partida da Máquina.

Condições:- Chave 43MSG em LM

- Freios aplicados (33X1BKA energizado)
- Rotação inferior a 50% da nominal ($14n \leq 50\%$ não energizado).

Satisfeitas as condições acima, basta um pulso pela chave CSGQ-ON que energiza o relé 44GQX, que comanda a partida da bomba. Este relé fica auto-energizado, mantendo, assim, a bomba funcionando.

2º Caso: Comando Manual de Desligar a Bomba na Partida ou na Parada da Máquina

- Condições:- Chave 43MSG em LM
- Detetor de deslocamento não atuado (38X2RI não energizados)
 - Bomba ligada (relé 44GQX auto-energizado)

Ao ser acionada a chave CSGQ-OFF, o relé 44GQX se desenergiza e a bomba é desligada.

3º Caso: Comando Automático de Ligar a Bomba na Partida da Máquina

- Condições:- Relé 4MS energizado

Ao serem aplicados os freios, energiza o relé 33X2BKA, que aciona o relé 44GQX, que se mantém auto-energizado dando a partida da bomba.

4º Caso: Comando Automático de Desligar a Bomba na Partida da Máquina

Ocorre quando a rotação atinge 50% da nominal ($14n \geq 50\%$ energizado), desenergizando-se o relé 44GQX.

5º Caso: Comando Automático de Ligar a Bomba na Parada da Máquina

- Condições:- Ausência de comando de partida (relé 4MS desenergizado)
- Rotação não nula (relé $14 < 0,5\%$ desenergizado).

Quando a rotação atinge 50% da nominal, o relé

$14n \leq 50\%$ se energiza comandando o 44GQX, que liga a bomba.

6º Caso: Comando Automático de Desligar na Parada da Máquina

Condições:- Chave 43MSG em RA ou LA

- Ausência de comando de partida (relé 4 MS desenergizado)
- Detetor de deslocamento não atuado (38X2RI desenergizado)
- Rotação nula ($14 < 0,5\%$ energizado).

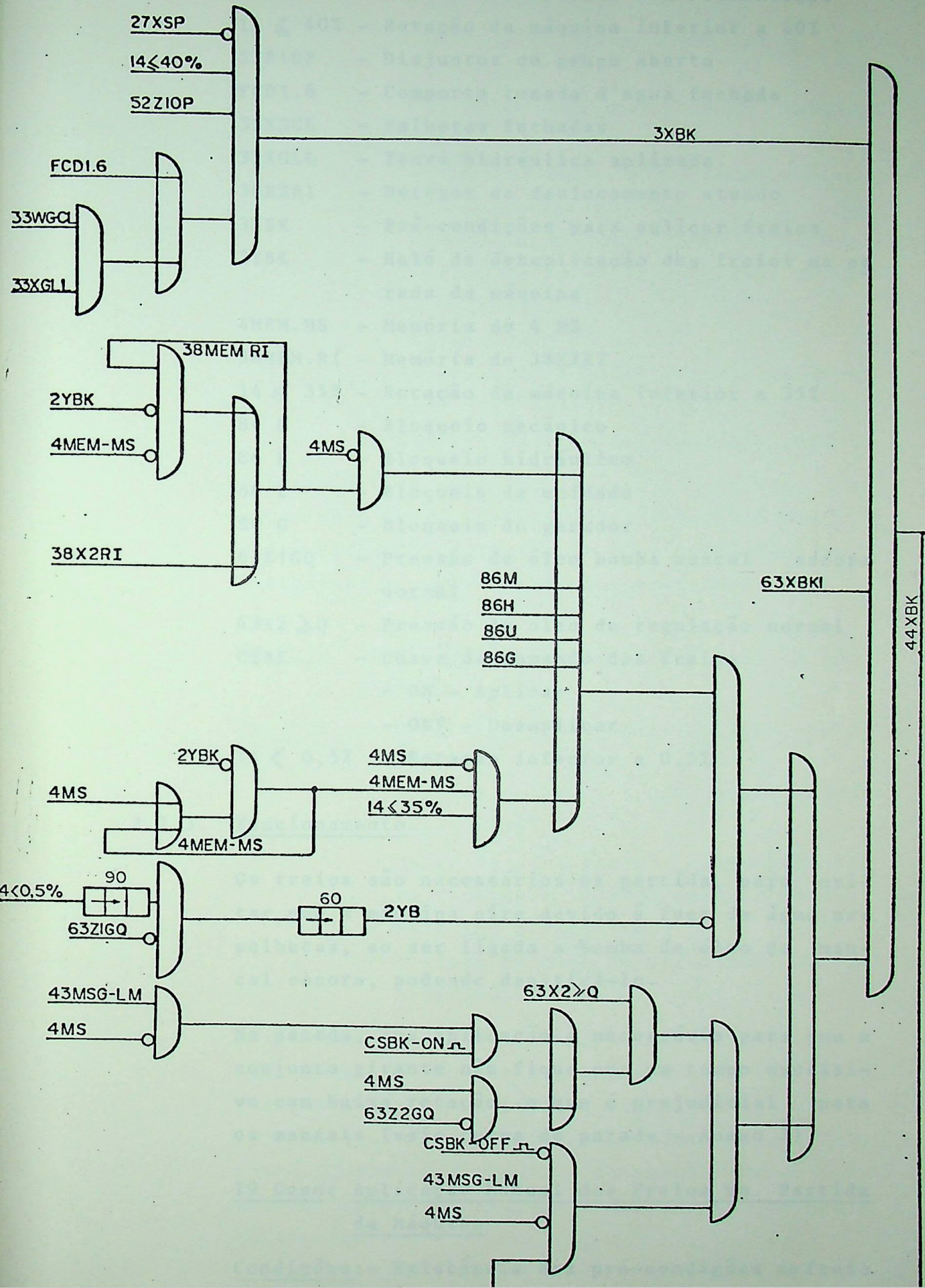
Quando os freios são desaplicados, o relé 2YBK é energizado provocando a desenergização do 44GQX, que comanda a parada da bomba.

7º Caso: Comando de Ligar a Bomba pela Proteção "Detetor de Deslocamento"

Se a proteção atuar, o relé 38X2RI se energiza e comanda o 44GQX que, por sua vez, comanda a partida da bomba.

2.7. Freios do Gerador

2.7.1. Diagrama Lógico



2.7.2. Nomenclatura

27XSP	- Relé de velocidade sem alimentação
14 \leq 40%	- Rotação da máquina inferior a 40%
52Z10P	- Disjuntor do grupo aberto
FCD1.6	- Comporta tomada d'agua fechada
33XGCL	- Palhetas fechadas
33XGLL	- Trava hidráulica aplicada
38X2RI	- Detetor de deslocamento atuado
3XBK	- Pré-condições para aplicar freios
2YBK	- Relé de desaplicação dos freios na pa rada da máquina
4MEM.MS	- Memória do 4 MS
38MEM.RI	- Memória do 38X2RI
14 \leq 35%	- Rotação da máquina inferior a 35%
86 M	- Bloqueio mecânico
86 H	- Bloqueio hidráulico
86 U	- Bloqueio da unidade
86 G	- Bloqueio do gerador
63Z1GQ	- Pressão de óleo bomba mancal escora normal
63X2 \geq Q	- Pressão de óleo de regulação normal
CSBK	- Chave de comando dos freios - ON - Aplicar - OFF - Desaplicar
14 $<$ 0,5%	- Rotação inferior a 0,5%

2.7.3. Funcionamento

Os freios são necessários na partida, para evitar que a máquina gire devido à fuga de água nas palhetas, ao ser ligada a bomba de óleo do mancal escora, podendo danificá-lo.

Na parada, sua aplicação é necessária para que o conjunto girante não fique por um tempo excessivo com baixa rotação, o que é prejudicial para os mancais (veja curva de parada - Anexo 3).

1º Caso: Aplicação Manual dos Freios na Partida da Máquina

Condições: - Existência das pré-condições de freio

(relé 3XBK energizado)

- Relés de velocidade com alimentação (27XSP desenergizado)
- Rotação inferior a 40% (14 \ll 40% energizado)
- Disjuntor grupo aberto (52Z10P energizado)
- Comporta fechada (FCD1-6 fechado) ou palheta fechada (33WG-CL fechado) e trava hidráulica aplicada (33XGLL energizado)
- Pressão de ar de freio normal (63XBK1 energizado)
- Chaves 43MSG em LM
- Ausência de comando automático de partida (4MS desenergizado)
- Pressão do óleo de regulação normal.

Satisfeitas as condições acima, ao ser dado um pulso pela chave CSBK-ON, o relé 44XBK é energizado aplicando os freios. O relé 44XBK fica auto energizado mantendo os freios aplicados.

2º Caso: Aplicação Automática dos Freios na Partida da Máquina

- Condições:- Existirem pré-condições (3XBK energizado)
- Pressão de ar de freio normal (63XBK1 energizado)
 - Bomba de alta pressão do mancal escora desligada (63Z2GQ desenergizado)
 - Relé 4MS energizado
 - Pressão de óleo de regulação normal (63X2 \geq Q).

Efetivamente, das condições anteriores, a pressão normal de óleo de regulação (relé 63X2 \geq Q energizado) é que comanda a aplicação automática do freio, ao energizar o relé 44XBK. Esta operação é aquela imediatamente anterior à de aplicação de freios, na sequência de partida automática da máquina.

3º Caso: Aplicação Manual dos Freios na Parada da Máquina

Condições:- Idem 1º caso.

Comando pela chave CSBK-ON, conforme o 1º caso.

4º Caso: Aplicação Automática dos Freios na Parada da Máquina

Condições:- 3XBK energizado (pré-condição de freio)
- 63XBK1 energizado (pressão de ar dos freios normal)
- 4MS desenergizado (ordem de parada)
- 4MEM.MS energizado (houve comando de partida automática)
- 2YBK não energizado (ausência de ordem de desaplicar freios).

Existindo as condições anteriores, ao ser atingida a rotação 35% ($14 \leq 35\%$ energizado), o relé 44BKX é energizado e os freios são aplicados.

Neste caso a frenagem é normal.

5º Caso: Aplicação dos Freios por Proteção (Frenagem de emergência)

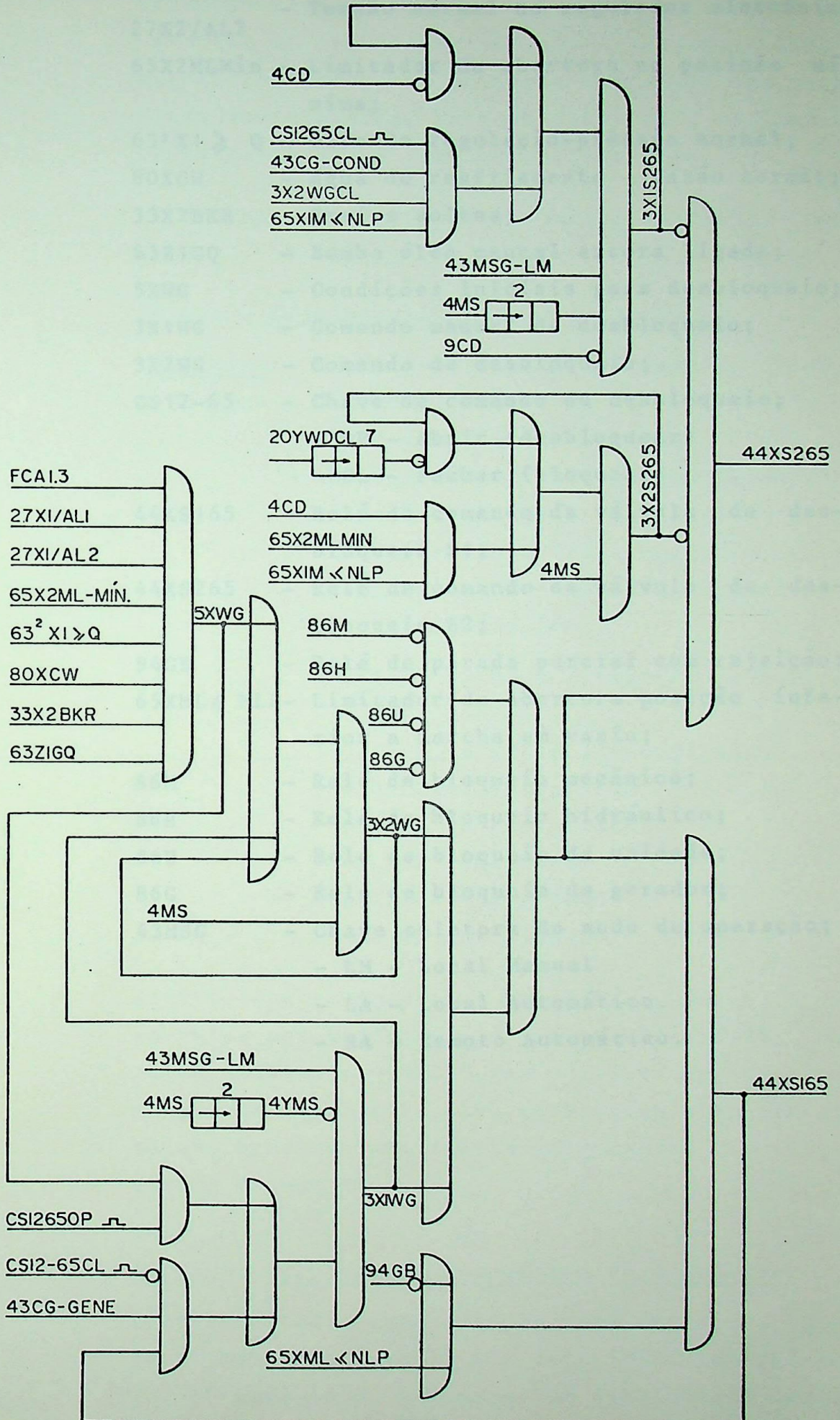
Condições:- 2YBK desenergizado (ausência de ordem de desaplicar freios)
- 3XBK energizado (pré-condições de freios)
- 63XBK1 energizado (pressão de ar de freio normal)

Satisfeitas as condições acima, os freios são aplicados em emergência, pelas seguintes proteções:

- 86 M (emergência mecânica)
- 86 H (emergência hidráulica)
- 86 U (emergência elétrica unidade)
- 86 G (emergência elétrica gerador)
- 38MEM.RI (detetor de deslocamento) condicionada ao relé 4 MS desenergizado (ausência de partida automática).

2.8. Válvulas de Desbloqueio do Regulador

2.8.1. Diagrama Lógico



2.8.2. Nomenclatura

- FC1.3 - Comporta da tomada d'água aberta;
- 27X1/AL1 - Tensão normal no regulador eletrônico;
- 27X2/AL2
- 65X2MLMin - Limitador de abertura na posição mínima;
- 63²X1 ≥ Q - Óleo de regulação-pressão normal;
- 80XCW - Água de resfriamento - vazão normal;
- 33X2BKR - Freios soltos;
- 63Z1GQ - Bomba óleo mancal escora ligada;
- 5XWG - Condições iniciais para desbloqueio;
- 3X1WG - Comando manual de desbloqueio;
- 3X2WG - Comando de desbloqueio;
- CS12-65 - Chave de comando de desbloqueio;
- OP - Abrir (desbloquear)
- CL - Fechar (bloquear)
- 44XS165 - Relé de comando da válvula de desbloqueio S1;
- 44XS265 - Relé de comando da válvula de desbloqueio S2;
- 94GB - Relé de parada parcial com rejeição;
- 65XML ≤ NLP - Limitador de abertura posição inferior a marcha em vazio;
- 86M - Relé de bloqueio mecânico;
- 86H - Relé de bloqueio hidráulico;
- 86U - Relé de bloqueio da unidade;
- 86G - Relé de bloqueio do gerador;
- 43MSG - Chave seletora do modo de operação;
- LM - Local Manual
- LA - Local Automático
- RA - Remoto Automático.

2.8.3. Funcionamento

Ao ser desbloqueado o regulador hidráulico pelas válvulas S1 e S2, o óleo sob pressão é enviado às válvulas de comando do servomotor das palhetas. Nestas condições, as palhetas estão prontas para serem movimentadas, bastando para tal, chegar uma ordem elétrica do regulador eletrônico.

Do diagrama lógico pode-se ter os seguintes casos:

1º Caso: Desbloqueio Manual do Regulador

Condições: - Relés de bloqueio rearmados (86M, 86U, 86H, 86G)

- Chave 43MSG em LM
- 4MS - desenergizado (ausência de comando automático de partida)
- 5XWG energizado (pré-condições para desbloqueio). O relé 5XWG depende das seguintes condições:
 - FCA1.3 fechado (comporta da tomada d'água aberta)
 - 27X1AL1 e 27X1AL2 energizados
 - 65X2MLMin energizado
 - 63²X1 Q energizado
 - 80 XCW energizado
 - 33XLBKR energizado
 - 63Z1GQ energizado

Satisfeitas as condições anteriores, ao ser dado um pulso por intermédio da chave CS12-65 OP, os relés 44XS165 e 44XS265 são energizados, desbloqueando o regulador. Eles permanecem auto-energizados, condição necessária para manter desbloqueado o regulador.

2º Caso: Desbloqueio Automático do Regulador

Existindo todas condições do caso anterior, exceto a chave 43MSG em LM e o relé 4MS desenergizado, efetivamente, o comando de desbloqueio será

dado pelo relé 33X2BKR (freios soltos), que é a operação imediatamente anterior na sequência de partida automática.

3º Caso: Bloqueio Manual do Regulador

Estando o regulador desbloqueado conforme o primeiro caso, basta um pulso pela chave CS12 - 65CL para que os relés 44XS165 e 44XS265 se desenergizem, provocando o bloqueio do regulador.

4º Caso: Bloqueio Automático do Regulador

Estando o regulador desbloqueado conforme o segundo caso, ao ser desenergizado o relé 4MS, este provoca a desenergização dos relés 3X2WG, 44XS165 e 44XS265, ocorrendo o bloqueio do regulador.

5º Caso: Bloqueio do Regulador por Proteção

A atuação de qualquer um dos relés de bloqueio (86M, 86U, 86H e 86G), provoca a desenergização dos relés 44XS165 e 44XS265, ocorrendo assim o bloqueio do regulador.

6º Caso: Bloqueio Temporário de Regulador na Parada Parcial com Rejeição de Carga (94GB)

Estando o regulador desbloqueado e a máquina fornecendo potência ativa, ao ser atuado o relé 94GB (parada parcial com rejeição), ocorre o bloqueio do regulador até que as palhetas atinjam a posição marcha em vazio, quando então o regulador é desbloqueado novamente. Essa manobra automática é para se evitar uma sobrevelocidade na rejeição com fechamento brusco das palhetas devido a desenergização do relé 44XS165.

Entende-se por parada parcial retirar a máquina do sistema ficando a mesma em vazio desexcitada.

7º Caso: Bloqueio do Regulador na Operação Compensador

No modo de operação compensador, o regulador é mantido bloqueado para evitar a abertura intempestiva das palhetas, causada por defeito ou ação manual do regulador eletrônico. Trata-se de um motivo de segurança.

Na passagem para compensador, o regulador é bloqueado ao se energizarem os relés 3X1S265 ou 3X2S265.

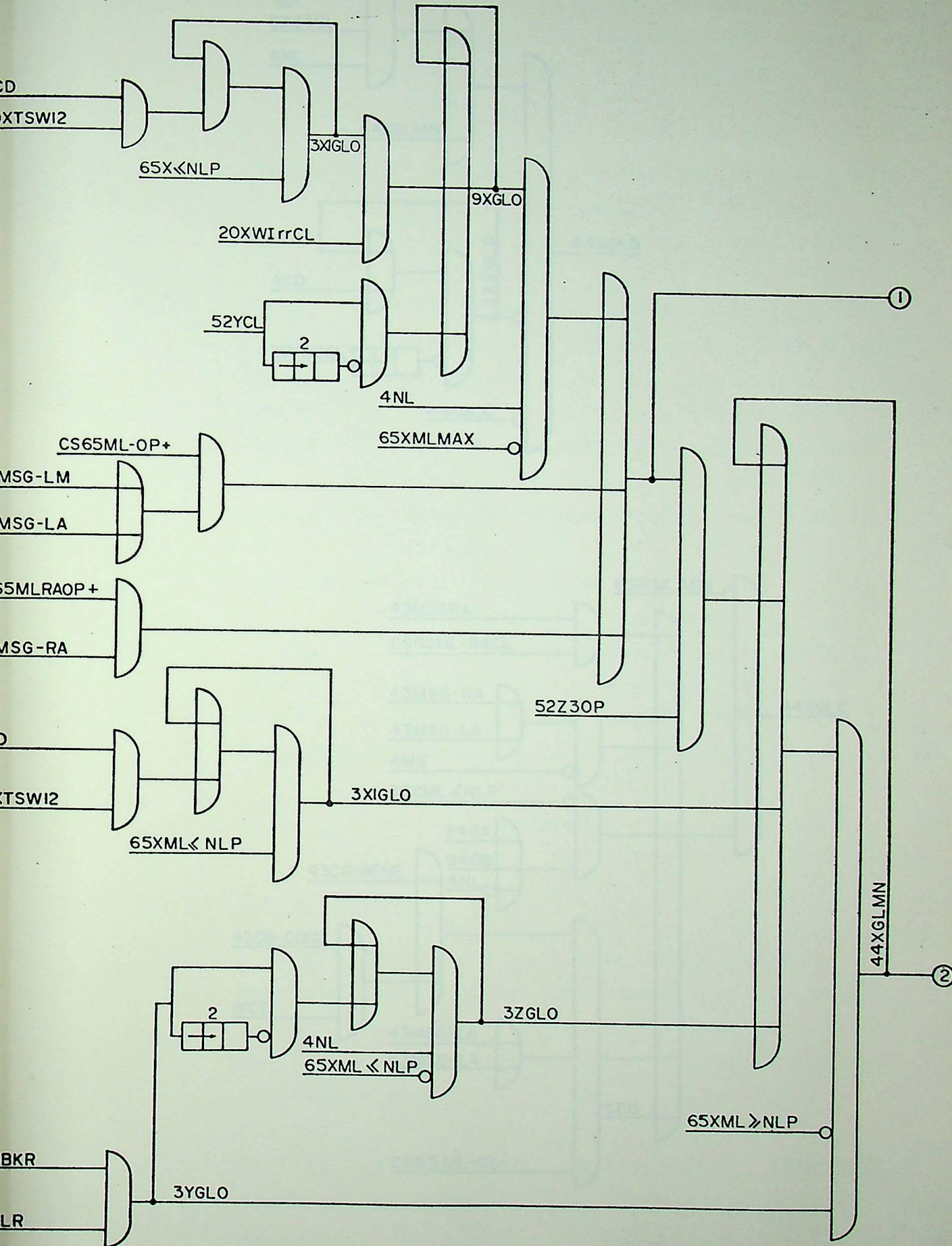
O relé 3X1S265 é energizado quando a passagem para compensador é feita em manual, passo a passo. Depende das condições: chave 43MSG em LM, relé 9CD não energizado, relé 4MS energizado, relé 4CD não energizado, chave 43CG em COND, limitador em posição marcha vazio (65X1ML NLP). Satisfeitas as condições, o relé é energizado pela chave CS12-65CL.

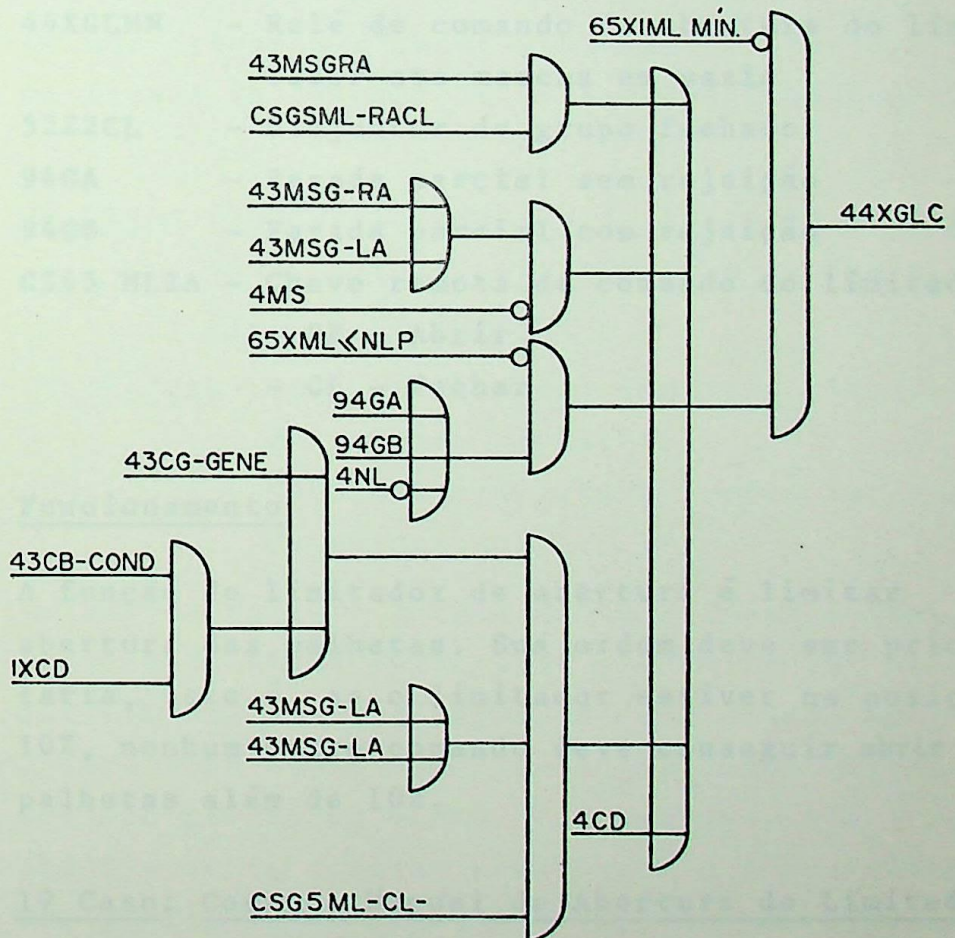
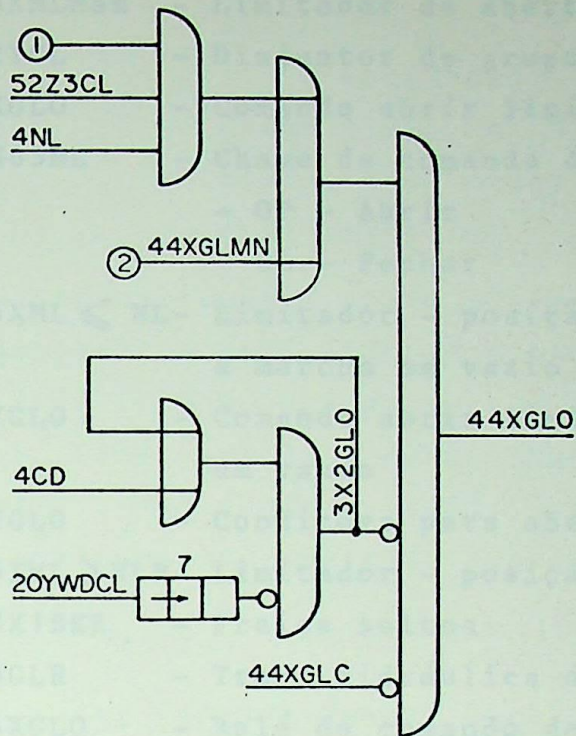
O relé 3X2S265 é energizado na passagem automática para compensador. Depende das condições: relé 4MS energizado, limitador de abertura na posição mínima (65X2ML-MIN), dispositivo carga/velocidade na posição marcha em vazio (65X1M NLP) que são acionados pelo relé 4CD.

No retorno para operação gerador, o relé 3X1S265 é energizado pelo relé 9CD e o relé 3X2S265 é desenergizado 7 segundos após o fechamento da válvula de drenagem, desbloqueando o regulador hidráulico de velocidade.

2.9. Limitador de Abertura

2.9.1. Diagrama Lógico





2.9.2. Nomenclatura

- 4NL - Relé de marcha em vazio
- 65XMLMáx - Limitador de abertura - posição máxima
- 52YCL - Disjuntor de grupo fechado
- 9XGLO - Comando abrir limitador até máximo
- CS65ML - Chave de comando do limitador
 - OP - Abrir
 - CL - Fechar
- 65XML \leq NL - Limitador - posição inferior ou igual a marcha em vazio
- 3ZGLO - Comando abrir limitador até marcha em vazio
- 3YGLO - Condições para abertura do limitador
- 65XML \geq NLP - Limitador - posição marcha em vazio
- 33X1BKR - Freios soltos
- 33GLR - Trava hidráulica desaplicada
- 44XGLO - Relé de comando de abertura do limitador
- 44XGLC - Relé de comando de fechamento do limitador
- 44XGLMN - Relé de comando de abertura do limitador até marcha em vazio
- 52Z2CL - Disjuntor de grupo fechado
- 94GA - Parada parcial sem rejeição
- 94GB - Parada parcial com rejeição
- CS65 MLRA - Chave remota de comando do limitador
 - OP - Abrir
 - CL - Fechar

2.9.3. Funcionamento

A função do limitador de abertura é limitar a abertura das palhetas. Sua ordem deve ser prioritária, isto é, se o limitador estiver na posição 10%, nenhum outro comando deve conseguir abrir as palhetas além de 10%.

1º Caso: Comando Manual de Abertura do Limitador com a Máquina Fora do Paralelo

Condições: - Disjuntor de grupo aberto (52Z30P)

energizado)

- 3YGLO energizado (pré-condição), isto é, trava hidráulica desaplicada (33GLR fechado) e freios soltos (33X1BKR energizado).
- Chave 43MSG em LM ou LA
- Ausência de comando de fechar (44XGLC desenergizado).

Ao ser acionada a chave CS65ML-OP (mantendo-a pressionada), o relé 44XGLMN é energizado e comanda o relé 44XGLO, que provoca a abertura do limitador. Esse comando é condicionado ainda ao relé 65XML NLP desenergizado logo, somente permite a abertura do limitador até a posição marcha em vazio.

2º Caso: Comando Manual Remoto de Abertura do Limitador com a Máquina fora do Paralelo

Condições: As mesmas do 1º caso porém com a chave 43MSG em RA.

Ao ser acionada a chave CS65MLRA-OP ocorre o mesmo citado no 1º caso, para a chave CS65ML-OP.

3º Caso: Comando Automático de Abertura do Limitador até a Posição Marcha em Vazio na Partida da Máquina

Condições:- Relé 44XGLC desenergizado (ausência de comando de fechar).
- Relé 4NL energizado (ordem de partida automática).

Ao ser energizado o relé 3YGLO (freios soltos e trava hidráulica aplicada), ele emite um pulso, que comanda a energização do relé 3ZGLO, que se mantém auto energizado até o limitador atingir a posição marcha em vazio. Por sua vez, o relé 3ZGLO provoca o mesmo efeito que a chave CS65ML-OP, citado no 1º caso, isto é, comanda a abertura do limitador até a posição marcha em vazio.

4º Caso: Comando Automático de Abertura do Limitador até a Posição Máxima quando é Fechado o Disjuntor de Grupo

Condições:- Relé 4NL energizado (ordem de partida automática)
- Relé 44XGLC desenergizado (ausência de comando de fechar)
- Relé 3YGLO energizado (pré-condições: freios soltos e trava hidráulica desaplicada).

Ao ser fechado o disjuntor de grupo, o relé 52YCL (disjuntor fechado) emite um pulso, que energiza o relé 9XGLO. Este relé se mantém auto-energizado até que o limitador atinja a posição máxima e comanda a abertura do limitador acionando o relé 44XGLO.

5º Caso: Comando Manual de Abertura do Limitador com a Máquina em Paralelo

Condições: As mesmas do 1º caso, porém com disjuntor de grupo fechado (relé 52Z3CL energizado).
O comando é feito pela chave CS65ML - OP.

6º Caso: Comando Manual Remoto de Abertura do Limitador com a Máquina em Paralelo

Condições: As mesmas do 2º caso, porém com disjuntor de grupo fechado (relé 52Z3CL energizado).
O comando é feito pela chave CS65MLRA -OP.

7º Caso: Comando Automático de Fechar o Limitador até Posição Marcha em Vazio

Condição:- Limitador aberto em posição superior a marcha em vazio (relés 65XMLMin e 65XML \leq NLP desenergizados).

O fechamento nesse caso ocorrerá para:

- parada normal (relé 4NL desenergizado);
- parada parcial sem rejeição (relé 94GA energizado);
- parada parcial com rejeição (relé 94GB energizado).

Em qualquer desses casos haverá a energização do relé 44XGLC, que comanda o fechamento do limitador até a energização do relé 65XML \leq NLP (posição marcha em vazio), que retira o comando, ficando assim o limitador na posição marcha em vazio.

8º Caso: Comando Manual Local ou Remoto de Fechamento do Limitador

Condição: Limitador aberto em posição superior ao mínimo (relé 65X1MLMin desenergizado).

O fechamento pode ser feito de três modos:

- a) Pela chave CS65ML-CL (local), estando a chave 43MSG em LA ou LM.
- b) Pela chave CS65MLRA-CL (remoto), estando a chave 43MSG em RA.
- c) Pelo relé 4MS, estando a chave 43MSG em RA ou LA.

Em a e b o fechamento pode ser desde a posição que se encontra até o mínimo; pode-se retirar o comando em uma posição intermediária.

Em c o fechamento ocorre até a posição mínima.

Nos três modos citados, é energizado o relé 44XGLC, que efetivamente comanda o fechamento.

9º Caso: Comando do Limitador na Operação Compensador

Na passagem para compensador, o limitador deve ser acionado até a posição mínima. Este comando

pode ser realizado das seguintes maneiras:

Comando Manual

Estando a chave 43CG na posição COND e o relé 1XCD energizado (pré-condição para operação compensador), o limitador de abertura deve ser comandado até a posição mínima pela chave CS65ML-CL

Comando Automático

O limitador de abertura é acionado para posição mínima diretamente pelo relé 4CD.

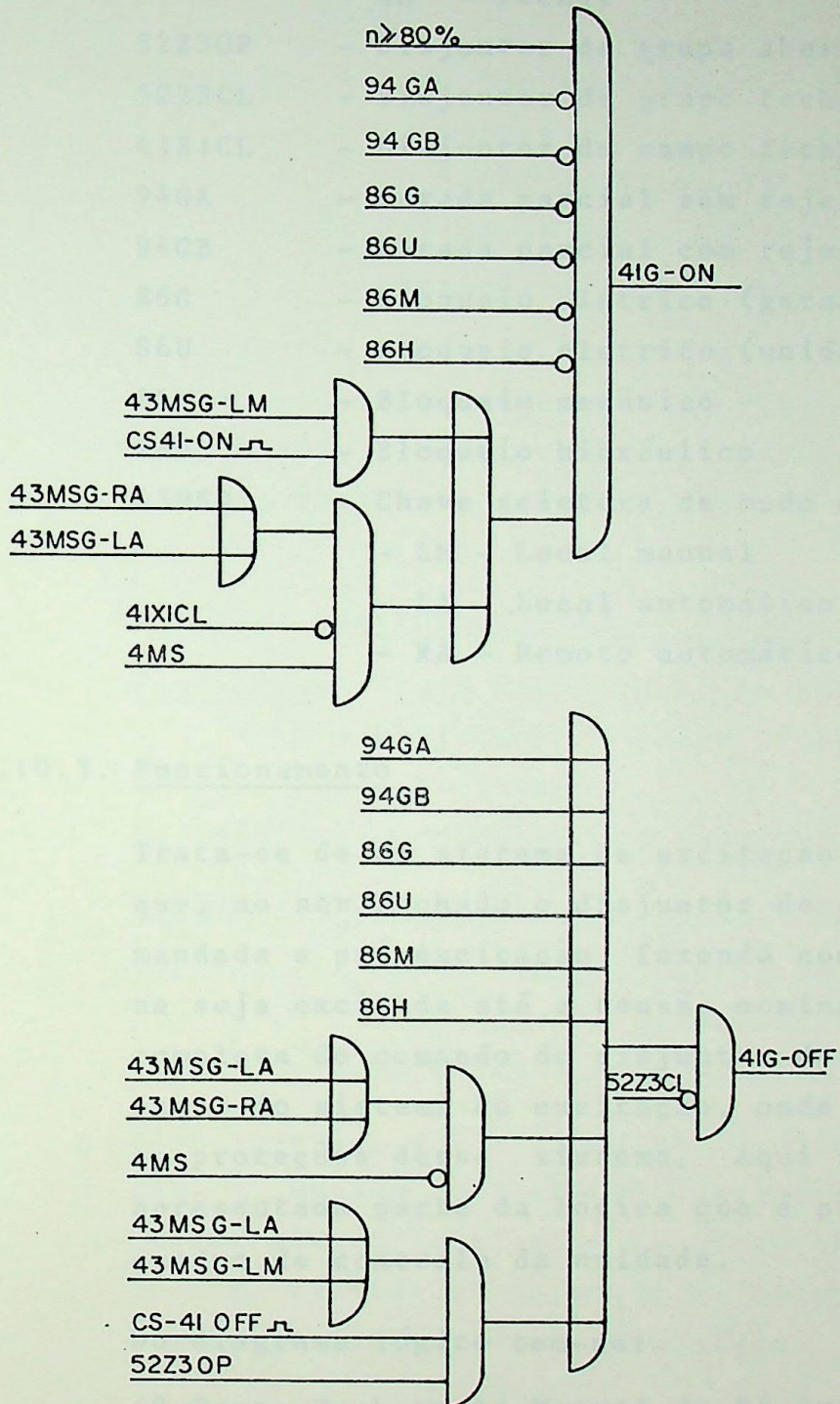
Na passagem para gerador, o limitador de abertura é acionado para posição marcha em vazio pelo relé 3YGLO, que é energizado quando a trava hidráulica é desaplicada (33GLR). Para este caso, tem-se ainda como condição, os freios soltos (3X1BKR), o que é normal nesta situação.

Ainda na passagem para gerador, o limitador de abertura é comandado para a posição máxima pelo relé 20XWlrrCL (válvula de água de resfriamento dos anéis de desgaste fechada). Este comando é condicionado ao relé 3X1GLO (memória de operação compensador).

O relé 3X1GLO é energizado por 4CD e 80XTSW1-2 e assim permanece até ocorrer 65XML \ll NLP.

2.10. Disjuntor de Campo

2.10.1. Diagrama Lógico



2.10.2. Nomenclatura

- $n \geq 80\%$ - Rotação da máquina igual ou superior a 80% do valor nominal.
- CS41 - Chave de comando do disjuntor de campo
 - OFF - Abrir
 - ON - Fechar
- 52Z30P - Disjuntor de grupo aberto
- 52Z3CL - Disjuntor de grupo fechado
- 41X1CL - Disjuntor de campo fechado
- 94GA - Parada parcial sem rejeição
- 94GB - Parada parcial com rejeição
- 86G - Bloqueio elétrico (gerador)
- 86U - Bloqueio elétrico (unidade)
- 86M - Bloqueio mecânico
- 86H - Bloqueio hidráulico
- 43MSG - Chave seletora de modo operação
 - LM - Local manual
 - LA - Local automático
 - RA - Remoto automático

2.10.3. Funcionamento

Trata-se de um sistema de excitação estático em que, ao ser fechado o disjuntor de campo, é comandada a pré-excitação, fazendo com que a máquina seja excitada até a tensão nominal. A lógica completa de comando do disjuntor de campo faz parte do sistema de excitação, onde se encontram as proteções desse sistema. Aqui somente será apresentada parte da lógica que é proveniente do quadro de controle da unidade.

Do diagrama lógico tem-se:

1º Caso: Fechamento Manual do Disjuntor de Campo

- Condições:- Relés de bloqueio não atuados (86M, 86U, 86G, 86H)
- Relés de parada parcial rearmados (94GA, 94GB)
 - Rotação da máquina maior ou igual a 80% da nominal

- Chave 43MSG em LM.

Ao ser acionada a chave CS41-ON, havendo as condições acima, o disjuntor de campo se fecha.

2º Caso: Fechamento Automático do Disjuntor de Campo

Condições:- Relé 4MS energizado

- As mesmas do 1º caso, porém com a chave 43MSG em LA ou RA
- Disjuntor de campo aberto (41X1CL não excitado).

Satisfeitas as condições, nota-se que, efetivamente, ocorre o fechamento do disjuntor pelo relé $n \geq 80\%$, isto é, quando na partida a máquina atingiu a rotação mencionada.

3º Caso: Abertura Manual do Disjuntor de Campo

Condições:- Chave 43MSG em LA ou LM

- Disjuntor de grupo aberto (relé 52Z30P energizado).

Satisfeitas as condições basta acionar a chave CS41-OFF.

4º Caso: Abertura Automática do Disjuntor de Campo

Condições:- Chave 43MSG em LA ou RA

- Disjuntor de grupo aberto
- Relé 4MS desenergizado.

Efetivamente, satisfeitas as condições anteriores, o comando de abertura ocorre pelo relé 52Z3CL desenergizado (disjuntor de grupo aberto), se a máquina estiver em paralelo e, pelo relé 4MS, se a máquina não estiver em paralelo.

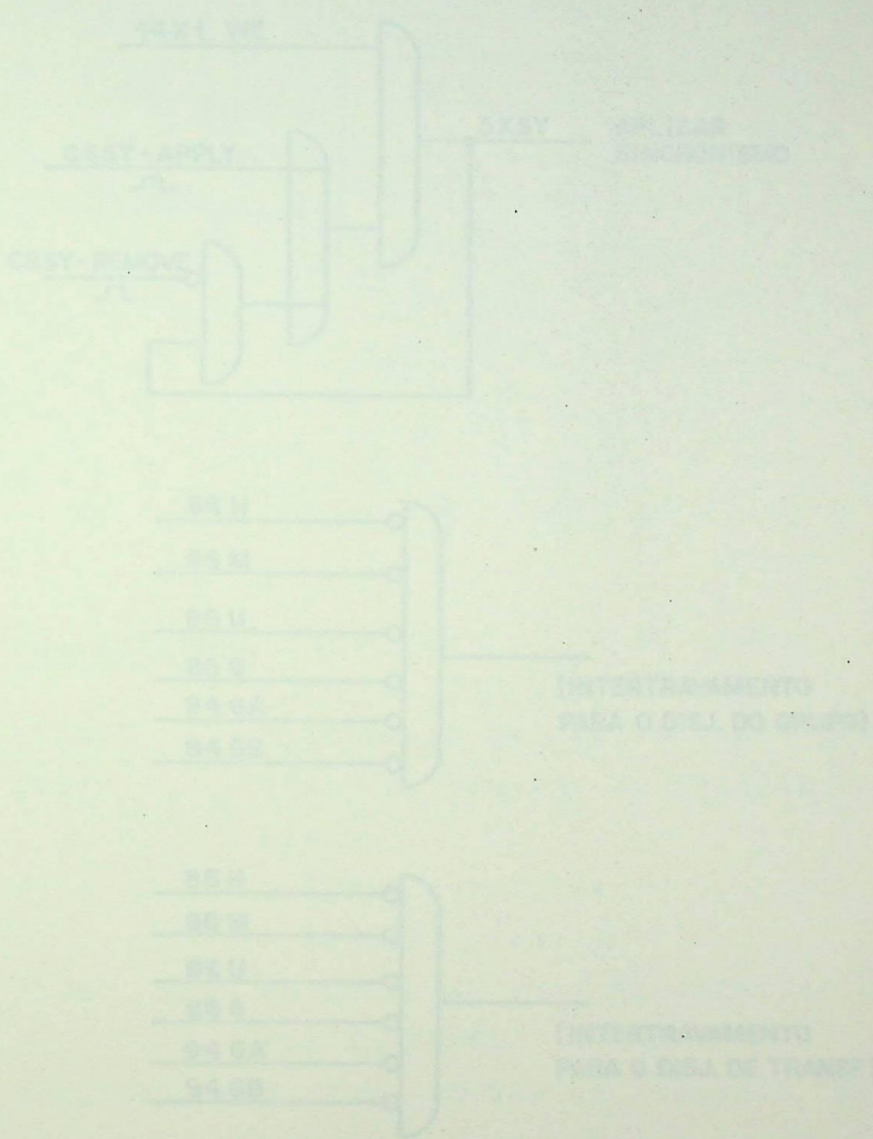
5º Caso: Abertura do Disjuntor de Campo por Proteção

Condição:- Disjuntor de grupo aberto (relé 52Z3CL desenergizado).

A abertura ocorre pela atuação de um dos relés:

. 94GA - parada parcial sem rejeição

- . 94GB - parada parcial com rejeição
- . 86M - bloqueio mecânico
- . 86U - bloqueio elétrico-unidade
- . 86G - bloqueio elétrico-gerador
- . 86H - bloqueio hidráulico

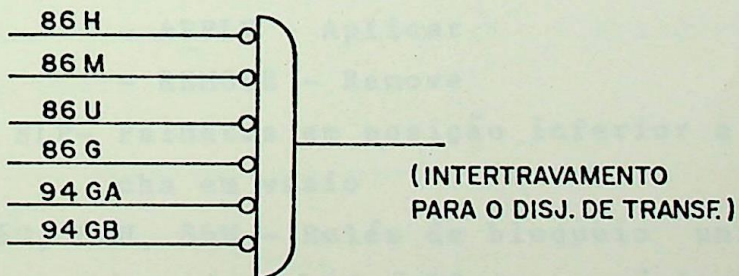
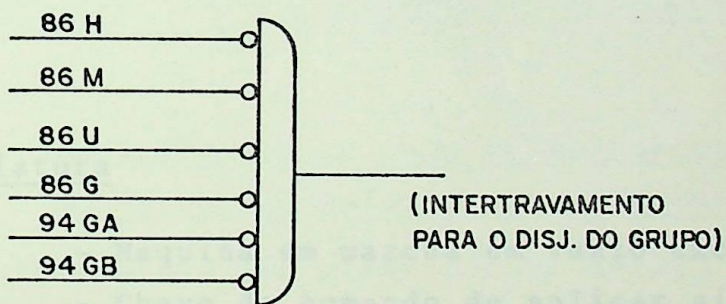
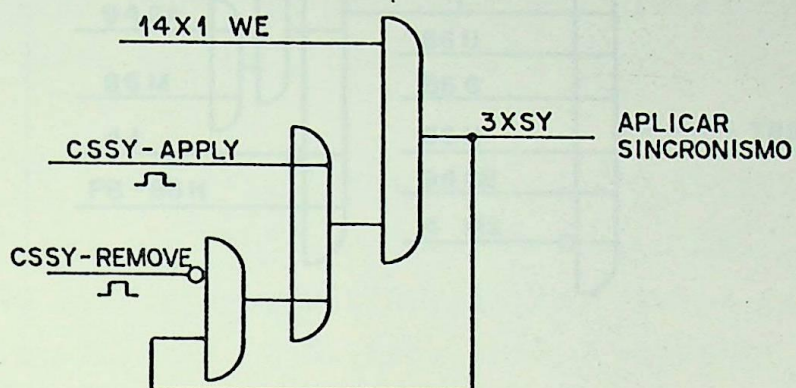


2.11. Disjuntor de Grupo

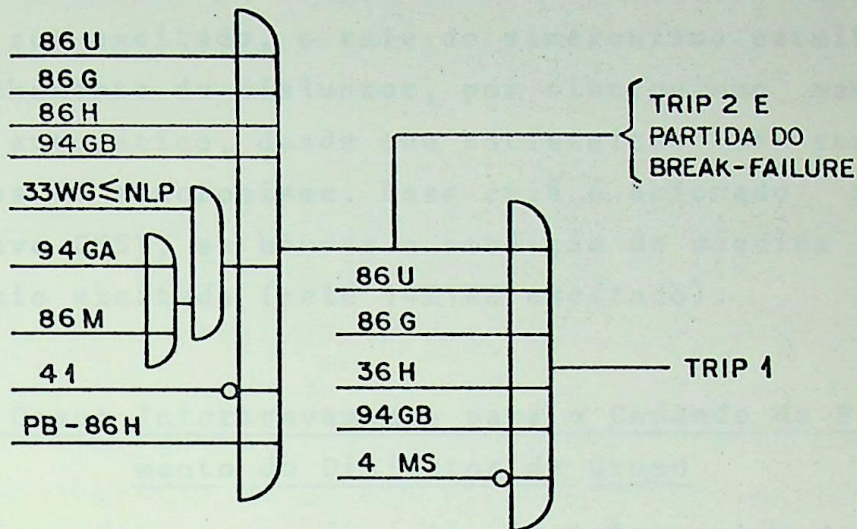
2.11.1. Diagrama Lógico

O comando do disjuntor de grupo é feito pela lógica da subestação.

- Para o fechamento tem-se da lógica elétrica da máquina as seguintes informações:



- Comando de trip pela lógica elétrica da máquina

2.11.2. Nomenclatura

- 14X1WE - Máquina em marcha em vazio excitada
- CSSY - Chave de comando de aplicar sincronismo
- APPLY - Aplicar
 - REMOVE - Remove
- 33WG NLP- Palhetas em posição inferior a marcha em vazio
- 86U, 86G, 86H, 86M - Relês de bloqueio unidade, gerador, hidráulico e mecânico, respectivamente
- 94GA, 94GB- Parada parcial sem e com rejeição, respectivamente
- 41-OFF - Disjuntor de campo aberto
- PB-86H - Botão de parada de emergência hidráulica
- 3XSY - Relé de aplicação de sincronismo.

2.11.3. Funcionamento

Dos diagramas apresentados tem-se os seguintes casos, partindo da lógica de comando da máquina.

1º Caso: Aplicação de Sincronismo

Ao ser excitado, o relé de sincronismo permite o fechamento do disjuntor, por sincronismo manual ou automático, desde que satisfeitas as condições de sincronismo. Esse relé é acionado pela chave CSSY, se houver a condição de máquina em vazio excitada (relé 14X1WE excitado).

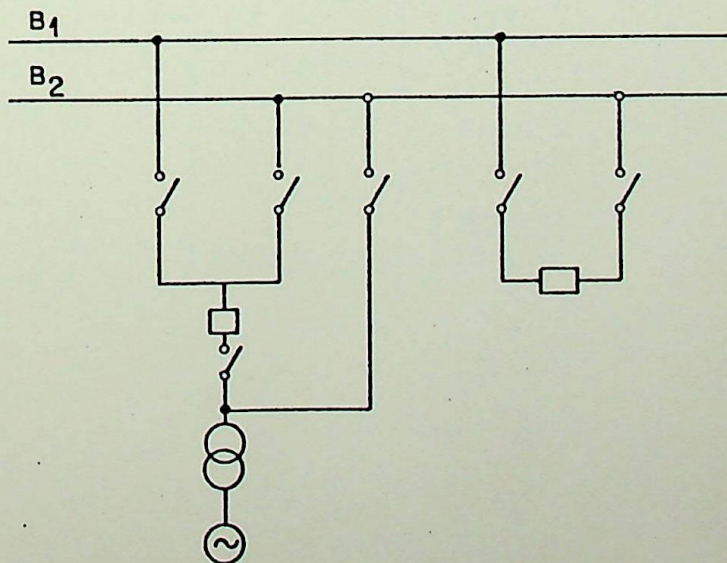
2º Caso: Intertravamento para o Comando de Fechamento do Disjuntor de Grupo

O intertravamento é realizado pelos relés de bloqueio (86M, 86U, 86G, 86H) e os relés de parada parcial (94GA, 94GB), que só permitem o fechamento do disjuntor de grupo, se todos esses relés estiverem rearmados.

3º Caso: Intertravamento para o Comando de Fechamento do Disjuntor de Transferência

O intertravamento é o mesmo citado no 2º caso, referindo-se ao disjuntor de transferência.

A figura abaixo mostra uma parte simplificada do esquema unifilar:



4º Caso: Comando de Abertura do Disjuntor de Grupo por Proteção

A atuação de um dos relés 86U, 86G, 86H e 94GB, comandam diretamente a abertura do disjuntor do grupo. Os relés 86M e 94GA, que provocam parada sem rejeição de carga, somente comandam a abertura, quando as palhetas atingem a posição marcha em vazio.

5º Caso: Comando de Abertura do Disjuntor de Grupo devido ao Comando de Parada

Ao ser desenergizado o relé 4MS, na parada da máquina, este comanda diretamente a abertura do disjuntor de grupo. Lembrando-se que o relé 4MS é desenergizado na parada normal, quando as palhetas atingem a posição marcha em vazio, logo o disjuntor é aberto sem provocar rejeição de carga.

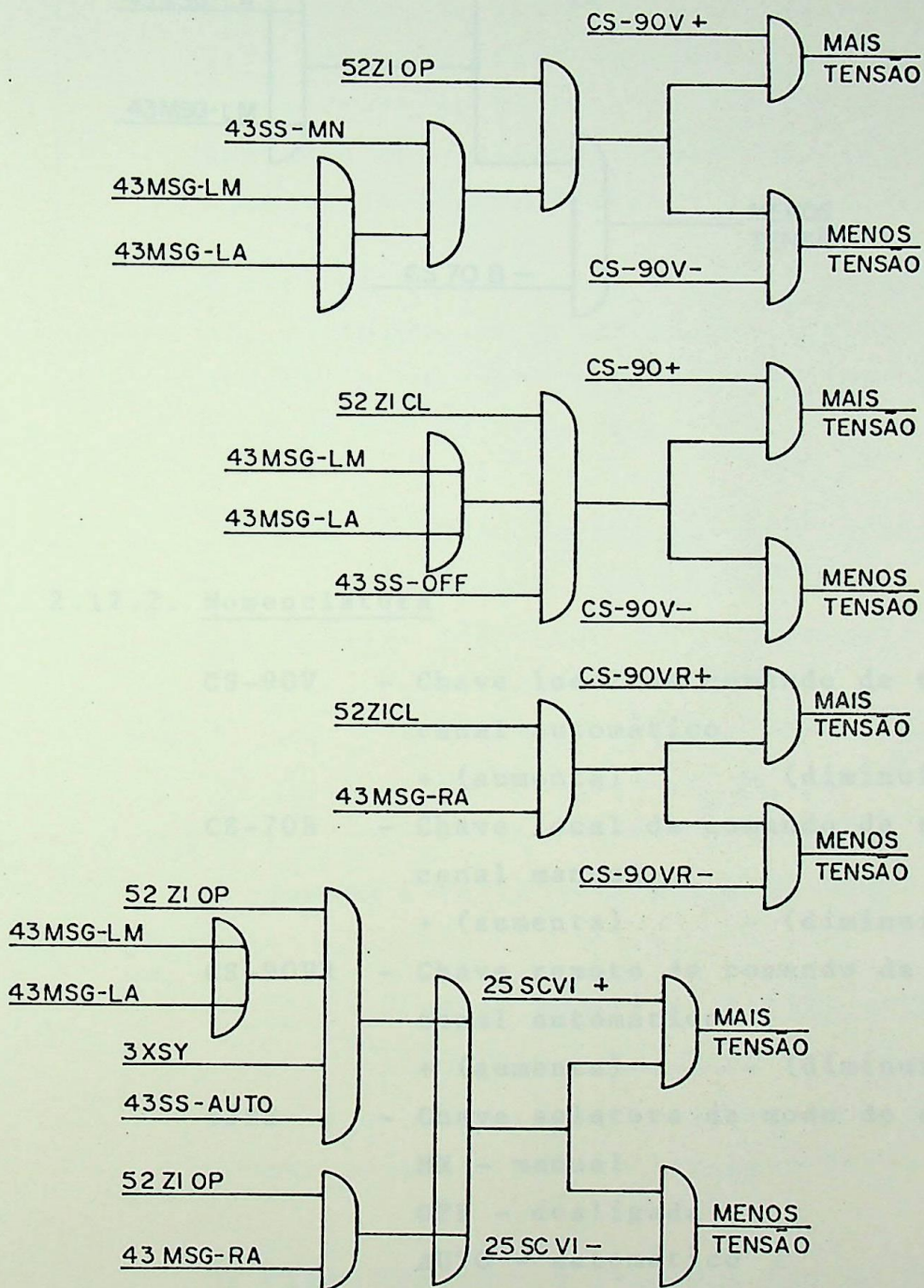
6º Caso: Comando de Abertura pela Botoeira de Parada de Emergência Hidráulica ou Abertura do Disjuntor de Campo estando o Disjuntor de Grupo Fechado (causada por algum defeito)

A abertura do campo (41-aberto) ou o acionamento da botoeira de campo, comandam diretamente a abertura do disjuntor de grupo.

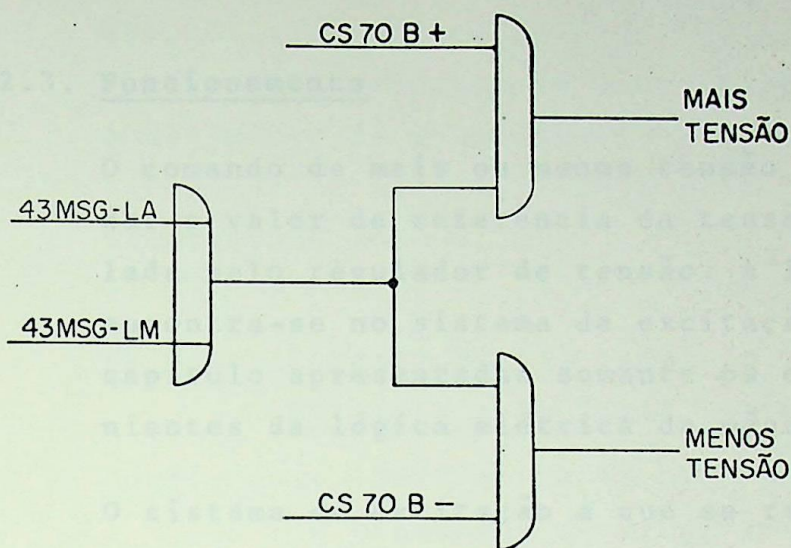
2.12. Comando Mais/Menos Tensão

2.12.1. Diagrama Lógico

- Canal Automático



- Canal Manual



2.12.2. Nomenclatura

- CS-90V - Chave local de comando de tensão no canal automático
+ (aumenta) - (diminuir)
- CS-70B - Chave local de comando de tensão no canal manual
+ (aumenta) - (diminui)
- CS-90VR - Chave remoto de comando de tensão no canal automático
+ (aumenta) - (diminui)
- 43SS - Chave seletora de modo de sincronismo
MN - manual
OFF - desligada
AUTO - automático
- 43MSG - Chave seletora de modo de operação
LM - local manual
LA - local automático
RA - remoto automático
- 52Z10P - Disjuntor de grupo aberto

- 52Z1CL - Disjuntor de grupo fechado
25SCV1 - Comando de tensão pelo sincronismo au-
tomático
+ (aumenta) - (diminui)

2.12.3. Funcionamento

O comando de mais ou menos tensão serve para mudar o valor de referência da tensão a ser controlada pelo regulador de tensão. A lógica completa encontra-se no sistema de excitação, sendo neste capítulo apresentados somente os comandos provenientes da lógica elétrica da máquina.

O sistema de excitação a que se refere, é estático, possuindo um canal manual (controle em malha aberta) e um canal automático (controle em malha fechada por um regulador PID).

1º Caso: Comando Manual de Tensão antes do Paralelo pelo Canal Automático

- Condições:- Disjuntor de grupo aberto (52Z10P energizado)
- Chave de sincronismo em manual (43SS em MN)
- Chave 43MSG em LM ou LA

O comando é feito pela chave CS-90V.

2º Caso: Comando Manual de Tensão antes do Paralelo pelo Canal Manual

Estando a chave 43MSG em LA ou LM o comando de tensão pode ser dado pela chave CS70B.

3º Caso: Comando de Tensão antes do Paralelo pelo Canal Automático pelo Sincronismo Automático

a) Em comando remoto automático (43MSG em RA)

Estando o disjuntor de grupo aberto (52Z10P ener

gizado), o comando é feito pelo relé 25SCV1, do sincronismo automático.

b) Em comando local (43MSG em LA ou LM).

Havendo sincronismo aplicado (3XSY energizado), chave de sincronismo em automático (43SS auto) e o disjuntor de grupo aberto (52Z10P energizado), o comando de tensão é feito pelo relé 25SCV1, do sincronismo automático.

4º Caso: Comando Manual Local de Tensão depois do Paralelo pelo Canal Automático

Condições:- 43MSG em LM ou LA

- Disjuntor de grupo fechado (52Z1CL energizado)
- Chave de sincronismo desligada (43SS-OFF)

O comando pode ser feito pela chave CS-90V, se satisfeitas as condições citadas.

5º Caso: Comando Manual Remoto de Tensão, depois do Paralelo pelo Canal Automático

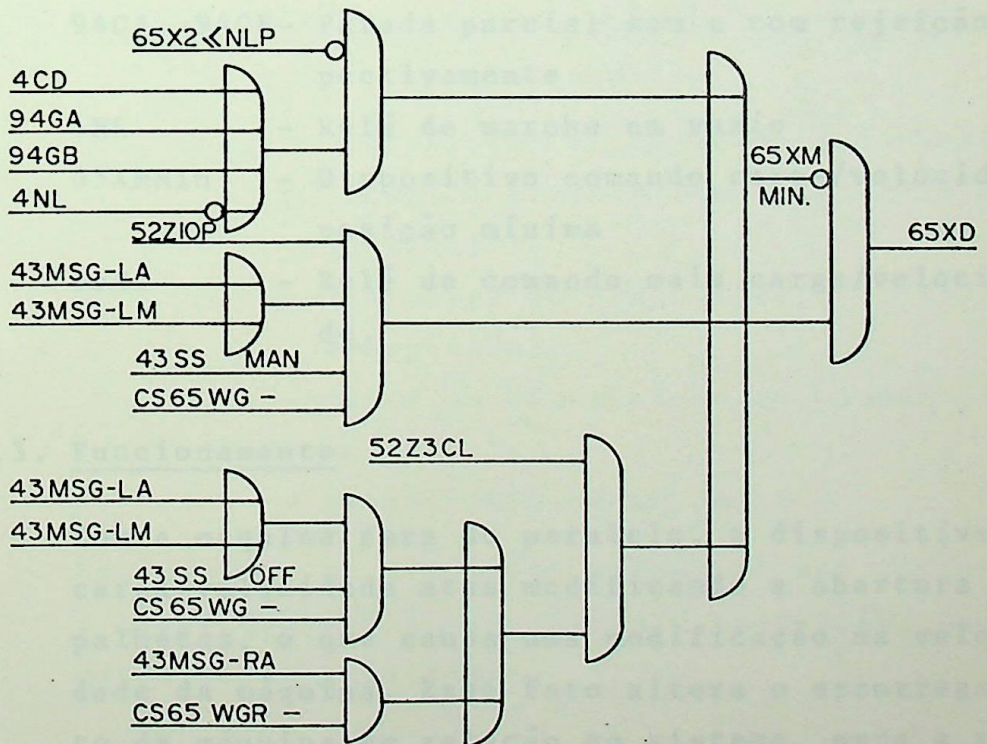
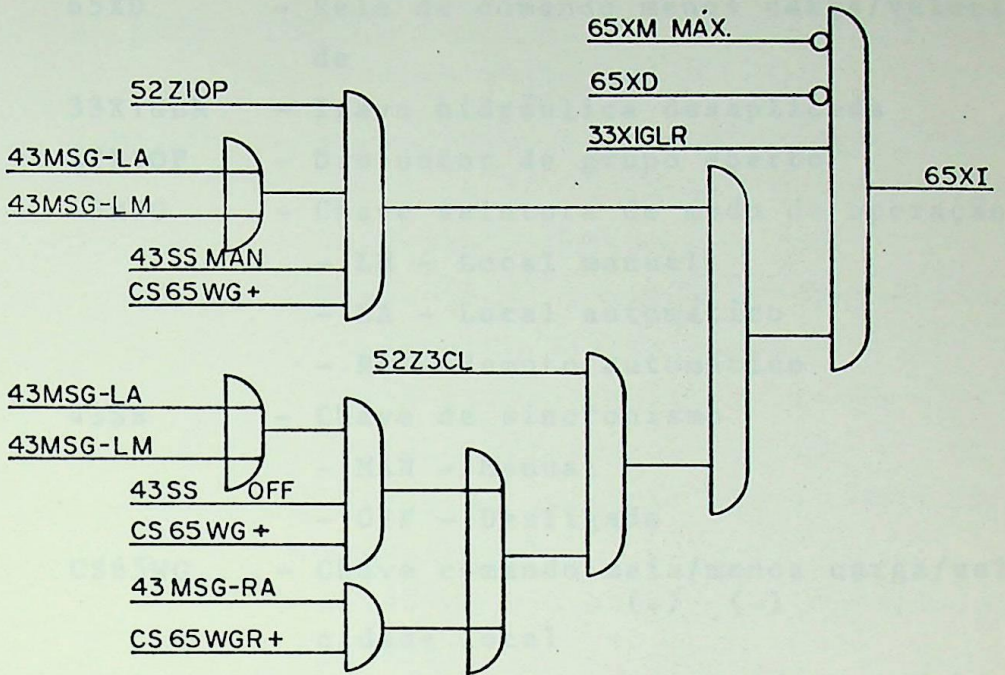
Condições:- 43MSG em RA

- Disjuntor de grupo fechado (52Z1CL energizado).

O comando pode ser feito pela chave CS-90V, se satisfeitas as condições anteriores.

2.13. Comando de Mais/Menos Carga/Velocidade

2.13.1. Diagrama Lógico



2.13.2. Nomenclatura

- 65XM.Máx - Dispositivo comando carga/velocidade posição máxima
- 65XD - Relé de comando menos carga/velocidade
- 33X1GLR - Trava hidráulica desaplicada
- 52Z10P - Disjuntor de grupo aberto
- 43MSG - Chave seletora de modo de operação
 - LM - Local manual
 - LA - Local automático
 - RA - Remoto automático
- 43SS - Chave de sincronismo
 - MAN - Manual
 - OFF - Desligada
- CS65WG - Chave comando mais/menos carga/velocidade local
 - (+) (-)
- CS65WGR - Chave comando mais (+)/menos (-) carga/velocidade remoto
- 52Z3CL - Disjuntor de grupo fechado
- 65X2M \leq NLP - Dispositivo comando carga/velocidade, posição igual ou menor a marcha em vazio
- 94GA, 94GB - Parada parcial sem e com rejeição, respectivamente
- 4NL - Relé de marcha em vazio
- 65XMMín - Dispositivo comando carga/velocidade posição mínima
- 65XI - Relé de comando mais carga/velocidade.

2.13.3. Funcionamento

Com a máquina fora do paralelo, o dispositivo de carga/velocidade atua modificando a abertura das palhetas, o que causa uma modificação na velocidade da máquina. Esse fato altera o escorregamento da máquina em relação ao sistema, para a realização do sincronismo manual.

Estando a máquina em paralelo, a modificação das

palhetas, feita por esse dispositivo, causa um aumento ou redução de carga ativa entregue pela máquina ao sistema.

1º Caso: Comando Local de mais Velocidade (máquina fora do paralelo)

- Condições:- Dispositivo carga/velocidade, posição inferior à máxima (relé 65XM. Máx desenergizado)
- Ausência de comando menos velocidade (relé 65XD desenergizado)
 - Trava hidráulica desaplicada (relé 33X1GLR energizado)
 - Disjuntor de grupo aberto (relé 52Z10P energizado)
 - Chave de sincronismo em manual 43SS em MAN)
 - Chave 43MSG em LA ou LM.

Satisfeitas as condições acima, ao ser acionada a chave CS65WG+, é energizado o relé 65XI, que comanda mais velocidade.

2º Caso: Comando Local de menos Velocidade (máquina fora do paralelo)

- Condições:- Dispositivo carga/velocidade posição superior à mínima (relé 65XMMin desenergizado)
- Disjuntor de grupo aberto (52Z10P energizado)
 - Chave de sincronismo em manual (43SS em MAN)
 - Chave 43MSG em LM ou LA.

Satisfeitas as condições acima, ao ser acionada a chave CS65WG-, é energizado o relé 65XD, que comanda menos velocidade.

3º Caso: Comando Local de mais Carga (máquina em paralelo)

Condições:- Disjuntor fechado (52Z3CL energizado)

- Chave de sincronismo desligada (43SS em OFF)
- Chave 43MSG em LA ou LM
- 65XM Máx desenergizado (dispositivo carga/velocidade máx)
- 65XD desenergizado (ausência de comando menos carga)
- 33X1GLR energizado (trava hidráulica desaplicada).

Satisfeitas as condições acima, ao ser acionada a chave CS65WG+, é energizado o relé 65XI, que comanda mais carga.

4º Caso: Comando Remoto de mais Carga (máquina em paralelo)

Com as condições anteriores, exceto 43SS em OFF porém com 43MSG em RA, ao ser acionada a chave CS65WGR+, é energizado o relé 65XI, que comanda mais carga.

5º Caso: Comando Local de menos Carga (máquina em paralelo)

Condições:- Disjuntor de grupo fechado (52Z3CL energizado)

- Dispositivo carga/velocidade posição superior à mínima (relé 65XM Min desenergizado)
- Chave de sincronismo desligada
- Chave 43MSG em LA ou LM.

Satisfeitas as condições acima, ao ser acionada a chave CS65WG-, é energizado o relé 65XD, que comanda menos carga.

6º Caso: Comando Remoto de menos Carga (máquina em paralelo)

Com as condições anteriores, exceto chave de sincronismo desligada porém com 43 MSG em RA, ao ser acionada a chave CS65WGR-, é energizado o relé 65XD, que comanda menos carga.

7º Caso: Comando Automático do Dispositivo Carga Velocidade até Posição Marcha em Vazio

Estando o dispositivo carga/velocidade em posição superior à de marcha em vazio, têm-se três modos de comando que o levam à posição de marcha em vazio. Esse comando deixa a máquina flutuando ($MW=0$), em paralelo e, com rotação nominal, fora do paralelo.

- a) Por atuação de parada parcial sem rejeição (relé 94GA).
- b) Por atuação de parada parcial com rejeição (relé 94GB).
- c) Por acionamento da parada normal (relé 4NL de senergizado).

8º Caso: Comando Automático até Posição Marcha em Vazio na Operação Compensador.

Para passagem do modo de operação gerador para compensador, a primeira manobra a ser executada, é a redução da carga ativa para zero. Isto significa comandar o dispositivo carga/velocidade para a posição marcha em vazio.

De acordo com o diagrama lógico, a redução da carga ativa a zero, pode ser feita manualmente pela chave CS65WG- ou pela chave CS65WGR- ou pode ser feita ainda, pelo relé 4CD. Em geral, é mais viável o acionamento manual, que permite transferir a carga ativa para outra máquina. O comando feito pelo relé 4CD, com velocidade mínima do dispositivo carga/velocidade, provoca uma redução de carga rápida e contínua, o que é in-

conveniente para o sistema elétrico.

No retorno para operação gerador não há ação do relé 4CD, ou outro que seja da lógica compensador. Neste caso, só há comando manual.

Pré-condição: Nível de água no reservatório de água quente deve estar dentro dos limites estabelecidos.

Sequência de Manobras:

1. Ajustamento do comando de carga até a posição marcha lenta (OMV).
2. Ajustamento do limitador de abertura das palhetas até a posição mínima (abertura 30% do sistema).
3. Abertura da válvula de velocidade (abertura mínima das palhetas).
4. Abertura da válvula de água de resfriamento para os tubos de descarga do rotor de turbinas.
5. Abertura das válvulas de ar primário e secundário para formação de bolha de ar (reabastecimento de água no tubo de sucção; abertura 40% do sistema).
6. Abertura da válvula de água quente (abertura 40% do sistema) para aquecimento das palhetas, evitando a formação de gelo (abertura 40% do sistema).

2.14. Relé Mestre de Operação Compensador

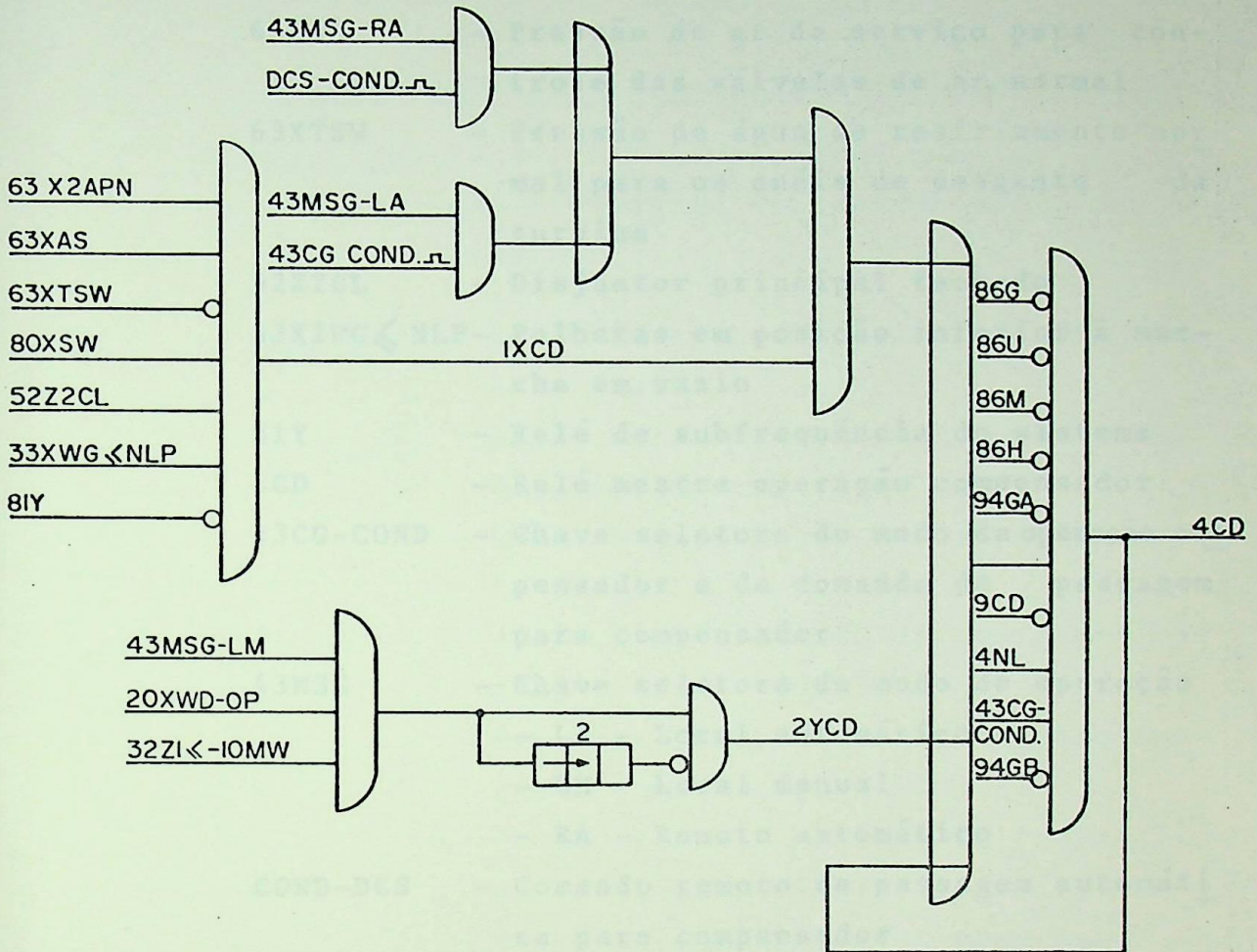
O relé mestre de operação compensador permite a passagem automática do modo de operação gerador para compensador. Essa passagem de modo de operação é realizada conforme a sequência de manobra mencionada a seguir, desde que haja a pré-condição necessária.

Pré-condição: Máquina em sincronismo com o sistema operando como gerador.

" Sequência de Manobras:

1. Acionamento do comando de carga até a posição marcha vazio (OMW).
2. Acionamento do limitador de abertura das palhetas até a posição mínima (absorve 38MW do sistema).
3. Bloqueio do regulador de velocidade (evitar abertura intempestiva das palhetas).
4. Abertura da válvula de água de resfriamento para os anéis de desgaste do rotor da turbina.
5. Abertura das válvulas de ar principal e auxiliar para formação da bolha de ar (rebaixamento de água no tubo de sucção; absorve 6MW do sistema).
6. Abertura da válvula de drenagem (drenar água de fuga pelas palhetas, somente para turbinas de reação com alta queda e grande porte).

2.14.1. Diagrama Lógico



2.14.2. Nomenclatura

1XCD	- Relé pré-condições operação compensador
63 ² XApn	- Pressão de ar normal para operação compensador.
63XAS	- Pressão de ar de serviço para controle das válvulas de ar, normal
63XTSW	- Pressão de água de resfriamento normal para os anéis de desgaste da turbina
52Z2CL	- Disjuntor principal fechado
33X2WG \ll NLP	- Palhetas em posição inferior à marcha em vazio
81Y	- Relé de subfrequência do sistema
4CD	- Relé mestre operação compensador
43CG-COND	- Chave seletora de modo de operação compensador e de comando de passagem para compensador
43MSG	- Chave seletora de modo de operação - LA - Local automático - LM - Local manual - RA - Remoto automático
COND-DCS	- Comando remoto de passagem automática para compensador
20XWD-OP	- Válvula de drenagem aberta
32Z1 \ll -10MW	- Potência reversa inferior a 10MW
9CD	- Relé de retorno a operação gerador
4NL	- Relé de marcha em vazio
86G	- Relé de bloqueio do gerador
86U	- Relé de bloqueio da unidade
86M	- Relé de bloqueio mecânico
86H	- Relé de bloqueio hidráulico
94GA	- Relé de parada parcial sem rejeição
94GB	- Relé de parada parcial com rejeição
2YCD	- Pulso para ligar 4CD quando da passagem manual para compensador

2.14.3. Funcionamento

De acordo com o diagrama lógico percebe-se que o relé 4CD pode ser energizado em três situações: local manual, local automática e remoto automática, desde que satisfeitas determinadas condições.

1º Caso: Acionamento Local Automático do Relé 4CD

Objetivo: Passagem automática do modo de operação da máquina de gerador para compensador.

Condições:

- Relés de bloqueio rearmados (86M, 86H, 86U, 86G)
- Relés de parada parcial rearmados (94GA, 94GB)
- Comando de partida automática presente (4NL)
- Ausência do comando de retorno a operação gerador (9CD)
- Presença das pré-condições para operação compensador (1XCD)
- Chave seletora de modo de operação em local auto (43MSGLA)
- Chave seletora gerador-compensador em compensador (43CG)

As pré-condições para operação compensador, reunidas no relé 1XCD são:

- Pressão de ar normal para formação da bolha (63²XApn)
- Pressão de ar de serviço normal para controle das válvulas auxiliar e principal para injeção de ar (63XAS)
- Pressão de água de resfriamento normal para os anéis de desgaste da turbina (63XTS)
- Disjuntor de grupo fechado, isto é, máquina sincronizada com o sistema (52Z2CL)
- Carga ativa nula (33X2WG NLP)

"
- Frequência do sistema normal (81Y)

Comando: - Acionar a chave 43CG-COND

Resultado:- O relé 4CD é energizado e inicia-se a passagem automática para operação compensador. Basta um pulso e o relé 4CD se mantém auto-energizado.

2º Caso: Acionamento Remoto Automático do Relé 4CD

Objetivo: Passagem automática do modo de operação da máquina de gerador para compensador.

Condições:- Idênticas às do 1º caso, porém com a chave 43MSG na posição remoto automático (43MSGRA).

Comando: - Acionamento COND(DCS) pelo sistema de controle digital (comando remoto).

Resultado:- O relé 4CD é energizado e inicia-se a passagem automática para operação compensador. Basta um pulso e o relé 4CD se mantém auto-energizado.

3º Caso: Acionamento do Relé 4CD após Completada a Passagem Manual para Operação Compensador

Objetivo: Energizar o relé 4CD permitindo a mudança do modo de operação manual para automático.

Em geral o comando manual tem por finalidade ensaio ou treinamento do pessoal. Concluída essa operação, se a máquina deve continuar no sistema como compensador, então deve-se mudar o modo de operação para automático. Se o relé 4CD não estiver energizado ocorre a passagem para operação gerador, o que é indesejável neste caso.

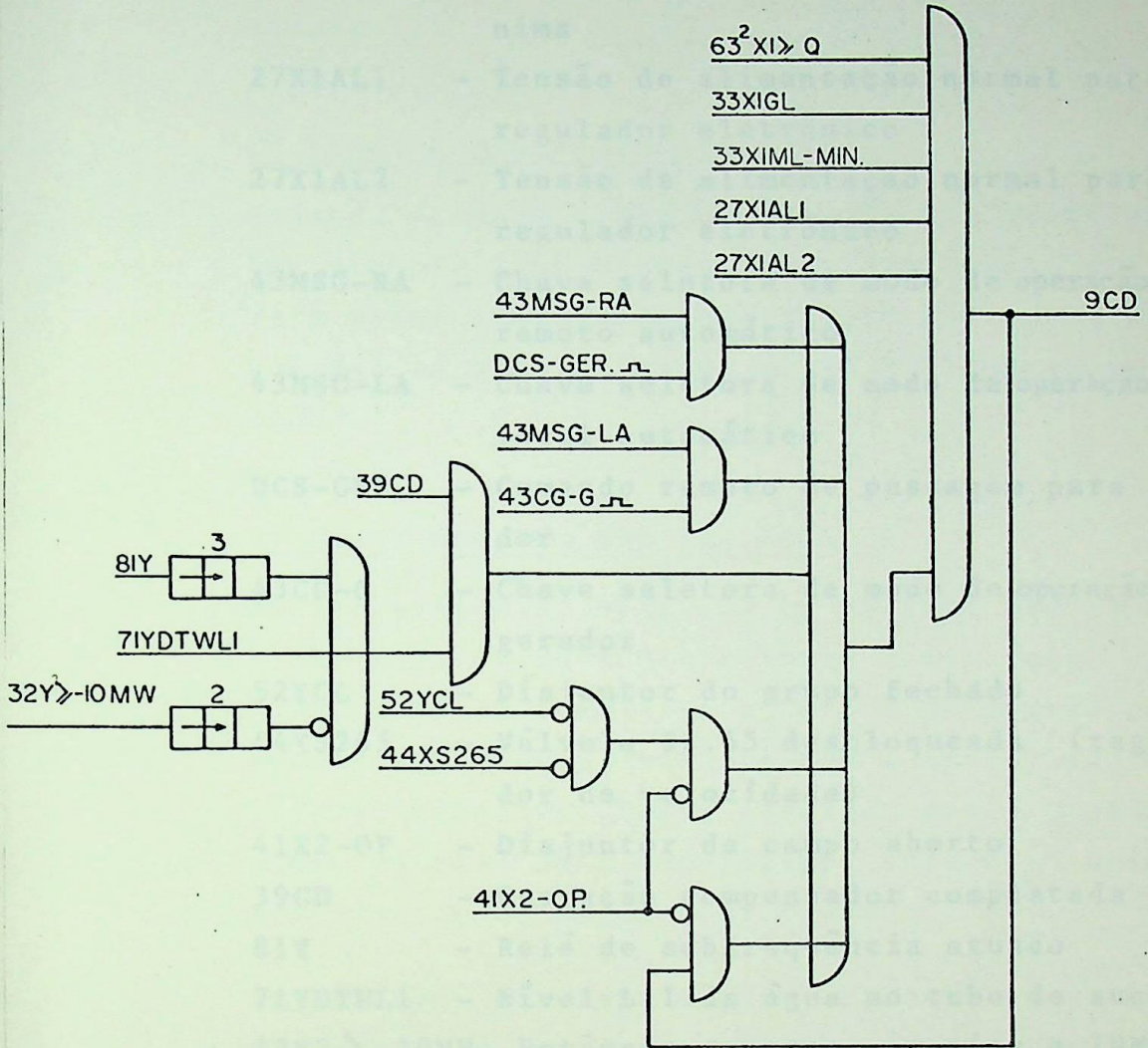
Condições:- Idênticas às do 1º caso, sendo que a chave seletora de modo de operação 43MSG encontra-se em local manual (43MSGLM). Não há necessidade da condição 1XCD pois se trata de passagem manual e não automática.

Comando: - Havendo as condições citadas, a bolha de ar formada (32Z1 \ll -10MW), ao ser completada a abertura da válvula de drenagem (20XWD-OP) ocorre a energização do relé 2YCD.

Resultado:- Ao se energizar o relé 2YCD, este emite um pulso de 2 segundos que comanda o relé 4CD. O relé 4CD é energizado permitindo, a mudança do modo de operação para automático.

2.15. Relé de Retorno à Operação Gerador

2.15.1. Diagrama Lógico



2.15.2. Nomenclatura

- 9CD - Relé de retorno a operação gerador
- 63²X1 \geq Q - Pressão de óleo normal no regulador
- 33X1GLL - Trava hidráulica aplicada
- 33X1ML-MIN- Limitador de abertura na posição mínima
- 27X1AL1 - Tensão de alimentação normal para o regulador eletrônico
- 27X1AL2 - Tensão de alimentação normal para o regulador eletrônico
- 43MSG-RA - Chave seletora de modo de operação em remoto automático
- 43MSG-LA - Chave seletora de modo de operação em local automático
- DCS-GER - Comando remoto de passagem para gerador
- 43CG-G - Chave seletora de modo de operação em gerador
- 52YCL - Disjuntor do grupo fechado
- 44XS265 - Válvula S2.65 desbloqueada (regulador de velocidade)
- 41X2-OP - Disjuntor de campo aberto
- 39CD - Operação compensador completada
- 81Y - Relé de subfrequência atuado
- 71YDTWL1 - Nível L 1 da água no tubo de sucção
- 32Y2 \geq -10MW- Potência reversa superior a 10MW.

2.15.3. Funcionamento

O relé 9CD reúne todas as ordens de passagens do modo de operação compensador para gerador.

Condições para energização do relé 9CD: pressão de óleo no regulador normal (63²X1 \geq Q), trava hidráulica aplicada (33X1GLL), limitador de abertura na posição mínima (33X1ML-MIN), alimentação normal para o regulador de velocidade eletrônico (27X1AL1 e 27X1AL2).

Satisfeitas todas as condições citadas, têm-se as seguintes possibilidades:

1º Caso: Comando Manual Remoto

Estando a chave 43MSG na posição RA, basta acionar a chave DCS-GER para energizar o relé 9CD, que permanecerá auto-energizado até que a trava hidráulica seja liberada (relé 33X1GLL desenergizada).

2º Caso: Comando Manual Local

Estando a chave 43MSG na posição LA, basta acionar a chave 43CG-G para energizar o relé 9CD. O relé permanecerá auto-energizado até que a trava hidráulica seja liberada (relé 33X1GLL desenergizado).

3º Caso: Comando por Proteção

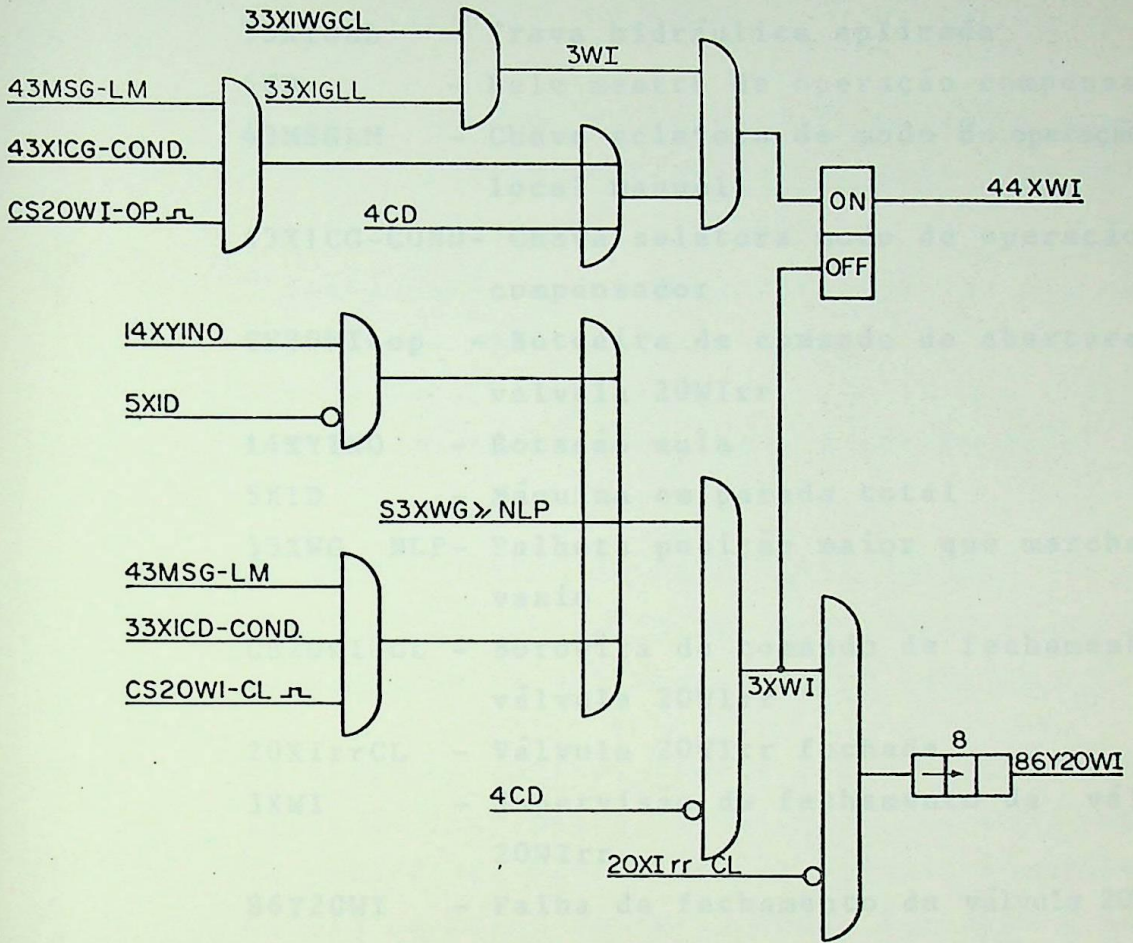
Sobrefrequência (81Y), ou L1 no tubo de sucção (71XDWL1), ou potência reversa maior que 10MW ($32Y2 \geq -10$), energizam o relé 9CD. O relé permanecerá auto-energizado até que a trava hidráulica seja liberada. Estes comandos estão condicionados ao relé 39CD energizado, isto é, unidade operando como compensador síncrono.

Examinado o diagrama lógico, observa-se o evento: disjuntor de campo não aberto, no caminho de auto-energização. Caso atue uma proteção quando o relé 9CD for energizado, antes de desbloquear o regulador de velocidade, o evento citado provoca a desenergização do relé, pois neste caso a unidade não deve retornar a posição gerador.

Outra situação que comanda a energização do relé 9CD é se ocorrer a abertura do disjuntor do grupo (52YCL desenergizado) com a máquina motorizada (44XS265 desenergizado). Isso pode ocorrer se houver um comando manual de abertura do disjuntor do grupo.

2.16. Válvula de Água de Resfriamento dos Anéis de Desgaste

2.16.1. Diagrama Lógico



2.16.3. Funcionamento

Antes da formação da bolha de ar, é necessário abrir a válvula de resfriamento dos Anéis de Desgaste do rotor da turbina. Sem esse resfriamento, quando o rotor de ar, poderá ocorrer um aquecimento dos anéis.

A abertura da válvula é feita pelo relé 44XWI.

Condições para a abertura da válvula são:

- 43MSG-LM em LM e de estado 43XICG em COND.
- 33XIWGCL e 33XIGLL e 33XICD em COND.
- O comando 4CD ou, manual, se 43MSG-LM em LM e de estado 43XICG em COND.

2.16.2. Nomenclatura

- 44XWI - Relé de comando de abertura da válvula 20WIrr
- 3WI - Relé pré-condição de abertura da válvula 20WIrr
- 33X1WGCL - Palhetas fechadas
- 33X1GLL - Trava hidráulica aplicada
- 4CD - Relé mestre de operação compensador
- 43MSGM - Chave seletora de modo de operação em local manual
- 43X1CG-COND- Chave seletora modo de operação em compensador
- CS20WI-op - Botoeira de comando de abertura da válvula 20WIrr
- 14XY1NO - Rotação nula
- 5X1D - Máquina em parada total
- 33XWG NLP- Palheta posição maior que marcha em vazio
- CS20WI-CL - Botoeira de comando de fechamento da válvula 20WIrr
- 20XIrrCL - Válvula 20WIrr fechada
- 3XWI - Supervisão de fechamento da válvula 20WIrr
- 86Y20WI - Falha de fechamento da válvula 20WIrr

2.16.3. Funcionamento

Antes da formação da bolha de ar, é necessário abrir a válvula de resfriamento dos anéis de desgaste do rotor da turbina. Sem esse resfriamento, estando o rotor no ar, poderá ocorrer sobreaquecimento dos anéis.

A abertura da válvula é feita pelo relé 44XWI.

Condições: Relé 3WI energizado, isto é, trava hidráulica aplicada (33X1GLL) e palhetas fechadas (33X1WGCL). O comando pode ser automático, diretamente pelo relé 4CD ou, manual, pela chave CS20WI-OP, necessitando para isso da chave 43MSG em LM e da chave 43X1CG em COND.

O fechamento da válvula é feito pelo comando de desligar o relé 44XWI. Têm-se três casos:

1º Caso: Comando de Fechamento Automático na Passagem Normal para Gerador

É feito quando as palhetas estão na posição marcha em vazio (33XWG > NLP).

2º Caso: Comando de Fechamento Automático quando há Parada da Máquina que está como Compen-sador, por Proteção

É feita pelo relé 14XY1NO (rotação nula), condicionado ao relé 5X1D não energizado (máquina sem parada total). A função do relé 5X1D é retirar o comando de fechamento, após a parada total.

3º Caso: Comando de Fechamento Manual

É feito pela chave CS20WI-CL, condicionado à chave 43MSG em LM e à chave 33X1CG em COND.

Do diagrama lógico, tem-se ainda o relé 86Y20WI, falha de fechamento da válvula, que é acionado pelo comando de fechamento da válvula e rearmado pelo fim de curso de fechamento. Se, após 8 segundos do comando de fechamento, o fim de curso não for acionado então, o relé 86Y20WI será energizado, comandando a parada de emergência da máquina.

2.17.2. Nomenclatura

- 44XS20.1 - Relé de comando de abertura da válvula principal de ar (S20.1)
- 44XCD - Relé de comando de formação da bolha de ar
- 3XS20.1 - Relé de comando de fechamento da válvula principal de ar (S20.1)
- 32Z1S \leq -10MW - Potência reversa menor que -10MW
- 33X1WGCL - Palhetas fechadas
- 33X1GLL - Trava hidráulica aplicada
- 80XTSW-1-2 - Vazão água resfriamento dos anéis de desgaste normal
- 3X1CD - Relé de pré-condição para formação da bolha de ar
- 4CD - Relé mestre de operação compensador
- 44XS20.2 - Relé de comando da válvula auxiliar de ar (S20.2)
- 39CD - Operação compensador completada
- 39X1 - Comando manual de formação da bolha de ar
- 43X1CG-COND - Chave seletora modo operação em condensador
- 43MSGLMX1 - Chave seletora modo de operação em manual
- 4MS - Relé mestre de partida
- 9CD - Relé de retorno a operação gerador
- 44ZS20SC - Válvula de descarga de ar, comando de abertura
- S20.1.APN - Chave de comando de formação da bolha
- OP - Abrir
 - CL - Fechar

2.17.3. Funcionamento

O comando de formação da bolha de ar é feito pelo relé 44XCD. Manualmente, o comando é pelo relé 39X1 e, automaticamente, o comando é pelo relé 4CD.

O relé 39X1 é acionado pela chave S20.1.2 APN OP, no sentido de abertura, se satisfeitas as condições: chave 43X1CG em COND, chave 43MSG em LM, relé 4MS energizado, relé 4CD desenergizado, relé 44ZS20SC desenergizado (comando de abrir válvula de descarga de ar), relé 9CD desenergizado (retorno operação gerador) e relé 3X1CD energizado (pré-condição para formação da bolha). O relé 39X1 é mantido auto-energizado e poderá ser desenergizado, manualmente, pela chave S20.1.2.APN CL ou pela desenergização do relé 44XCD.

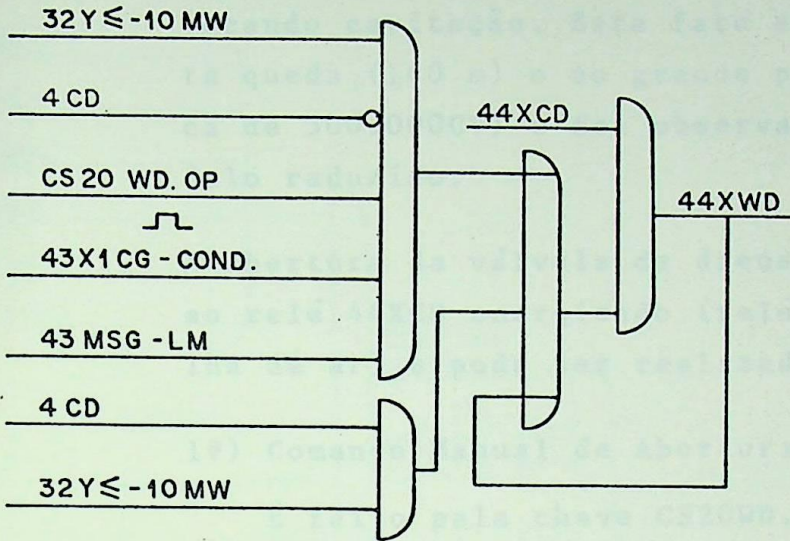
O relé 4CD comanda a energização do relé 44XCD desde que esteja energizado o relé 1XCD. O relé 1XCD é acionado por: 33X1WGCL (palheta fechada) e 33X1GLL (trava hidráulica aplicada) e 80XTSW1-2 (vazão de água de resfriamento dos anéis de desgaste normal).

Para a formação da bolha de ar, o relé 44XCD aciona o relé 44XS20.1, que comanda a abertura da válvula principal de ar e aciona também o relé 44X20.2, que comanda a abertura da válvula auxiliar de ar. A válvula principal de ar permanecerá aberta até a energização do relé 3XS20.1, que comanda seu fechamento. O relé 3XS20.1 é energizado pelo relé 32Z1S \leq -10MW e assim se mantém, até que o relé 44XCD seja desenergizado por uma ação de retorno à operação gerador ou, parada da máquina. Por sua vez, a válvula auxiliar de ar fica abrindo e fechando para regular o nível de água no tubo de sucção em L4. Essa regulação é feita pelo relé 71XDTWL4 (nível do tubo de sucção em L4), que comanda uma abertura de 30 segundos da válvula de ar, através do relé 44YS20.2.

No retorno à operação gerador, é desenergizado o relé 44XCD, que garante o comando de fechamento das válvulas de ar auxiliar e principal.

2.18. Válvula de Drenagem

2.18.1. Diagrama



2.18.2. Nomenclatura

- 44XWD - Relé de comando da válvula 20WD (drenagem)
- 44XCD - Relé de comando de formação da bolha
- 4CD - Relé mestre de operação compensador
- 32Y ≤ -10MW - Potência reversa inferior a 10MW
- 43MSG-LM - Chave seletora de modo de operação em local manual
- 43X1CG-COND- Chave seletora de modo de operação em compensador
- CS 20WD - Chave comando da válvula 20WD
 - OP - Abrir
 - CL - Fechar

2.18.3. Funcionamento

A válvula de drenagem tem a finalidade de drenar a água das palhetas para o tubo de sucção. Caso não se abra a válvula de drenagem na operação como compensador síncrono, uma certa massa de água ficará girando na parte frontal das palhetas, provocando cavitação. Este fato está associado à alta queda (140 m) e ao grande porte da turbina (cerca de 500.000CV) e foi observado no ensaio de modelo reduzido.

A abertura da válvula de drenagem é condicionada ao relé 44XCD energizado (relé de formação da bolha de ar) e pode ser realizada de duas maneiras:

1ª) Comando Manual de Abertura

É feito pela chave CS20WD.OP, condicionado a: potência reversa inferior a 10MW ($32Y \leq -10MW$), relé 4CD não energizado, chave 43MSG em LM e chave 43CG em COND. O relé 44XWD permanece auto-energizado.

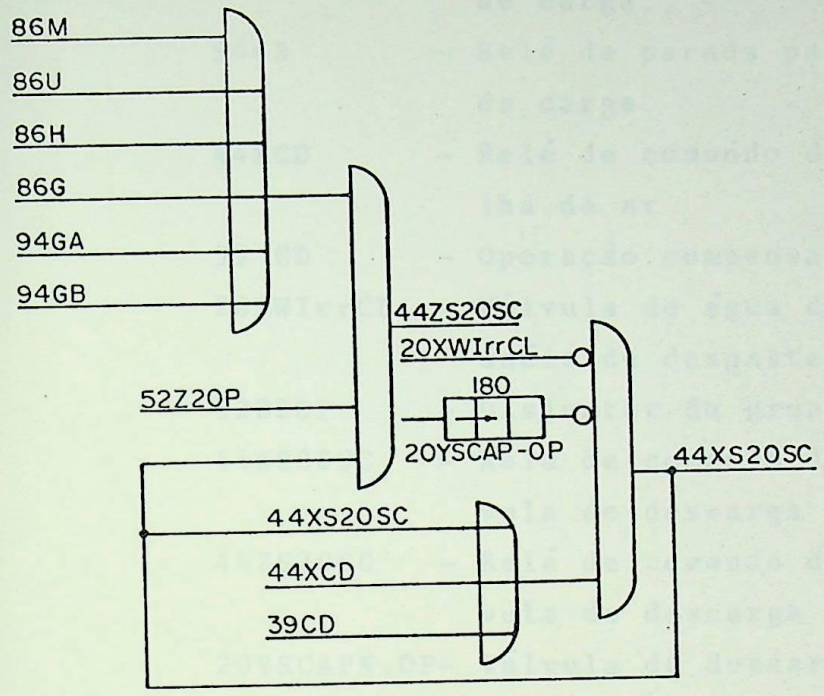
2ª) Comando Automático de Abertura

É feito pelo relé 4CD, condicionado à potência reversa menor que 10MW ($32Y \leq -10MW$). Efetivamente, o comando é dado pelo relé $32Y \leq -10MW$. O relé 44XWD permanece auto-energizado.

O fechamento da válvula de drenagem é realizado pela desenergização do relé 44XCD.

2.19. Válvula de Descarga de Ar

2.19.1. Diagrama Lógico



2.19.2. Funcionamento

A válvula é acionada por meio de uma chave de nível 44XS20SC, que é controlada por um sistema de controle de nível. Quando o nível de ar atinge o ponto de acionamento, a válvula se abre, permitindo a saída do ar.

O comando de abertura é feito pelo relé 44XS20SC, que é acionado por um sistema de controle de nível. Quando o nível de ar atinge o ponto de acionamento, a válvula se abre, permitindo a saída do ar.

O relé 44XS20SC é controlado por um sistema de controle de nível. Quando o nível de ar atinge o ponto de acionamento, a válvula se abre, permitindo a saída do ar.

O relé 44XS20SC é controlado por um sistema de controle de nível. Quando o nível de ar atinge o ponto de acionamento, a válvula se abre, permitindo a saída do ar.

2.19.2. Nomenclatura

86M	- Relé de bloqueio mecânico
86U	- Relé de bloqueio elétrico A
86G	- Relé de bloqueio elétrico B
86H	- Relé de bloqueio hidráulico
94GA	- Relé de parada parcial sem rejeição de carga
94GB	- Relé de parada parcial com rejeição de carga
44XCD	- Relé de comando de formação da bolha de ar
39 CD	- Operação compensador completada
20XWIrCL	- Válvula de água de resfriamento dos anéis de desgaste fechada
52Z20P	- Disjuntor de grupo aberto
44XS20SC	- Relé de comando de fechamento da válvula de descarga de ar
44ZS20SC	- Relé de comando de abertura da válvula de descarga de ar
20YSCAPN.OP	- Válvula de descarga de ar aberta.

2.19.3. Funcionamento

A válvula de descarga serve para dar fuga à bolha de ar, quando ocorre uma parada da máquina que está operando como compensador síncrono.

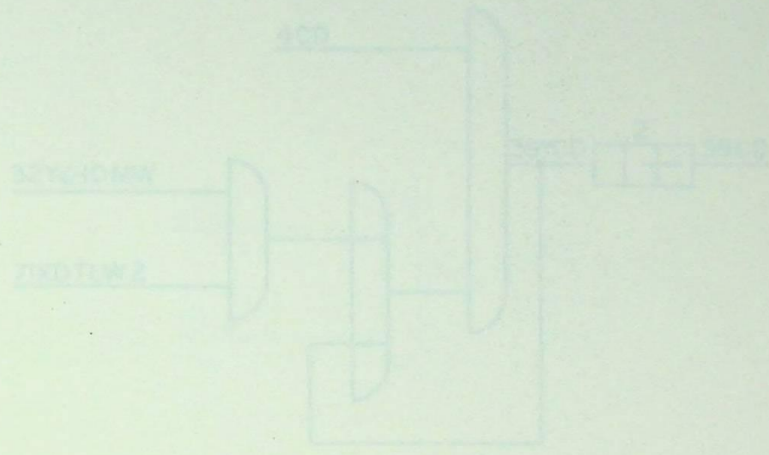
O comando de abertura é feito pelo relé 44ZS20SC. A válvula é mantida aberta por 3 minutos e fechada pela desenergização do relé 44XS20SC.

O relé 44ZS20SC (comando de abertura) é acionado pelos relés de bloqueio 86M, 86U, 86G e pelos relés de parada parcial 94GA e 94GB, condicionados ao relé 44XS20SC energizado e ao relé 52Z2.OP energizado (disjuntor de grupo aberto).

O relé 44XS20SC é energizado pelos relés 44XCD ou relé 39CD, condicionado à válvula de água de resfriamento dos anéis de desgaste não fechada (relé 20XWIrCL desenergizado) e válvula de descarga de ar aberta por um tempo inferior a 30 segun

dos (relé 20YSCApnOP não energizado). O relé 44 XS20SC é mantido auto-energizado até que o relé 20XWIrrCL ou o relé 20YSCAPN OP seja energizado.

- Diagrama Lógico



- Nomeclatura

- 4CD - Relé mestre de operação compressor
- 31Y <- 10MV - Potência reserva menor que 10MV
- 71XDTW1? - Nível L2 de água no tubo de sucção
- 39YDD - Unidade em operação compressor
- 39CD - Unidade em operação compressor

- Funcionamento

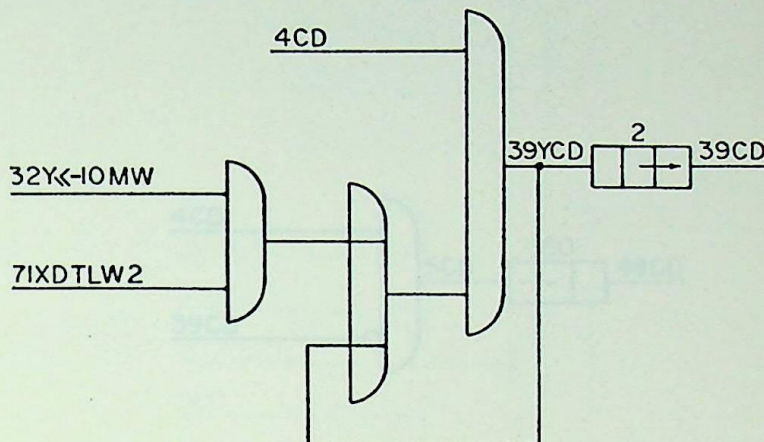
Com o relé 4CD energizado, ao atingir potência máxima inferior a 10MV e nível L2 de água no tubo de sucção, é energizado o relé 39CD, que indica a unidade em operação compressor. O relé 39CD indica que a unidade em operação compressor está em funcionamento.

Os relés 39YDD e 39CD permanecem energizados até que o relé 4CD seja desenergizado.

2.20. Proteções e Estado da Máquina em Operação Compensador

2.20.1. Estado: Operação Síncrono Completada

- Diagrama Lógico



- Nomenclatura

- 4CD - Relé mestre de operação compensador
- 32Y <-10MW - Potência reversa menor que 10MW
- 71XDTW12 - Nível L2 de água no tubo de sucção
- 39YCD - Unidade em operação compensador
- 39CD - Unidade em operação compensador

- Funcionamento

Com o relé 4CD energizado, ao atingir potência reversa inferior a 10MW e nível L2 de água no tubo de sucção, é energizado o relé 39YCD, que aciona o relé 39CD. O relé 39CD indica que a máquina está operando como compensador.

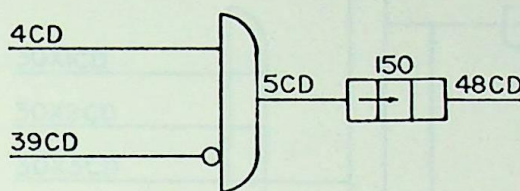
Os relés 39YCD e 39CD permanecem auto-energizados até que ocorra a desenergização do relé 4CD,

por retorno à operação gerador, ou, por parada da máquina devido a proteções.

2.20.2. Proteções em Operação Compensador

2.20.2.1. Tempo Máximo de Passagem para Compensador

- Diagrama Lógico



- Nomenclatura

- 4CD - Relé mestre de operação compensador
- 39CD - Máquina operando como compensador
- 5CD - Operação compensador em progresso
- 48CD - Tempo máximo operação compensador

- Funcionamento

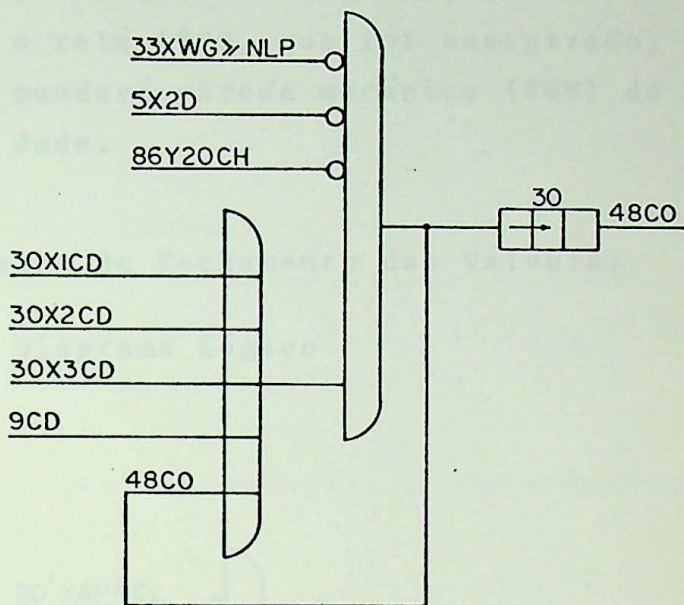
Ao ser energizado o relé 4CD com o relé 39CD desenergizado, ocorre a energização do relé 5CD e, dois minutos e trinta segundos após, ocorre a energização do relé 48CD, provocando parada da máquina por bloqueio mecânico (86M).

Se a passagem para compensador se completa antes de 2 minutos e trinta se

gundos, o relé 39CD será energizado e, em consequência, o 5CD desenergizado. O relé 48CD não atuará.

2.20.2.2. Tempo Máximo de Passagem para Gerador

- Diagrama Lógico



- Nomenclatura

- 33XWG \geq NLP - Palheta posição superior à marcha em vazio
- 5X2D - Máquina parada total
- 86Y20CH - Falha fechamento válvula ar, ou drenagem, ou descarga, ou resfriamento anéis.
- 30X1CD - Nível L1 no tubo de sucção, com operação compensador completada
- 30X2CD - Subfrequência, com operação compensador completada
- 30X3CD - Potência reversa inferior a 10MW, com operação compensador completada
- 9CD - Relé de comando de retorno à operação gerador

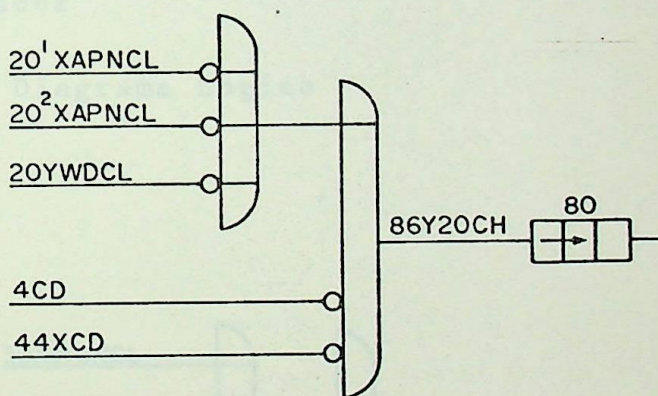
48CO - Tempo máximo de passagem para gerador.

- Funcionamento

Atuando um dos relés 30X1CD, 30X2CD, 30X3CD ou 9CD, se dentro de 30 segundos não ocorrer a energização de um dos relés: 33XWG \geq NLP, 5X2D ou 86Y20CH, o relé 48CO, que foi energizado, comandará parada mecânica (86M) da unidade.

2.20.2.3. Falha de Fechamento das Válvulas

- Diagrama Lógico



- Nomenclatura

20¹XAPNCL - Válvula ar principal fechada

20²XAPNCL - Válvula ar auxiliar fechada

20YWDCL - Válvula de drenagem fechada

4CD - Relé mestre operação compensador

44XCD - Comando formação da bolha

86Y20CH - Falha de fechamento de válvula

- Funcionamento

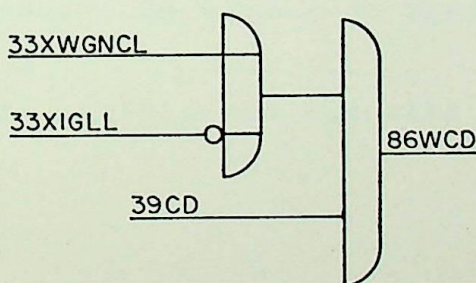
Do diagrama lógico tem-se:

Com os relés 4CD e 44XCD desenergizado, o que significa ordem de parada de máquina ou retorno à operação gerador, se a válvula auxiliar de ar, ou, a válvula principal de ar, ou, a válvula de drenagem não fecharem num tempo inferior a 1 minuto e 20 segundos, o relé 86Y20CH será energizado, comandando a parada da máquina.

Se o fechamento das válvulas ocorrer dentro do tempo previsto (menor que 1 minuto e 20 segundos), o relé 86Y20CH não será energizado.

2.20.2.4. Palheta não Fechada em Operação Compensador

- Diagrama Lógico



- Nomenclatura

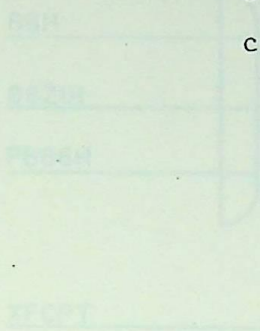
- 33XWGNCL - Palhetas não fechadas
- 33XIGLL - Trava hidráulica aplicada
- 39CD - Unidade em operação compensador
- 86WCD - Palheta não fechada em operação compensador.

2.21 - Comando da Comporta - Funcionamento

2.21.1. Diagrama Lógico

Do diagrama lógico tem-se:

Com a unidade em operação compensador (relé 39CD energizado), ao atuar o relé 33XWGNCL ou desenergizar o relé 33X1GLL, será energizado o relé 86WCD que comanda parada de emergência mecânica (86M).



2.21.2. Nomenclatura

- 39CD - Relé de bloqueio hidráulico
- 33XWGNCL - Relé de supervisão de 39CD
- 33X1GLL - Botão de parada de emergência hidráulica
- 86WCD - Relé auxiliar de Comporta descontrolada

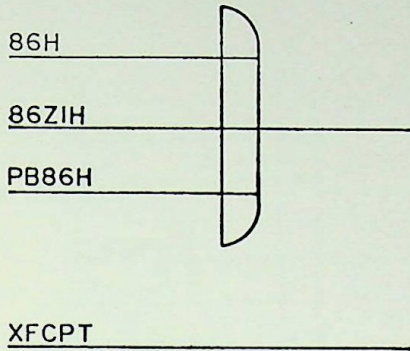
2.21.3. Funcionamento

Por motivo de segurança, não existe comando remoto de abertura da comporta da tomada d'água. Pelo diagrama lógico, a atuação dos relés 39CD, 33XWGNCL ou da botoneira 33X1GLL, comanda o fechamento de emergência, em corrente contínua, da comporta. Como se pode ver no item seguinte, as proteções que atuam no relé 39CD justificam o fechamento da comporta.

O fechamento normal, em corrente alternada, ocorre pelo relé 86WCD, que significa comporta des-

2.21. Comando da Comporta Tomada D'Água

2.21.1. Diagrama Lógico



2.21.2. Nomenclatura

- 86H - Relé de bloqueio hidráulico
- 86Z1H - Relé de supervisão do 86H
- PB86H - Botoeira de parada de emergência hidráulica
- XFCPT - Relé auxiliar de comporta descontrolada

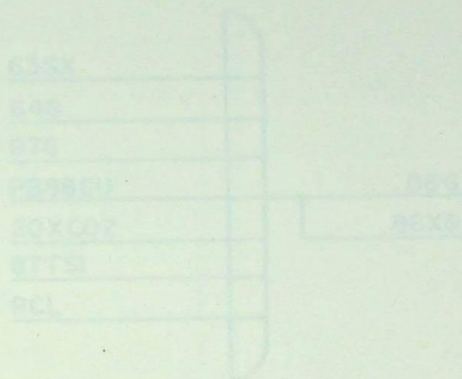
2.21.3. Funcionamento

Por motivo de segurança, não existe comando remoto de abertura da comporta da tomada d'água. Pelo diagrama lógico, a atuação dos relés 86H, 86Z1H ou da botoeira PB86H, comandam o fechamento de emergência, em corrente contínua, da comporta. Como se pode ver no item seguinte, as proteções que atuam no relé 86H justificam o fechamento da comporta.

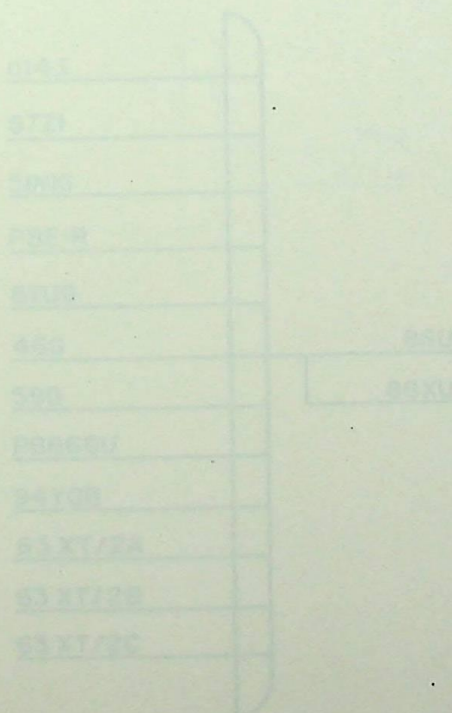
O fechamento normal, em corrente alternada, ocorre pelo relé XFCPT, que significa comporta des-

controlada, isto é, a comporta fechou-se até uma posição mínima admissível, por fuga de óleo, devido à falha de reposição.

O comando da abertura e outras proteções são realizadas pelo comando automático local da comporta.



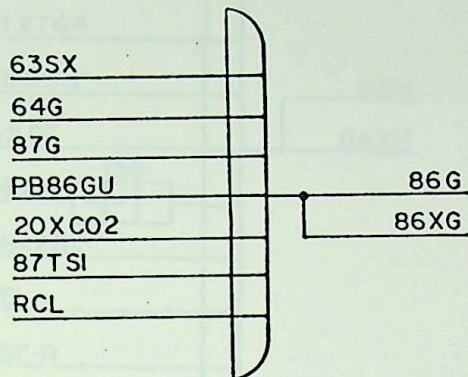
- Parada de emergência elétrica da unidade (300)



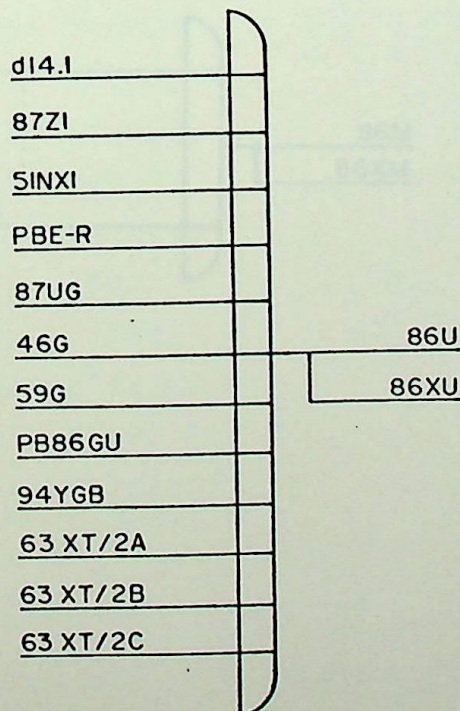
2.22. Relés de Bloqueio

2.22.1. Diagrama Lógico

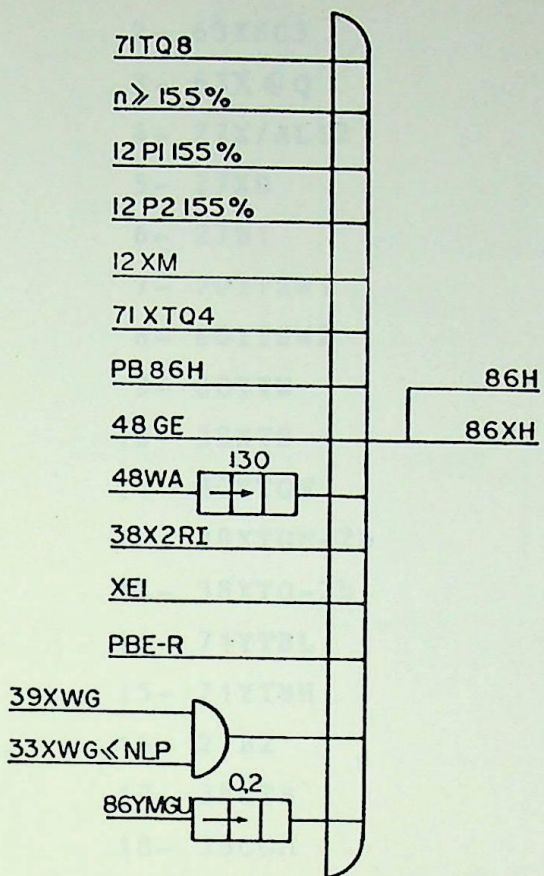
- Parada de emergência elétrica do gerador (86G)



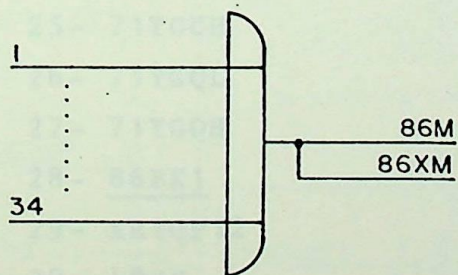
- Parada de emergência elétrica da unidade (86U)



- Parada de emergência hidráulica (86H)



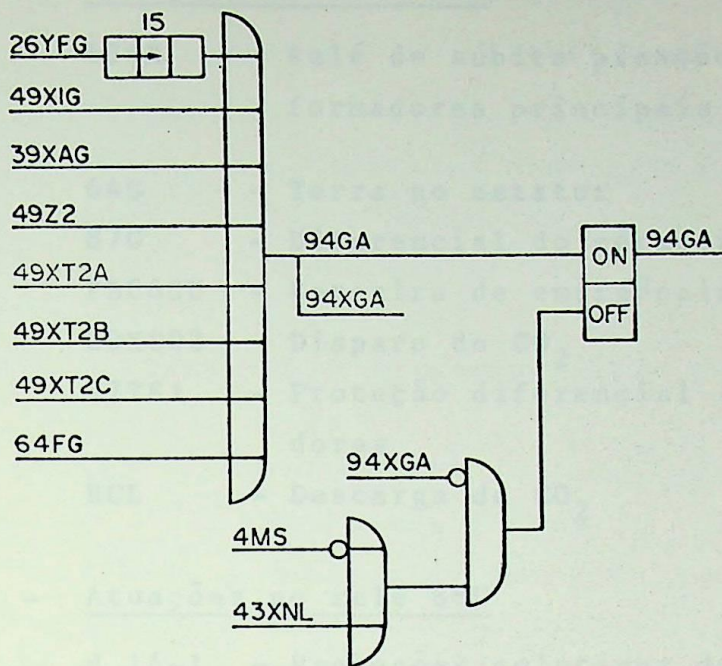
- Parada de emergência mecânica (86M)



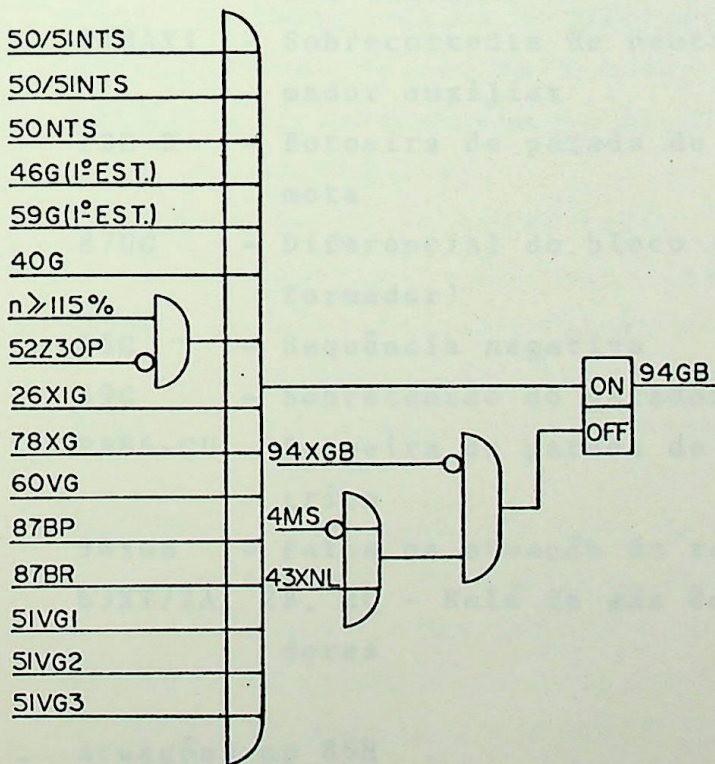
- Nomenclatura

- 1- 48GA
- 2- 63XSC3
- 3- 63X ≤ Q
- 4- 27X/AL12
- 5- 27XS
- 6- 27B1
- 7- 70YTSW1
- 8- 80YTSW2
- 9- 80YTW
- 10- 38XTS
- 11- 80YTGW
- 12- 38XTGM-2b
- 13- 38XTQ-2b
- 14- 71YTB L
- 15- 71YTBH
- 16- 27B2
- 17- 38GTB
- 18- 38GGM
- 19- 38GUM
- 20- 80YGBW
- 21- 80YGUNB
- 22- 80YCW-1b
- 23- 80YGW-2b
- 24- 71YGUL
- 25- 71YGUH
- 26- 71YGQL
- 27- 71YGQH
- 28- 86BK1
- 29- XRYQP12
- 30- 48GS
- 31- 71XTQ7
- 32- 634XTQ
- 33- XFOPT
- 34- 94YGA

- Parada parcial sem rejeição (94GA)



- Parada parcial com rejeição (94GB)



2.22.2. Nomenclatura

- Atuações no relé 86G

- 63SX - Relé de súbita pressão dos transformadores principais
- 64G - Terra no estator
- 87G - Diferencial do gerador
- PB86GU - Botoeira de emergência elétrica
- 20XC02 - Disparo do CO₂
- 87TS1 - Proteção diferencial dos transformadores
- RCL - Descarga de CO₂

- Atuações no relé 86U

- d 14-1 - Proteções coletivas do sistema de excitação (por exemplo: falha de duas pontes tiristorizadas; sobretensão no campo; sobrecorrente no transformador de excitação, etc)
- 87Z1 - Proteção diferencial do transformador auxiliar
- 51NAX1 - Sobrecorrente de neutro do transformador auxiliar
- PBE-R - Botoeira de parada de emergência remota
- 87UG - Diferencial do bloco (gerador-transformador)
- 46G - Sequência negativa
- 59G - Sobretensão do gerador
- PB86-GU - Botoeira de parada de emergência elétrica
- 94YGB - Falha na atuação do relé 94GB
- 63XT/2A, 2B, 2C - Relé de gás dos transformadores

- Atuações no 86H

- 71TQ8 - Nível mínimo de óleo no acumulador (*)
- n ≥ 155% - Sobrevelocidade (relé elétrico) (**)
- 12P2 155% - Sobrevelocidade (relé elétrico) (**)

12XM - Sobrevelocidade 155% (relé mecânico)
(**)

(*) - Regulador eletrônico

(**) - Dispositivos centrífugos

71XTQ4 - Nível mínimo de óleo no acumulador

PB86H - Botoeira de emergência hidráulica

48GE - Tempo máximo de parada

48WA - Tempo máximo para fechamento de palhetas

38X2RE - Relé de deslocamento com máquina parada

XE1 - Fechamento de emergência da comporta da tomada d'água

PBE-R - Comando de emergência remoto

39XWG - Palheta desalinhada (sujeição à condição 33XWG NLP, palheta posição inferior à marcha em vazio)

86YMGU - Falha de um dos relés de bloqueio 86U, ou 86M ou 86G

- Atuações no 86M

48GA - Tempo máximo de partida

63XSC3 - Sub-pressão no conduto

63X<Q - Pressão mínima de óleo no circuito de regulação

27X/AL12 - Falta de alimentação do regulador eletrônico de velocidade

27XS - Falta de alimentação no transdutor do regulador de velocidade

27B1 - Falha dos relés eletrônicos de velocidade

80YTSW1 - Vazão baixa de água de resfriamento no anel de desgaste superior da turbina (temporização 2 minutos)

80YTSW2 - Idem anterior para anel inferior (temporização 2 minutos)

80YTW - Vazão baixa de água de resfriamento para os selos de carvão (temporização 2 minutos)

38XTS - Sobretemperatura nos selos de carvão

- 80YTGW - Vazão baixa de água no mancal guia da turbina (temporização 6 minutos)
- 38XTGW-2b- Sobretemperatura do metal do mancal guia da turbina
- 38XTQ-2b- Sobretemperatura do óleo do mancal da turbina
- 71YTBL - Nível baixo de óleo no mancal da turbina (temporização 1 minuto)
- 71YTBH - Nível alto de óleo no mancal da turbina
- 27B2 - Falha dos relés de velocidade
- 38GTB - Sobretemperatura do metal do mancal escora
- 38GGM - Sobretemperatura do metal do mancal guia do guia-escora (utilizam RTD's)
- 38GUM - Sobretemperatura do metal do mancal guia superior do gerador
- 80YGBW - Vazão baixa de água de resfriamento do mancal guia-escora
- 80YGUWB- Vazão baixa de água de resfriamento do mancal guia superior do gerador
- 80YGW-1b- Vazão baixa de água de resfriamento do gerador (temporização 1 minuto)
- 80YGW-2b- Idem anterior
- 71YGUL - Nível baixo de óleo no mancal guia superior do gerador (sonda capacitiva)
- 71YSUH - Nível alto de óleo do mancal guia superior do gerador
- 71YGQL - Nível baixo de óleo do mancal guia-escora
- 71YGQH - Nível alto de óleo do mancal guia-escora
- 86BK1 - Aplicação acidental de freios
- XRYQP12- Parada acidental de duas bombas de óleo de regulação
- 48GS - Tempo máximo de parada parcial
- 71XTQ7 - Nível muito baixo de óleo do acumulador
- 63.4XTQ- Pressão mínima de ar no acumulador
- XFCPT - Comporta descontrolada

94YGA - Falha de um dos relés de parada parcial

- Atuações no 94GA

26YFG - Sobretemperatura no campo do gerador
49X1G - Sobretemperatura no enrolamento do estator
39XAG - Supervisão de entre ferro
49ZZ - Sobretemperatura no transformador auxiliar
49XT2R/25/RC - Sobretemperatura no enrolamento dos transformadores principais
64FG - Terra no rotor da máquina

- Atuações no 94GB

50/51 NTS - Sobrecorrente no neutro dos transformadores principais
50 NTS - Terra restrita do transformador principal
46G - Sequência negativa do gerador (1º estágio)
59G - Sobretensão do gerador (1º estágio)
40G - Perda de excitação do gerador
N \geq 115% - Sobrevelocidade 115% (condicionada a disjuntor de grupo fechado)
26X1G - Sobretemperatura no ferro do estator
78XG - Perda de sincronismo
69VG - Queima de fusível no secundário dos TP's do gerador
87BR - Proteção diferencial de barra (retarda)
87BP - Proteção diferencial de barra principal
51VG1 - Sobrecorrente fase A do gerador, com restrição de tensão
51VG2 - Idem anterior, fase B
51VG3 - Idem anterior, fase C

2.22.3. Funcionamento

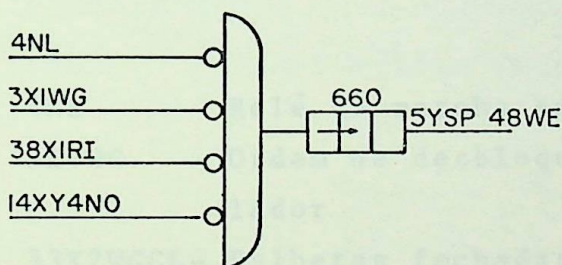
Como se pode observar nos diagramas lógicos, a função "ou" garante a atuação dos relés de bloqueio diretamente por qualquer uma das proteções relacionadas.

A fim de esclarecer prováveis dúvidas, principalmente para quem não tem experiência profissional nesta área, convém detalhar um pouco sobre algumas proteções menos intuitivas.

- No relé 86H

48GE - Tempo máximo de parada

É formada pela seguinte lógica



4NL - Relé de marcha em vazio (desenergizado, significa ordem de parada)

3X1WG - Ordem de desbloqueio manual do regulador

14XY4NO - Rotação nula

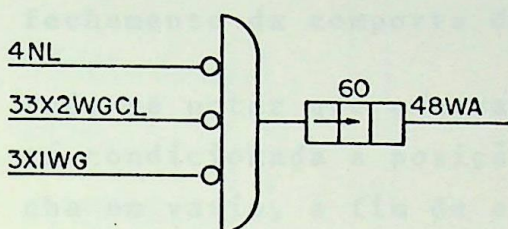
38X1RI - Detetor de deslocamento atuado.

Se a parada automática ou normal não ocorrer dentro do tempo previsto, este relé (48GE) atua no bloqueio hidráulico (86H), que comandará o fechamento da comporta de tomada d'água.

- (1) energiza 5YSP para parada automática
- (2) energiza 5YSP para parada normal
- (3) evita atuação indevida do 5YSP caso haja deslocamento com máquina parada
- (4) desenergiza 5YSP se ocorrer rotação nula antes da temporização ajustada.

48WA - Tempo máximo de fechamento das palhetas

É formada pela seguinte lógica:



4NL - Relé de marcha em vazio

3X1WG - Ordem de desbloqueio manual do regulador

33X2WGCL- Palhetas fechadas

- (1) energiza 48WA para parada automática
- (2) energiza 48WA para parada manual
- (3) desenergiza 48WA se as palhetas fecharem antes da temporização ajustada.

Se numa parada automática ou manual, o fechamento das palhetas não ocorrer no tempo previsto, o relé 48WA atua no bloqueio hidráulico (86M), que comandará o fechamento da comporta da tomada d'água.

38X2RI - Detetor de deslocamento

Trata-se de uma proteção para o mancal-escora. Se ocorrer um deslocamento angular de 18° do eixo com a máquina parada, isto é, sem que tenha sido executado um comando ma

nual ou automático de partida, esta proteção, "detector de deslocamento", comanda partida da bomba de óleo de alta pressão do mancal-esco- ra e o fechamento da comporta da tomada d'agua, através do relê 86H.

39XWG - Palheta desalinhada

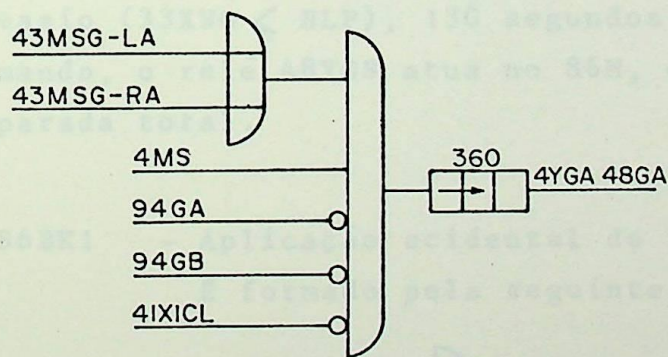
Se durante a movimentação das palhe- tas, ocorrer o desalinhamento de uma relação às demais, por exemplo, devido a um corpo es- tranho entre elas, essa proteção (39XWG), atua no 86H, que comandará a parada da máquina e o fechamento da comporta da tomada d'água.

Pode-se notar que a atuação dessa proteção es tá condicionada à posição das palhetas em mar cha em vazio, a fim de evitar uma rejeição de carga.

- No relê 86M

48GA - Tempo máximo de partida

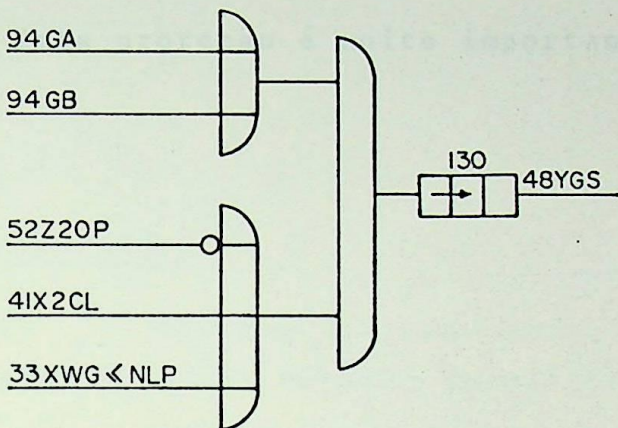
É formado pela seguinte lógica:



Se, ao ser dada uma partida automática (4MS), o fechamento do disjuntor de campo (41X1CL) não ocorrer 6 minutos apòs o comando de parti- da, o relê 48GA atua no 86M, que comandará a parada.

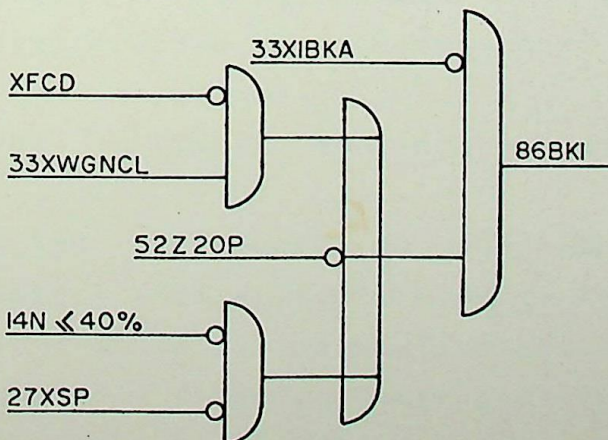
Caso haja parada parcial (94GA ou 94GB), ocorre a abertura do disjuntor de campo e esta proteção é bloqueada para não atuar indevidamente.

48GS - Tempo máximo de parada parcial
É formado pela seguinte lógica:



Se, ao ser comandada parada parcial (94GA ou 94GB), não ocorrerem os eventos: abertura do disjuntor de grupo (52Z0P), abertura do disjuntor de campo (41X2CL) e palhetas em marcha em vazio (33XWG \leq NLP), 130 segundos após o comando, o relé 48YGS atua no 86M, que provoca parada total.

86BK1 - Aplicação acidental de freios
É formado pela seguinte lógica:



Se ocorrer aplicação de freios (33X1BKA), ha-
vendo um dos seguintes eventos: disjuntor de
grupo fechado (52Z20P não), palheta não fecha
da (33XWGNCL, condicionado a não XFCD, compor
ta tomada d'água fechada) ou rotação não in-
ferior a 40% (condicionada a 27XSP, relés de
velocidade OK), é acionado o relé 86BK1, que
comanda parada total pelo 86M.

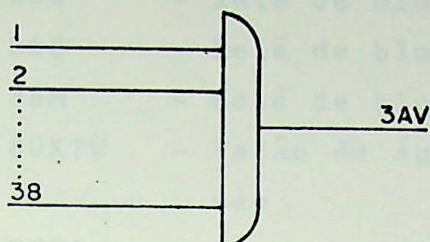
Esta proteção é muito importante.

2.33.2. Nomenclatura

- 1- 18X1 - Sistema de alarme
- 2- 18X2 - Nível de óleo no tanque de reser-
va
- 3- 18X3 - Pressão de óleo no acumulador de
regulador
- 4- 18X4 - Comando de carga velocidade na posi-
ção marcha em frente
- 5- 18X5 - Limitador de velocidade na posição
para
- 6- 18X6 - Palheta fechada
- 7- 18X7 - Treva hidráulica aplicada
- 8- 18X8 - Nível de óleo no tanque de reser-
va
- 9- 18X9 - Regulador de tensão em canal manual
ou 18X10 - Regulador de tensão em canal automático
- 10- 18X11 - Motor não levantado
- 11- 18X12 - Pressão normal de ar de freio
- 12- 18X13 - Tensão alterada normal no serviço de
pilão
- 13- 18X14 - Tensão normal no serviço de
pilão
- 14- 18X15 - Disjuntor de grupo aberto
- 15- 18X16 - Valor de referência de tensão para o
canal automático em manual
- 16- 18X17 - Valor de referência de tensão para o
canal manual em manual

2.23. Pré-Condições de Partida

2.23.1. Diagrama Lógico



2.23.2. Nomenclatura

- 1- XRX1 - Sistema de graxa normal
- 2- 71X1TQG1- Nível de óleo normal no tanque do regulador
- 3- 63XTQ - Pressão de óleo normal no acumulador do regulador
- 4- 65X1M \leq NLP - Comando de carga velocidade na posição marcha em vazio
- 5- 65X2ML-Min - Limitador de abertura na posição mínima
- 6- 33X2WG-CL - Palhetas fechadas
- 7- 33GLL - Trava hidráulica aplicada
- 8- 71X1TBQ - Nível de óleo normal no mancal da turbina
- 9- D3X2-AU - Regulador de tensão em canal automático, ou D3X2-MN - Regulador de tensão em canal manual
- 10- 33XGL12 - Rotor não levantado
- 11- 63XBK1 - Pressão normal de ar de freio
- 12- 27XMCC1 - Tensão alternada normal no serviço auxiliar
- 13- 27XE - Tensão contínua normal no serviço auxiliar
- 14- 52Z30P - Disjuntor de grupo aberto
- 15- D34X - Valor de referência de tensão para o canal automático em nominal
- 16- D44X - Valor de referência de tensão para o canal manual em nominal

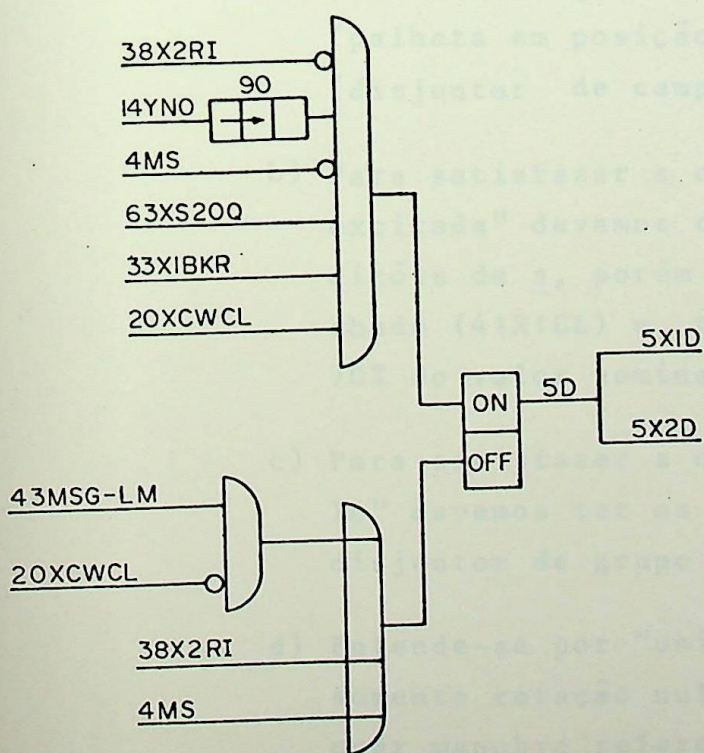
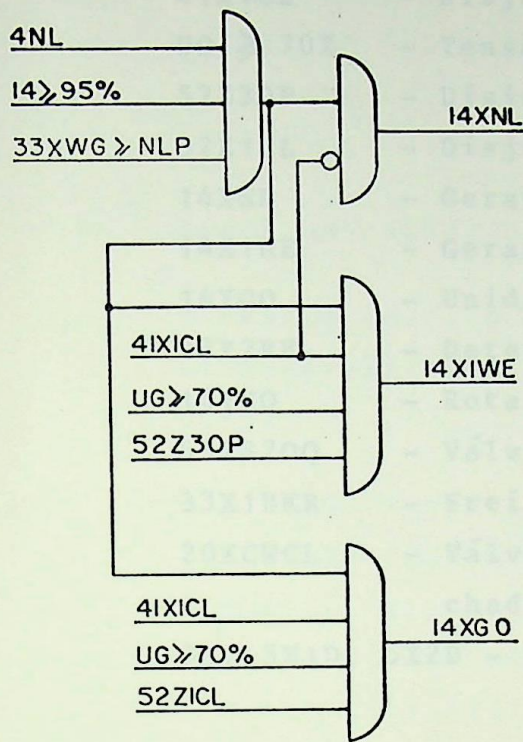
- 17- D21 - Ausência de proteção atuada no sistema de excitação
- 18- 3GAGB1 - Relés 94GA e 94GB rearmados
- 19- 86H - Relé de bloqueio hidráulico rearmado
- 20- 86U - Relé de bloqueio elétrico rearmado
- 21- 86G - Relé de bloqueio elétrico rearmado
- 22- 86M - Relé de bloqueio mecânico rearmado
- 23- 80XTW - Vazão de água normal nos selos de carvão
- 24- XFCA - Comporta da tomada d'água aberta
- 25- XMS - Comando de emergência inserido
- 26- 71XGU - Nível de óleo normal no mancal guia superior
- 27- 71XGQ - Nível normal de óleo no mancal guia es
cora
- 28- 33X2BKR - Freios soltos
- 29- 41X10P - Disjuntor de campo aberto
- 30- 71XTA - Nível normal de óleo no transformador principal fase A (Banco)
- 31- 71XTB - Idem item anterior, fase B
- 32- 71XTC - Idem item anterior, fase C
- 33- 71XSA - Nível de óleo na bucha do transformador, fase A
- 34- 71XSB - Idem item anterior, fase B
- 35- 71XSC - Idem item anterior, fase C
- 36- 86X1KG - Chave de bloqueio do gerador desarmado
- 37- 43XTB - Chaves seletoras de modo de operação dos painéis auxiliares em remoto (transformador, regulador de velocidade, levantamento e freios, etc)
- 38- 57XB - Chave de aterramento do bay do gerador aberto.

2.23.3. Funcionamento

Como a função lógica do relé 3AV é "E". É necessária a presença de todos os sinais mencionados para que ele se energize, autorizando assim a partida manual ou automática da máquina.

2.24. Estados do Gerador

2.24.1. Diagrama Lógico



2.24.2. Nomenclatura

4NL	- Relé de marcha em vazio
14 \geq 95%	- Rotação superior a 95%
33XWG NLP	- Palheta em posição marcha em vazio
41X1CL	- Disjuntor de campo fechado
UG \geq 70%	- Tensão do gerador 70%
52Z30P	- Disjuntor de grupo aberto
52Z1CL	- Disjuntor de grupo fechado
14XNL	- Gerador em marcha em vazio
14X1WE	- Gerador em marcha em vazio excitado
14XGO	- Unidade em paralelo
38X2RE	- Detetor de deslocamento
14YNO	- Rotação nula
63XS20Q	- Válvula de isolamento fechada
33X1BKR	- Freio solto
20XCWCL	- Válvula de água de resfriamento fechada
5D, 5X1D, 5X2D	- Unidade parada

2.24.3. Funcionamento

- a) Para satisfazer a condição "marcha em vazio" devemos ter, simultaneamente: 4NL (ordem de partida), 14 \geq 95% (rotação \geq 95%), 33XWG NLP (palheta em posição marcha em vazio) e 41X10P (disjuntor de campo aberto).
- b) Para satisfazer a condição "marcha em vazio excitada" devemos ter, simultaneamente as condições de a, porém do disjuntor de campo fechado (41X1CL) e, tensão do gerador acima de 70% do valor nominal (UG \geq 70%).
- c) Para satisfazer a condição "unidade em paralelo" devemos ter as condições de b, porém com disjuntor de grupo fechado (52Z1CL).
- d) Entende-se por "unidade parada", isto é, não somente rotação nula mas a ausência de qualquer manobra referente à partida ou parada e é indicada pelo relé 5D ou 5X1D ou 5X2D.

A atuação deste relé 5D (5X1D, 5X2D) é feita se forem satisfeitas simultaneamente as condições:

- 38X2RI (detetor deslocamento) não atuado
- 14YNO (rotação nula)
- 4MS (relé mestre de partida) desenergizado
- 63XS20Q (válvula isolamento fechada)
- 33X1BKR (freios soltos)
- 20XCWCL (válvula água resfriamento fechada)

Basta um pulso, pois o relé é bi-estável.

O rearme do relé 5D (basta um pulso, pois ele é bi-estável) é feito por uma das seguintes condições:

- partida manual, quando ocorre a abertura da válvula de água de resfriamento (43MSG-LM e não 20XCWCL);
- automaticamente, pelo relé detetor de deslocamento (38X2RI);
- partida automática (4MS).

FILOSOFIA DO PROGRAMA

3.1. Filosofia

O programa foi elaborado para permitir o treinamento do pessoal envolvido na operação e na manutenção das unidades geradoras da UHE-GBM.

Basicamente são geradas duas páginas no terminal de vídeo que informam a situação de uma unidade geradora, isto é, os estados da unidade e de seus equipamentos auxiliares bem como os valores das principais grandezas analógicas. Uma das páginas refere-se ao modo de operação da unidade como gerador e a outra página ao modo de operação da unidade como compensador.

Estas páginas, além das informações citadas, permitem executar os diversos comandos para operação da unidade. Quando, selecionado algum comando tem-se a apresentação dos estados de todas as grandezas envolvidas nesse comando, a possibilidade de execução do comando e os respectivos resultados.

Para utilização do programa é necessário o conhecimento de toda lógica referente ao comando automático da unidade conforme descrito no capítulo anterior.

A seguir tem-se a página para operação da unidade como gerador, a página para operação compensador, o comando para escolha do modo de operação e o comando da válvula de água de resfriamento, respectivamente.

Página de Operação Gerador

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR 0.00 KA
CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA 0.00 MW
TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

EVEN TO	ESTADO	MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO	MUD
ES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
DE OPERACAO	GER/DESL	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
E MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
U.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
BA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
OS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0
NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND						

Página de Operação Compensador Síncrono

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PASSAGEM SINCRONO PROGRESSO	(0)				
POTENCIA REVERSA INF. 10 MW	(0)				
TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

EVEN TO	ESTADO	MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO	MUD
DE OPERACAO	GER/DESL	0	(7)	DESBLOQ. REGULADOR	NAO	0
E MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(8)	AGUA RESF. ANEIS	FECHADA	0
E MESTRE SINCRONO	DESLIG.	0	(9)	BOLHA DE AR	DESLIG.	0
E RETORNO GERADOR	DESLIG.	0	(10)	VALVULA DE DRENAGEM	FECHADA	0
ANDO CARGA/VELOC.	PARADO	0	(11)	VALVULA DESCARGA AR	FECHADA	0
ITADOR ABERTURA	PARADO	0	(12)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
NORMAL. PRE-COND,1 A 12 COMANDOS,13 MODIFICA EVENTOS,14 FIM COMANDOS						

14

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
INDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
INDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
CAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MU

EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO
RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
MODO DE OPERACAO	GER/DESL	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO
RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

=0 NORMAL, 1 PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COM

2

SELEÇÃO DO MODO DE OPERACAO

OPERACAO GERADOR OU COMPENSADOR
1=GERADOR 2=COMPENSADOR

1

GERADOR ESCOLHIDO
COMPENSADOR

OPERACAO LOCAL OU REMOTA

1=DESLIGADO 2=LOCAL MANUAL
3=LOCAL AUTOMATICO 4=REMOTO AUTOMATICO

2

DESLIGADO
LOCAL MANUAL ESCOLHIDO
LOCAL AUTOMATICO
REMOTO AUTOMATICO

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
INDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
INDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
CAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MU

EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO
RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	1	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO
RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

=0 NORMAL, 1 PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COM

4

ESTADO DA VALVULA DE AGUA DE RESFRIAMENTO

VALVULA
 CONDICAO DE PARTIDA
 DE ABERTURA

FECHADA
 NAO TEM
 NORMAL
 NULA
 DESENERGIZADO

ESTADOS

1=ABERTURA MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA

1
 1-MANUAL
 2-MANUAL ACIONADO

ESTADO EXECUTADO

ESTADO
 1=RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

VALVULA ABERTA
 NORMAL

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

IND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
IND. PARTIDA	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IND. PARTIDA	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
VEL. LHEIAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
IND. PARTIDA	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
LES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
IND. PARTIDA DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
IND. PARTIDA MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
IND. PARTIDA VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	1	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
IND. PARTIDA BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
IND. PARTIDA VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
IND. PARTIDA VELOCIDADES	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0
NORMAL. PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COMAND						

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
INDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
ANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
CAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

EVEN TO	ESTADO	MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO	MUD
RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
MODO DE OPERACAO	GER/DESL	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0
=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND						

Analisando-se a página para operação gerador tem-se:

1ª parte: Estados da unidade

COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
INDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
ANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)

Entre parênteses 1 ou 0 representam, respectivamente que a condição do estado é verdadeira ou falsa. Assim os estados "PRE-COND.PARTIDA" e "PARADA TOTAL" são verdadeiros e os demais falsos.

2ª parte: Grandezas analógicas

ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
CAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

Como a unidade encontra-se em parada total todas as grandezas analógicas tem valor nulo.

3ª Parte: Comandos, Estados e Mudanças de Estado

EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	1	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0
MODO NORMAL. PRE-COND,1	A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMANDOS					

17

Ao ser selecionado o número indicado na coluna "NUM" tem-se acesso ao comando do equipamento referido na coluna "EVENTO". A coluna "ESTADO" indica o estado do evento e a coluna "MUD" indica com 1 ou 0, respectivamente, se houve ou não mudança de estado.

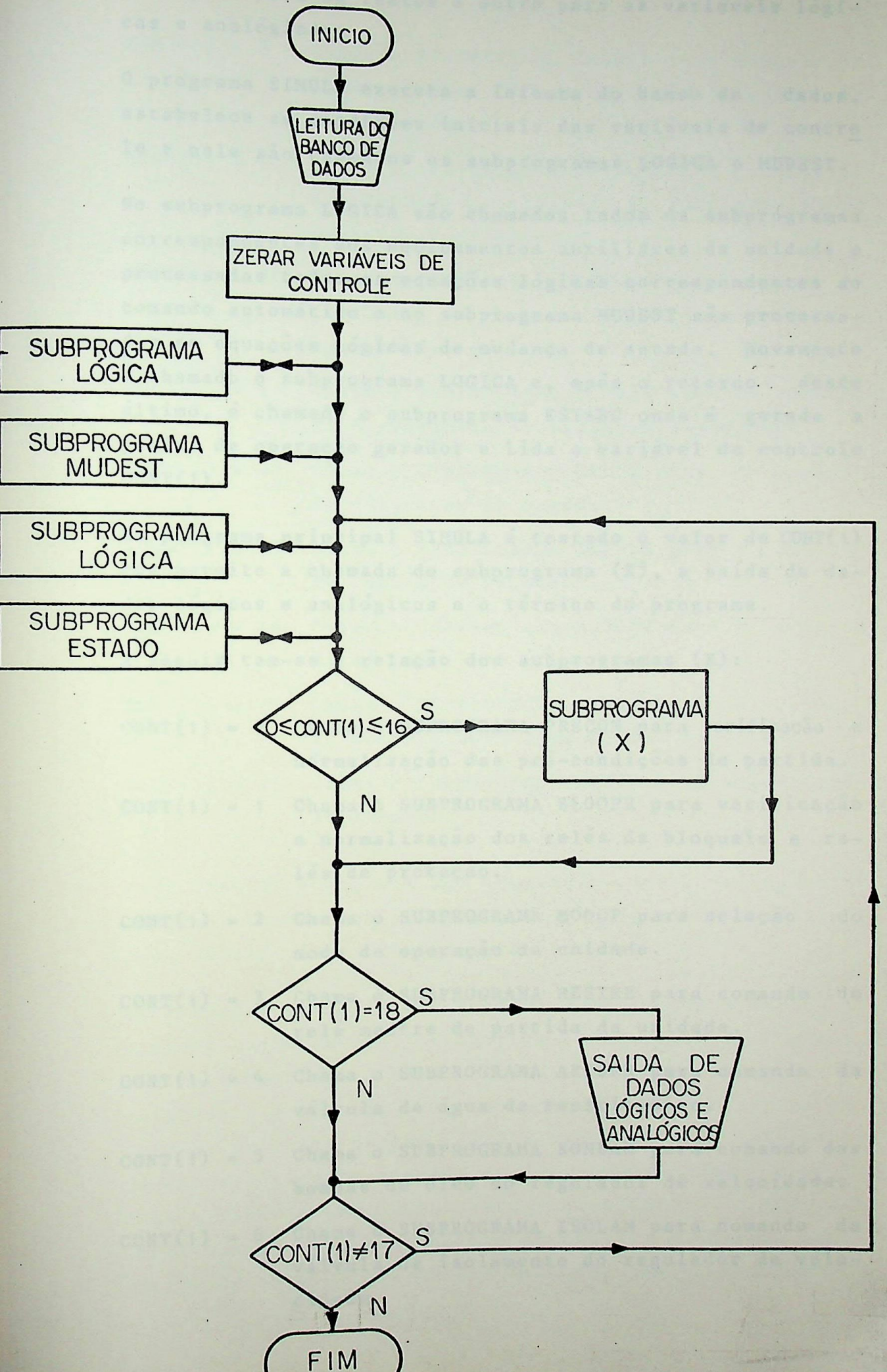
Nota-se que o evento "VÁLVULA DE ISOLAMENTO" sofreu uma mudança de estado.

A página de operação compensador é análoga à página de operação gerador, o que dispensa comentários.

A escolha dos comandos "SELEÇÃO DO MODO DE OPERAÇÃO" e "COMANDO DA VÁLVULA DE ÁGUA DE RESFRIAMENTO" são compreendidas observando-se os resultados apresentados.

Quando se deseja verificar a situação das pré-condições de partida utiliza-se o número zero. O número 16 não significa um equipamento auxiliar mas sim uma opção para modificação dos eventos. Através desta última opção pode-se atuar qualquer proteção da unidade geradora ou provocar defeitos nos relés auxiliares a fim de simular contingências. O número 15 é utilizado para chamar a página de operação compensador.

3.2.1. Programa Principal SIMULA



Para executar o programa são necessários dois bancos de dados, um para os textos e outro para as variáveis lógicas e analógicas.

O programa SIMULA executa a leitura do banco de dados, estabelece as condições iniciais das variáveis de controle e nele são chamados os subprogramas LOGICA e MUDEST.

No subprograma LOGICA são chamados todos os subprogramas correspondentes aos equipamentos auxiliares da unidade e processadas todas as equações lógicas correspondentes ao comando automático e no subprograma MUDEST são processadas as equações lógicas de mudança de estado. Novamente é chamado o subprograma LOGICA e, após o retorno deste último, é chamado o subprograma ESTADO onde é gerada a página de operação gerador e lida a variável de controle CONT(1).

No programa principal SIMULA é testado o valor de CONT(1) que permite a chamada do subprograma (X), a saída de dados lógicos e analógicos e o término do programa.

A seguir tem-se a relação dos subprogramas (X):

CONT(1) = 0 Chama o SUBPROGRAMA PRECON para verificação e normalização das pré-condições de partida.

CONT(1) = 1 Chama o SUBPROGRAMA BLOQPR para verificação e normalização dos relés de bloqueio e relés de proteção.

CONT(1) = 2 Chama o SUBPROGRAMA MODOP para seleção do modo de operação da unidade.

CONT(1) = 3 Chama o SUBPROGRAMA MESTRE para comando do relé mestre de partida da unidade.

CONT(1) = 4 Chama o SUBPROGRAMA ARESFR para comando da válvula de água de resfriamento.

CONT(1) = 5 Chama o SUBPROGRAMA BOMBAR para comando das bombas de óleo do regulador de velocidade.

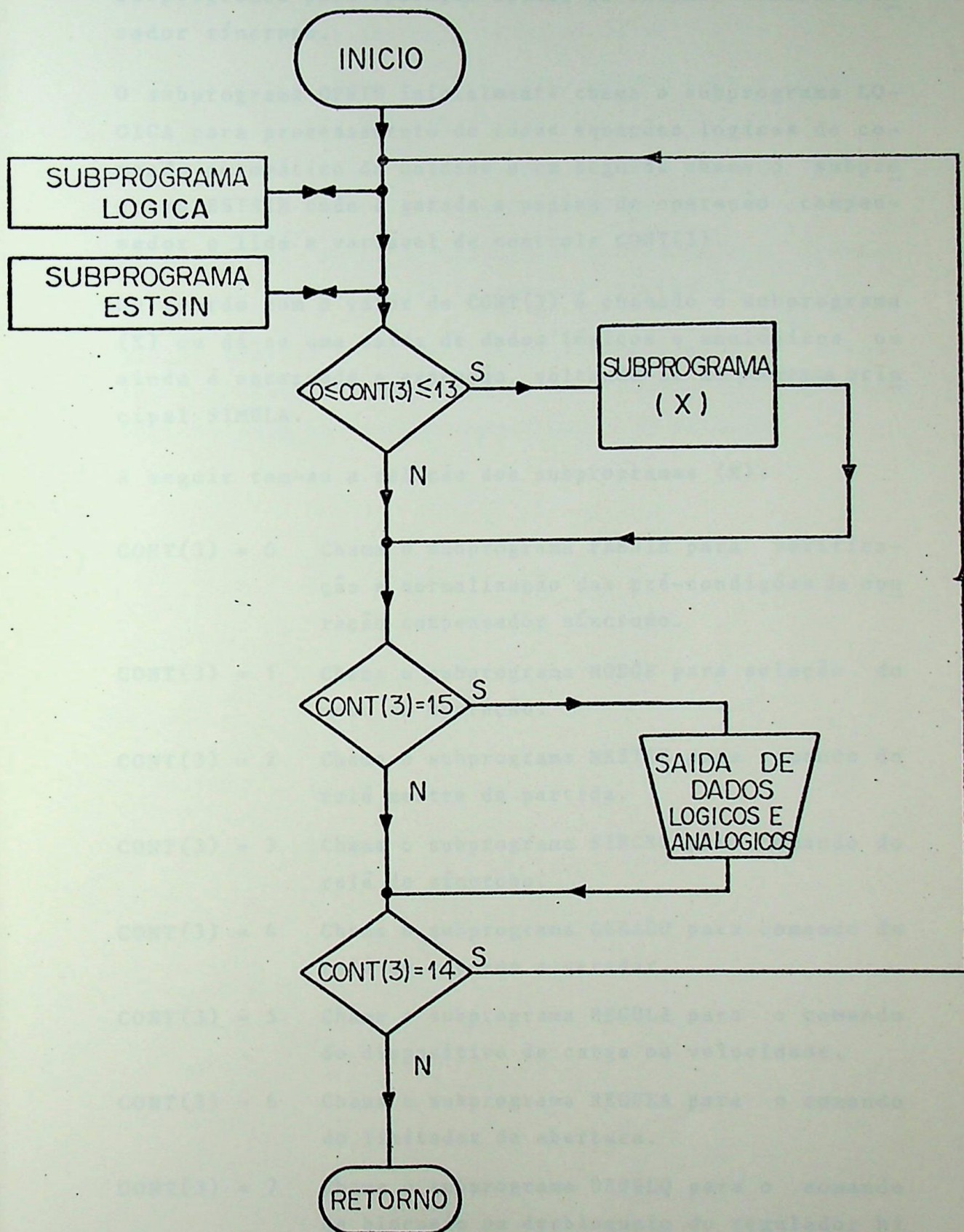
CONT(1) = 6 Chama o SUBPROGRAMA ISOLAM para comando da válvula de isolamento do regulador de velocidade.

- CONT(1) = 7 Chama o SUBPROGRAMA FREIOS para comando dos freios do gerador.
- CONT(1) = 8 Chama o SUBPROGRAMA ESCORA para comando da bomba de óleo de lubrificação forçada do mancal escora.
- CONT(1) = 9 Chama o SUBPROGRAMA DESBLQ para comando de desbloqueio ou bloqueio do regulador de velocidade hidráulico.
- CONT(1) = 10 Chama o SUBPROGRAMA REGULA para comando do limitador de abertura do servomotor de acionamento das palhetas.
- CONT(1) = 11 Chama o SUBPROGRAMA REGULA para o comando do dispositivo de carga ou velocidade.
- CONT(1) = 12 Chama o SUBPROGRAMA CAMPO para o comando do disjuntor de campo.
- CONT(1) = 13 Chama o SUBPROGRAMA REGULA para o comando de tensão do gerador.
- CONT(1) = 14 Chama o SUBPROGRAMA DJGRUP para o comando do disjuntor de grupo.
- CONT(1) = 15 Chama o SUBPROGRAMA OPSIN para o comando da unidade como compensador síncrono.
- CONT(1) = 16 Chama o SUBPROGRAMA MODIF para modificação de eventos.

Para CONT(1) = 18, que não consta da página de operação gerador, tem-se uma saída dos dados lógicos e analógicos para análise da consistência do programa.

As chamadas iniciais dos subprogramas LOGICA e MUDEST objetivam testar a consistência de toda lógica do comando, quando submetida ao banco de dados inicial. Se, ao executar-se o programa, surge a indicação de mudança de estado na primeira página, isto indica que algo está errado com a lógica do comando ou com o banco de dados inicial. Como o subprograma MUDEST apenas atualiza os dados das variáveis que indicam mudança de estado, a chamada consecutiva do subprograma LOGICA não pode provocar mudança de estado.

3.2.2. Subprograma OPSIN



O subprograma OPSIN é análogo ao programa principal SIMULA. No programa SIMULA são chamados os subprogramas para operação gerador e no subprograma OPSIN são chamados os subprogramas para operação manual da unidade como compensador síncrono.

O subprograma OPSIN inicialmente chama o subprograma LOGICA para processamento de todas equações lógicas do comando automático da unidade e em seguida chama o subprograma ESTSIN onde é gerada a página de operação compensador e lida a variável de controle CONT(3).

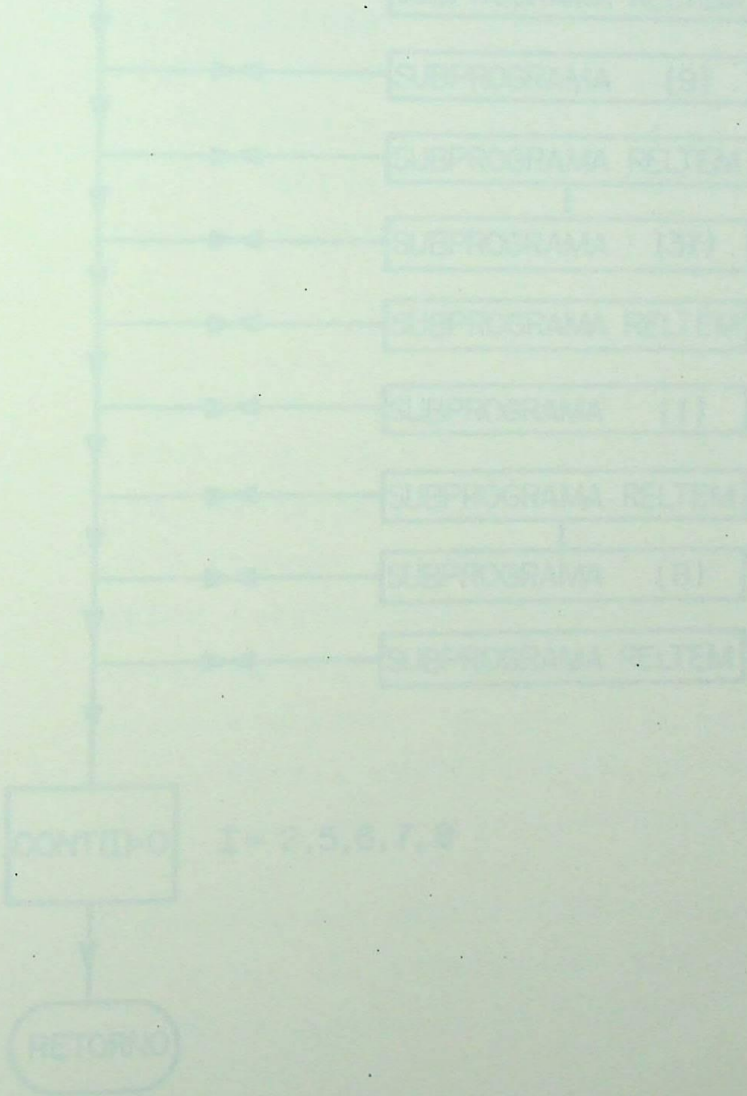
De acordo com o valor de CONT(3) é chamado o subprograma (X) ou dá-se uma saída de dados lógicos e analógicos ou ainda é encerrada a execução, voltando-se ao programa principal SIMULA.

A seguir tem-se a relação dos subprogramas (X):

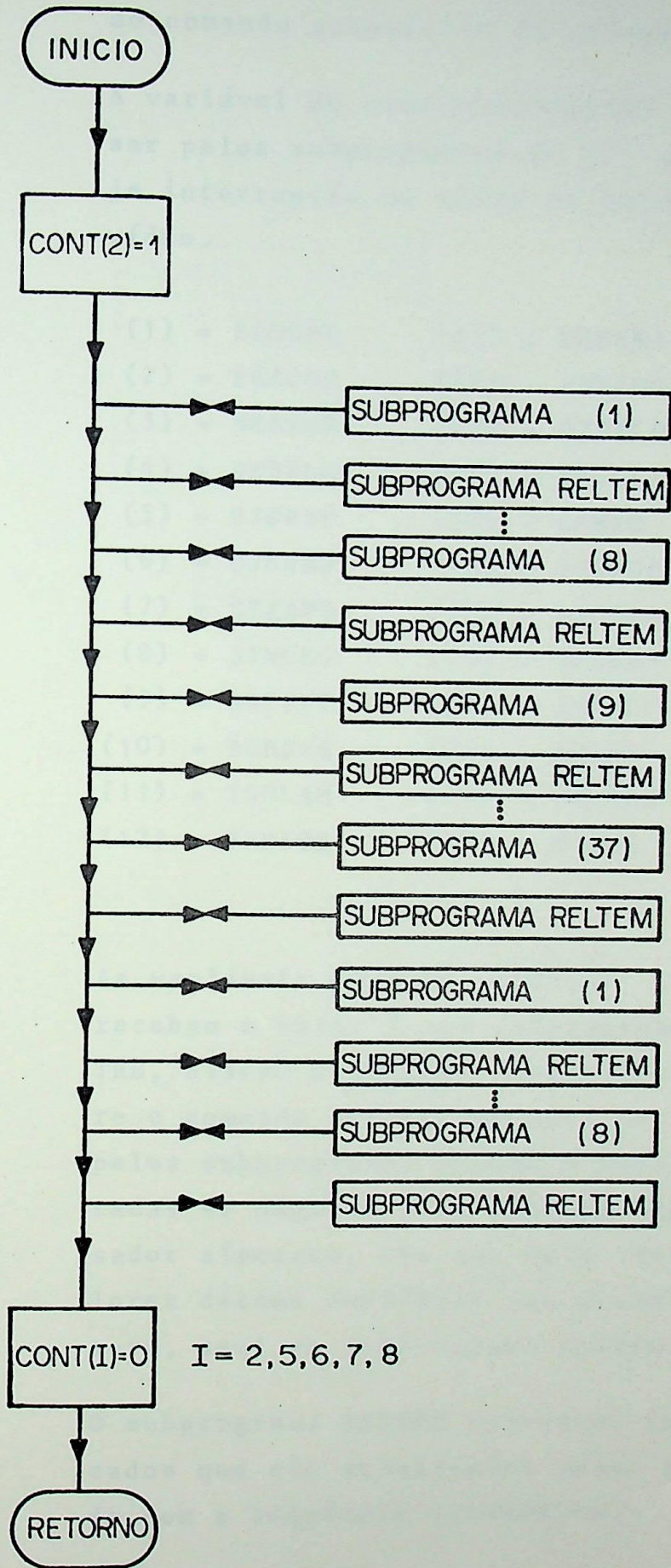
- | | |
|-------------|--|
| CONT(3) = 0 | Chama o subprograma PRESIN para verificação e normalização das pré-condições da operação compensador síncrono. |
| CONT(3) = 1 | Chama o subprograma MODOP para seleção do modo de operação. |
| CONT(3) = 2 | Chama o subprograma MESTRE para comando do relé mestre de partida. |
| CONT(3) = 3 | Chama o subprograma SINCRO para comando do relé de síncrono. |
| CONT(3) = 4 | Chama o subprograma GERADO para comando do relé de retorno a gerador. |
| CONT(3) = 5 | Chama o subprograma REGULA para o comando do dispositivo de carga ou velocidade. |
| CONT(3) = 6 | Chama o subprograma REGULA para o comando do limitador de abertura. |
| CONT(3) = 7 | Chama o subprograma DESBLQ para o comando de bloqueio ou desbloqueio do regulador hidráulico de velocidade. |

- CONT(3) = 8 Chamá o subprograma ANEIS para o comando da válvula de água de resfriamento dos anéis de desgaste do rotor da turbina.
- CONT(3) = 9 Chama o subprograma BOLHA para o comando de formação da bolha de ar.
- CONT(3) = 10 Chama o subprograma DRENAG para o comando da válvula de drenagem.
- CONT(3) = 11 Chama o subprograma DESCAR para o comando da válvula de descarga de ar.
- CONT(3) = 12 Chama o subprograma REGULA para o comando de tensão do gerador (reativo).

Quando CONT(3) = 15, que não consta da página de operação compensador, tem-se uma saída de dados lógicos e ana lógicos para análise da consistência do programa.



3.2.3. Subprograma LOGICA



O subprograma LOGICA, como já citado anteriormente processa todas as equações lógicas referentes ao comando automático da unidade.

A variável de controle CONT(2) = 1 permite passar pelos subprogramas de (1) a (37) sem que haja interrupção ou saída de dados no terminal de vídeo.

(1) = BLOQPR	(13) = ESCORA	(25) = DESBLQ
(2) = PRECON	(14) = FREIOS	(26) = DJGRUP
(3) = MESTRE	(15) = DESBLQ	(27) = DJGRUP
(4) = DESBLQ	(16) = REGULA	(28) = ISOLAM
(5) = DJGRUP	(17) = CAMPO	(29) = BOMBAR
(6) = DJGRUP	(18) = DJGRUP	(30) = ARESFR
(7) = GERADO	(19) = REGULA	(31) = DESCAR
(8) = SINCRO	(20) = DESBLQ	(32) = BOLHA
(9) = ARESFR	(21) = ANEIS	(33) = DRENAG
(10) = BOMBAR	(22) = BOLHA	(34) = BOLHA
(11) = ISOLAM	(23) = DRENAG	(35) = DESBLQ
(12) = FREIOS	(24) = BOLHA	(36) = REGULA
		(37) = ANEIS

As variáveis CONT(5), CONT(6), CONT(7) e CONT(8) recebem o valor 1 nos subprogramas MESTRE, MESTRE, SINCRO e GERADO, respectivamente, quando ocorre o comando automático para permitir a passagem pelos subprogramas ESTADO e ESTSIN, onde são geradas as páginas para operação gerador e compensador síncrono, sem que haja interrupção. Os valores dessas variáveis são normalizados, igual a zero, aqui no subprograma LOGICA.

O subprograma RELTEM refere-se aos relés temporizados que são atualizados passo a passo, de acordo com a sequência automática.

3.2.4. Subprograma MUDEST



No subprograma MUDEST a variável MUD(I), que indica a mudança de estado de uma determinada variável, é atualizada. MUD(I) igual a 1 ou 0 indica, respectivamente, que houve ou não mudança de estado da variável.

Para ilustrar será apresentado um trecho do programa em FORTRAN.

A representa o valor atual do relé mestre de partida.

EST(6) representa o valor final de A.

MUD(3) indica mudança de estado de A.

Tem-se a tabela da verdade:

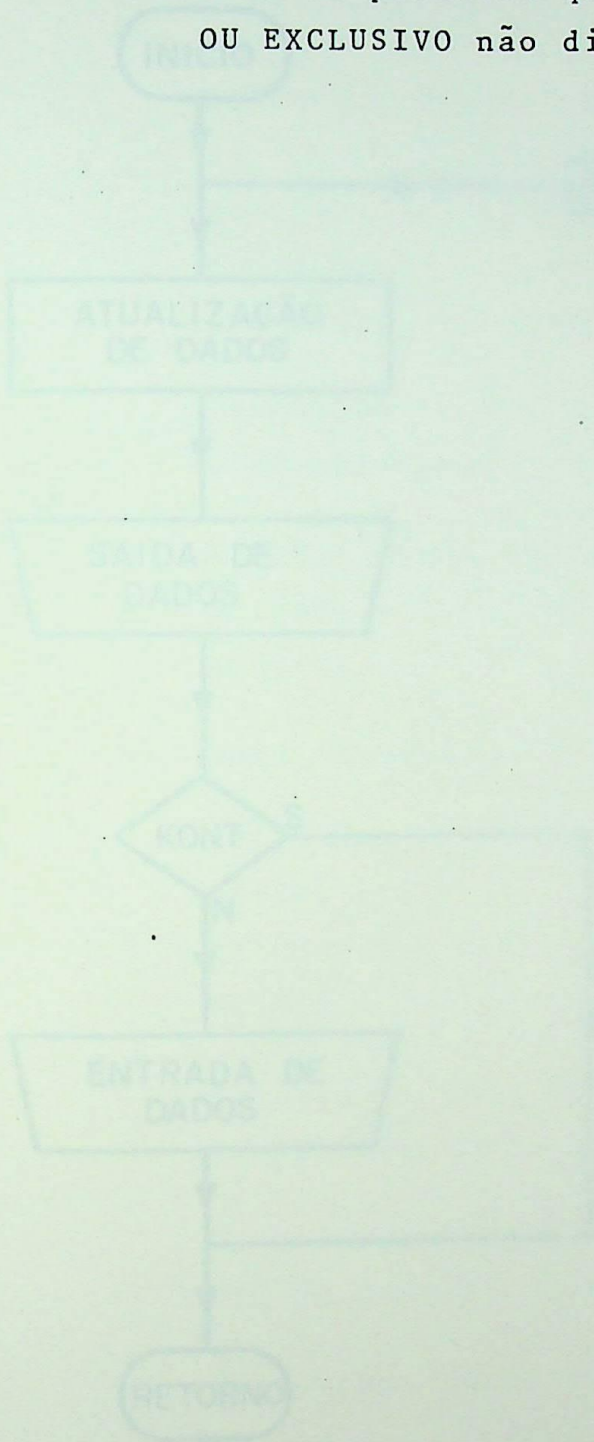
EST(6)	A	MUD(3)
0	0	0
0	1	1
1	1	0
1	0	1

Então o programa é:

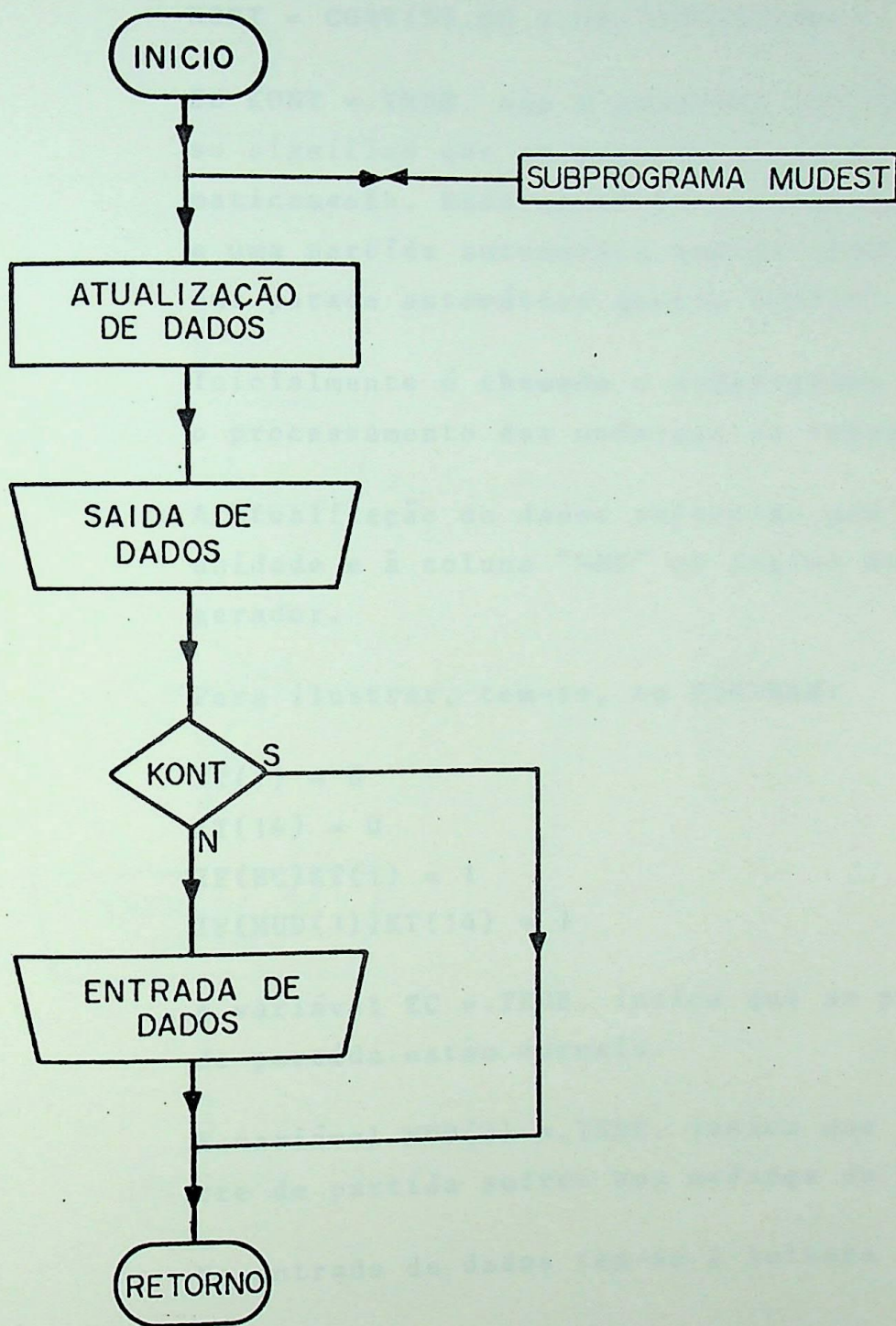
MUD(3) = A.AND..NOT.EST(6).OR..NOT.A.AND.EST(6)

EST(6) = A

Pode-se perceber que trata-se da função lógica OU EXCLUSIVO não disponível em FORTRAN.



3.2.5. Subprograma ESTADO



O subprograma ESTADO gera a página para operação da unidade como gerador e permite a leitura da variável de controle CONT(1) para o comando manual.

Em FORTRAN:

```
KONT = CONT(5).EQ.1.OR.CONT(6).EQ.1
```

Se KONT = .TRUE. não é possível ler CONT(1) e isso significa que as páginas são controladas automaticamente. Esse controle automático corresponde a uma partida automática quando CONT(5) = 1 e a uma parada automática quando CONT(6) = 1.

Inicialmente é chamado o subprograma MUDEST para o processamento das mudanças de estado.

A atualização de dados refere-se aos estados da unidade e à coluna "MUD" na página de operação gerador.

Para ilustrar, tem-se, em FORTRAN:

```
KT(1) = 0
```

```
KT(14) = 0
```

```
IF(EC)KT(1) = 1
```

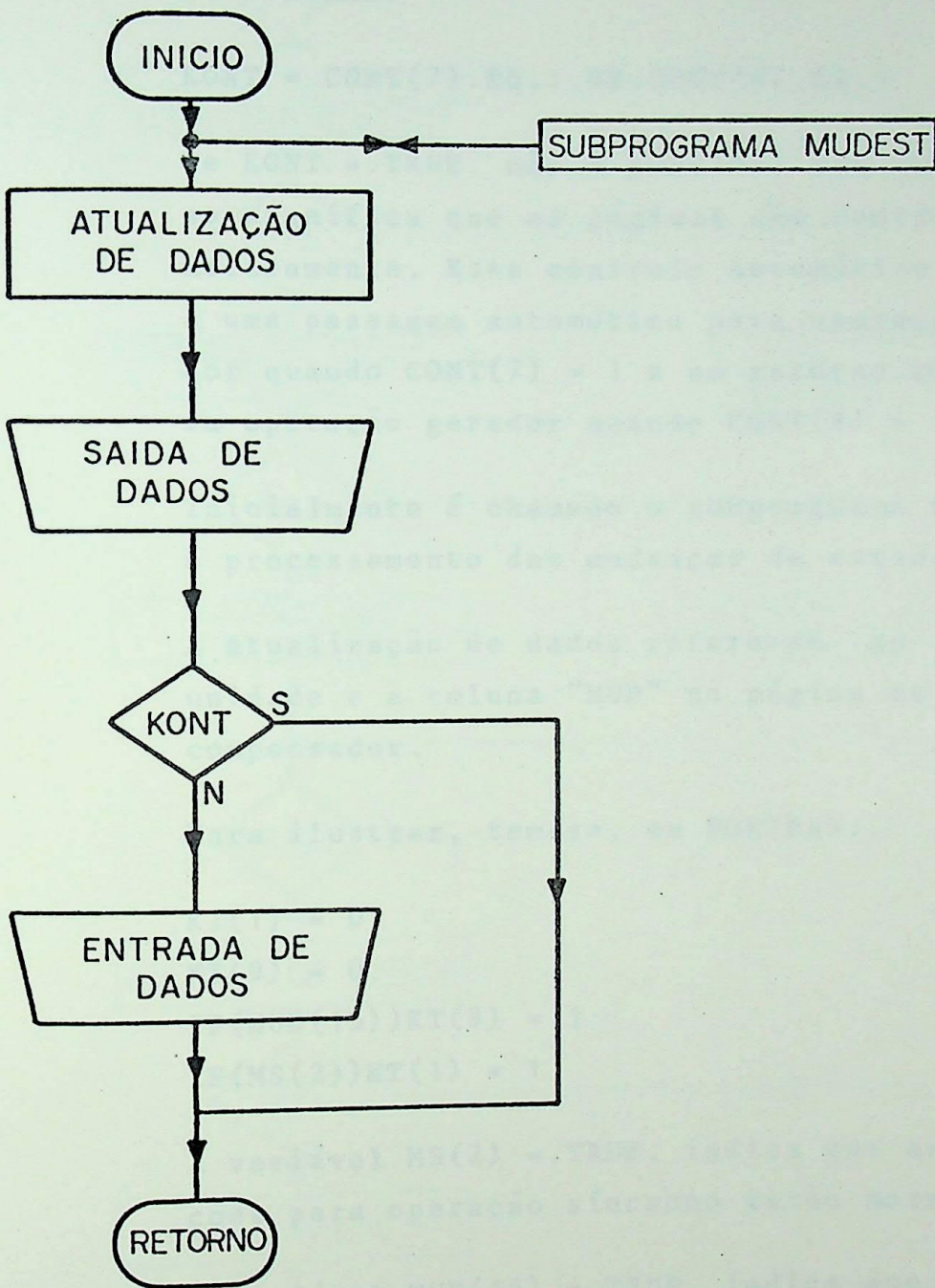
```
IF(MUD(3))KT(14) = 1
```

A variável EC = .TRUE. indica que as pré-condições de partida estão normais.

A variável MUD(3) = .TRUE. indica que o relé mestre de partida sofreu uma mudança de estado.

Na entrada de dados tem-se a leitura de CONT(1).

3.2.6. Subprograma ESTSIN



O subprograma ESTSIN gera a página para operação da unidade como compensador síncrono e permite a leitura da variável de controle CONT(3) para o comando manual.

Em FORTRAN:

```
KONT = CONT(7).EQ.1.OR.CONT(8).EQ.1
```

Se KONT = .TRUE. não é possível ler CONT(3) e isso significa que as páginas são controladas automaticamente. Esse controle automático corresponde a uma passagem automática para operação compensador quando CONT(7) = 1 e ao retorno automático para operação gerador quando CONT(8) = 1.

Inicialmente é chamado o subprograma MUDEST para o processamento das mudanças de estado.

A atualização de dados refere-se ao estado da unidade e à coluna "MUD" na página de operação compensador.

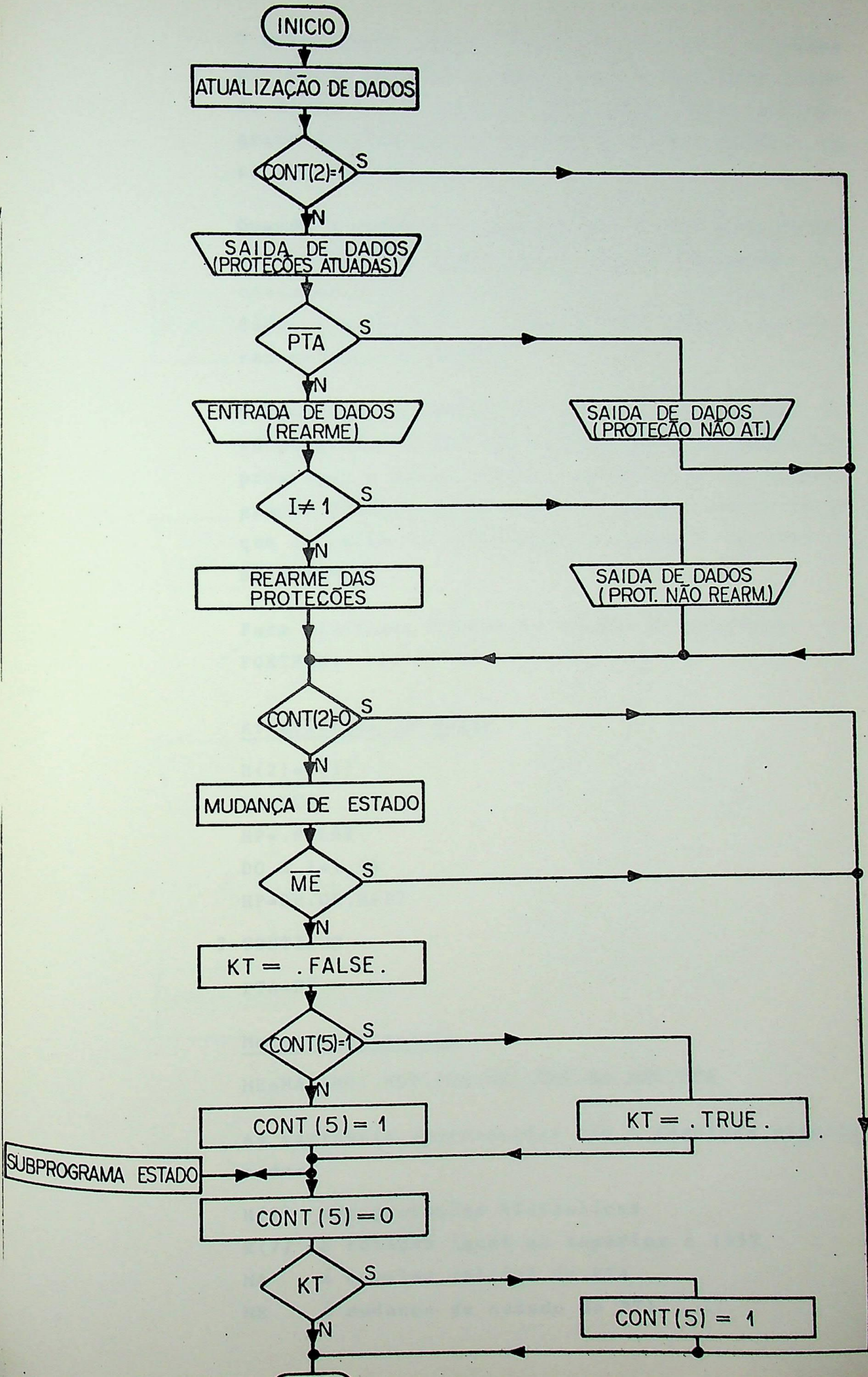
Para ilustrar, tem-se, em FORTRAN:

```
KT(1) = 0  
KT(9) = 0  
IF(MUD(15))KT(9) = 1  
IF(MS(2))KT(1) = 1
```

A variável MS(2) = .TRUE. indica que as pré-condições para operação síncrono estão normais.

A variável MUD(15) = .TRUE. indica que o relé mestre de síncrono sofreu uma mudança de estado.

Na entrada de dados tem-se a leitura de CONT(3).



O subprograma BLOQPR informa quais as proteções que estão atuadas e permite o rearme delas quando $CONT(2) = 0$, isto é, a chamada desse subprograma é feita pelo programa principal SIMULA, para comando manual.

Quando o comando é automático, o subprograma BLOQPR é chamado pelo subprograma LOGICA ocorrendo o processamento das equações lógicas na atualização de dados e a chamada do subprograma ESTADO, se ocorrer mudança de estado.

O controle de mudança de estado e a chamada do subprograma ESTADO são típicos para os demais subprogramas a serem vistos, exceto para os subprogramas PRECON, MODOP e MODIF, pois é dessa forma que se obtêm as informações, quando o comando é automático.

Para ilustrar, tem-se um trecho do programa, em FORTRAN:

Atualização de dados

```
H(2)=R(7)
MA=PTA
HP=.FALSE.
DO 3 I=1,14
HP=HP.OR.H(I)
```

```
3 CONTINUE
```

```
PTA=HP
```

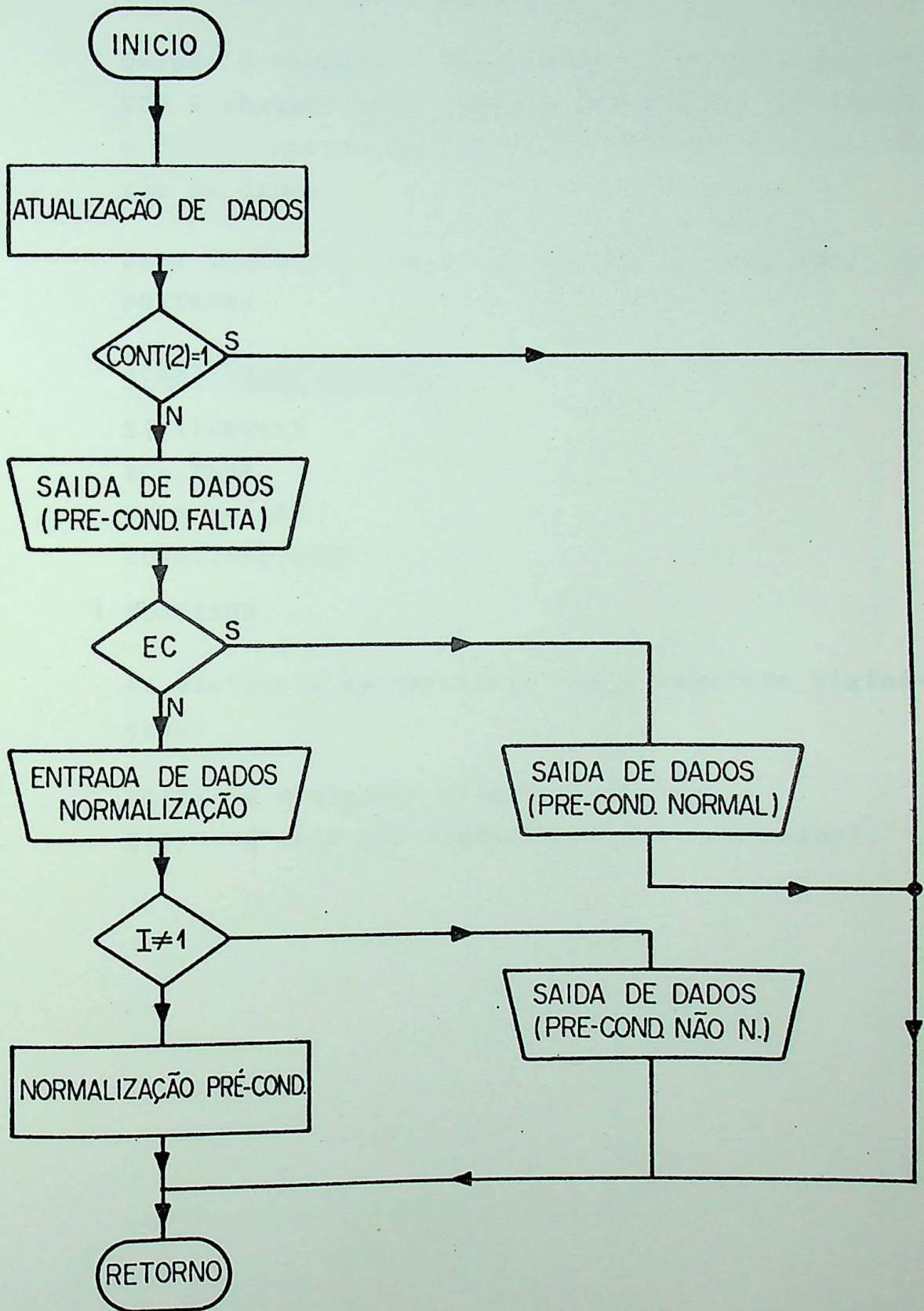
Mudança de estado

```
ME=MA.AND..NOT.PTA.OR..NOT.MA.AND.PTA
```

As variáveis apresentadas têm o seguinte significado:

H(I) são proteções hidráulicas
R(7) é rotação igual ou superior a 155%
MA é o valor inicial de PTA
ME é mudança de estado de PTA.

3.2.8. Subprograma PRECON



O subprograma PRECON informa quais as pré-condições de partida que faltam e permite a sua normalização desde que CONT(2)=0, isto é, a chamada desse programa é feita pelo programa principal SIMULA, para comando manual.

Quando o comando é automático, o subprograma PRECON é chamado pelo subprograma LOGICA ocorrendo o processamento das equações lógicas na atualização de dados.

Para ilustrar, tem-se um trecho do programa, em FORTRAN:

Atualização de dados

```
E(14)=DG(2)
```

```
EC=.TRUE.
```

```
DO 1 I=1,40
```

```
EC=EC.AND.E(I)
```

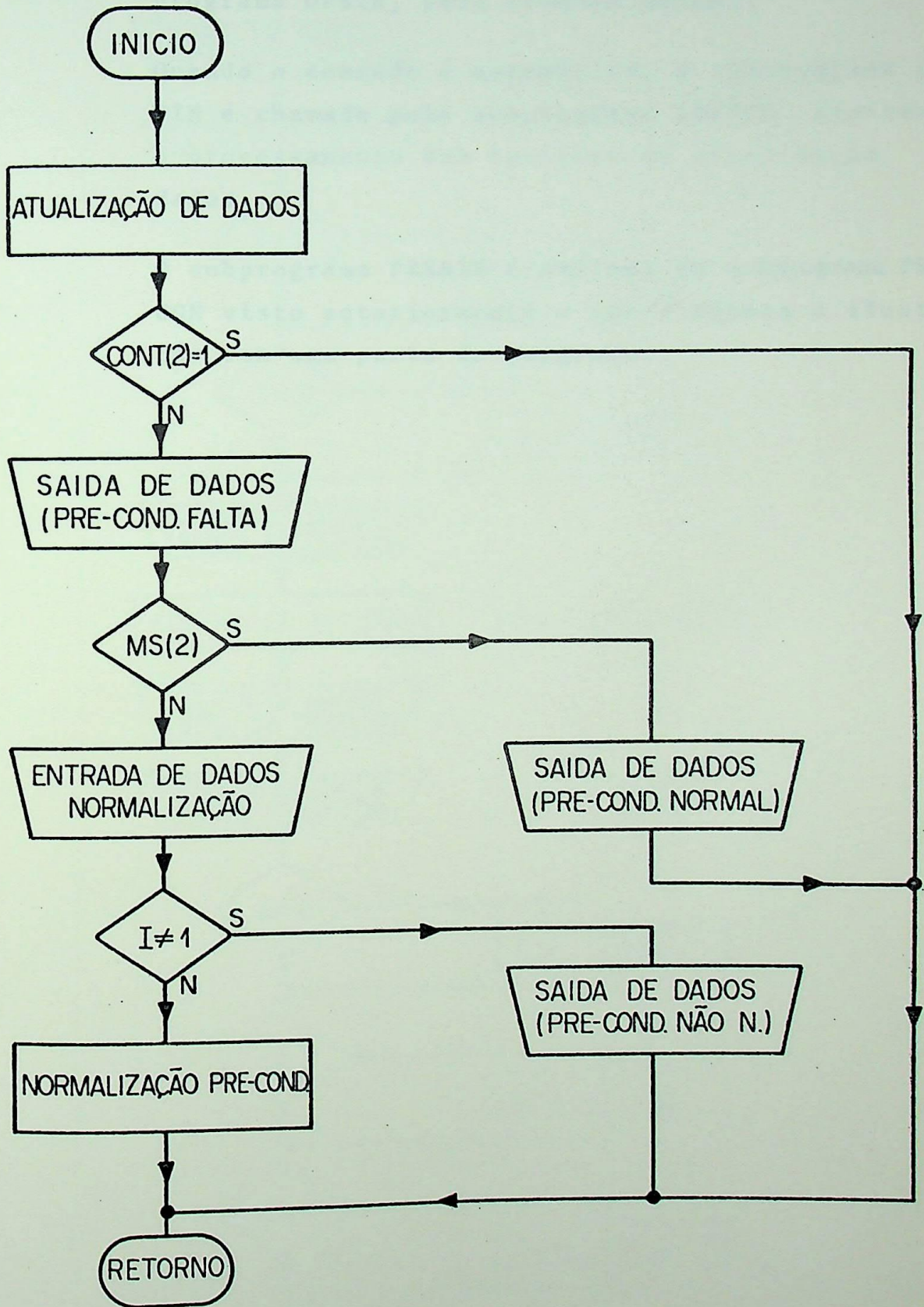
```
1 CONTINUE
```

As variáveis apresentadas tem o seguinte significado:

DG(2) é disjuntor principal aberto

E(I) é cada pré-condição de partida normal.

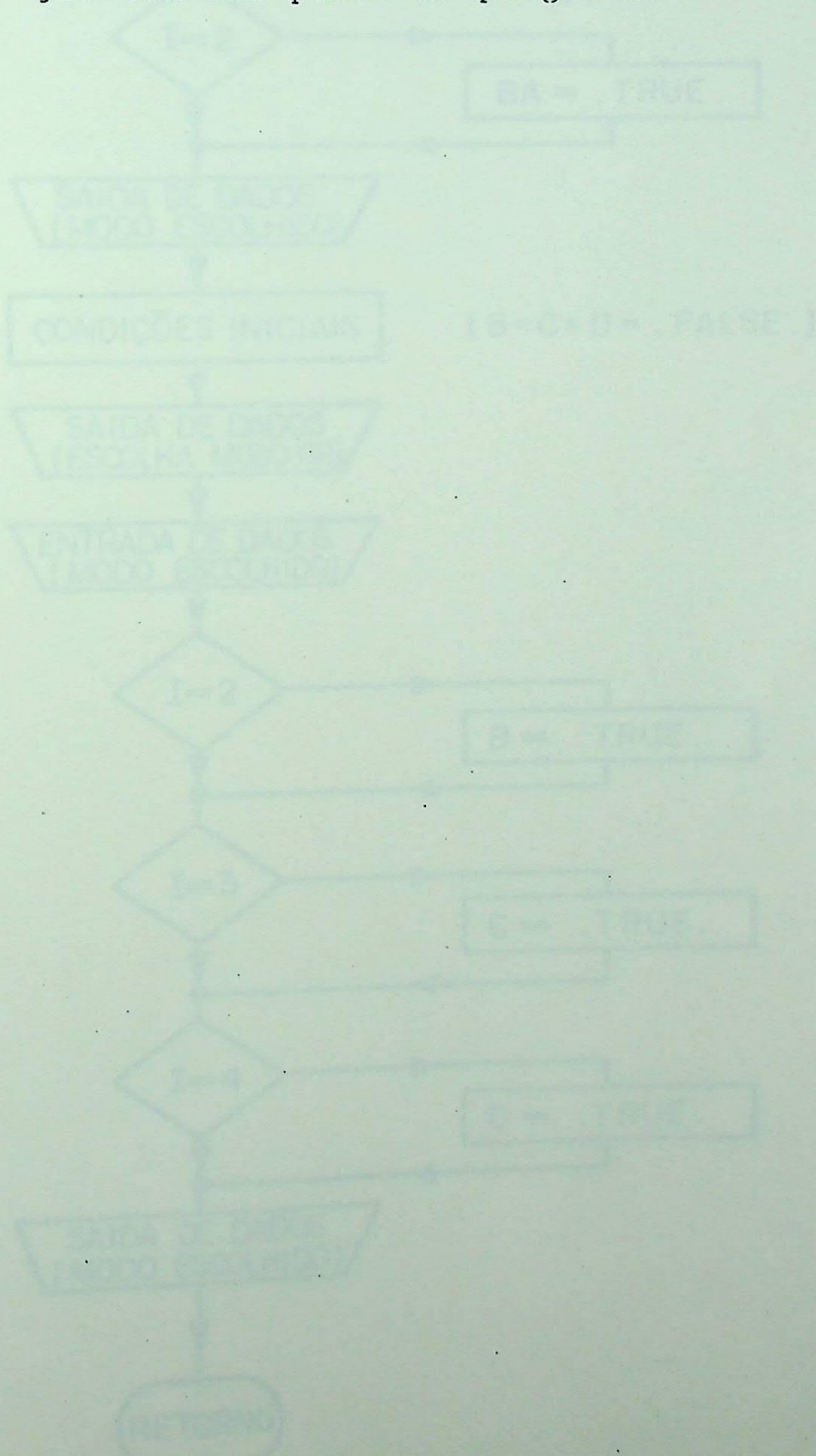
3.2.9. Subprograma PRESIN



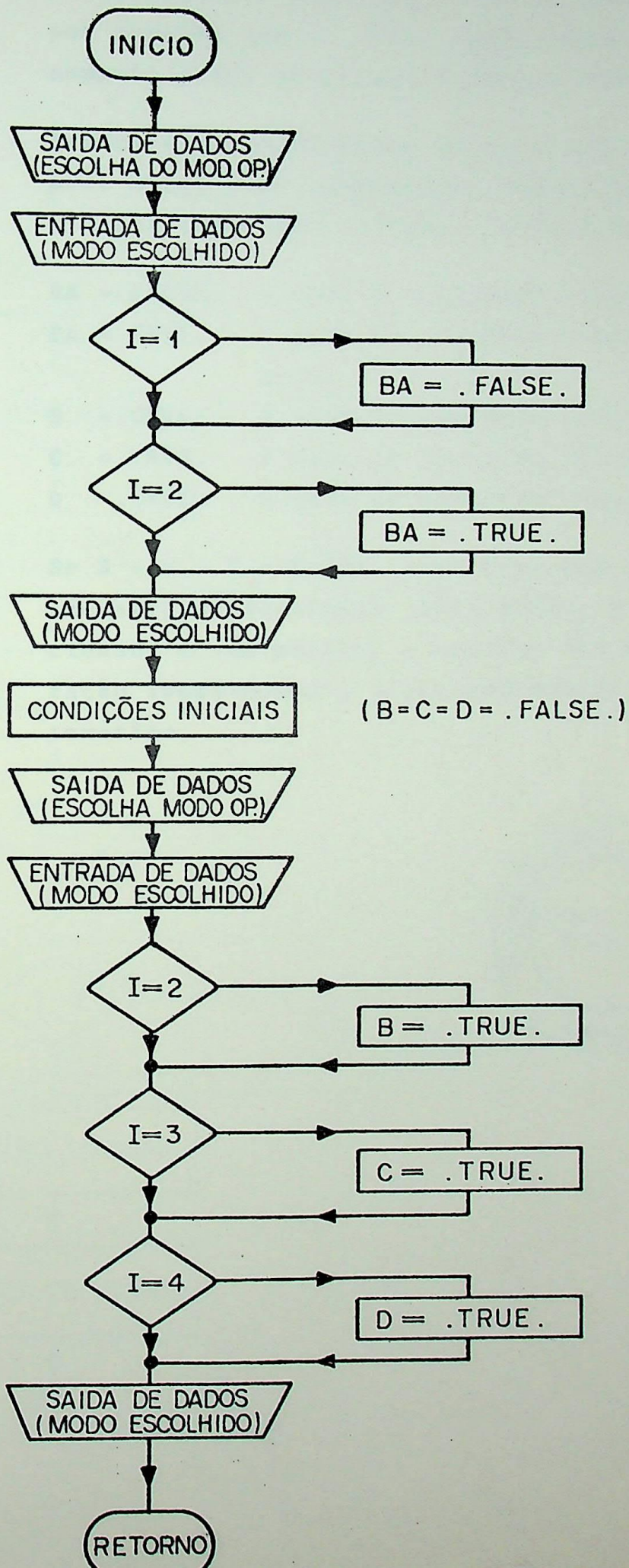
O subprograma PRESIN informa quais as pré-condições para operação síncrono que faltam e permite a sua normalização desde que CONT(2)=0, isto é, a chamada desse subprograma é feita pelo subprograma OPSIN, para comando manual.

Quando o comando é automático, o subprograma PRESIN é chamado pelo subprograma LOGICA ocorrendo o processamento das equações na atualização de dados.

O subprograma PRESIN é análogo ao subprograma PRECON visto anteriormente o que dispensa a ilustração com uma parte do programa.



3.2.10. Subprograma MODOP



O subprograma MODOP destina-se à escolha do modo de operação da unidade, o que só pode ser feito por comando manual. Este subprograma é chamado somente pelos programas SIMULA e OPSIN.

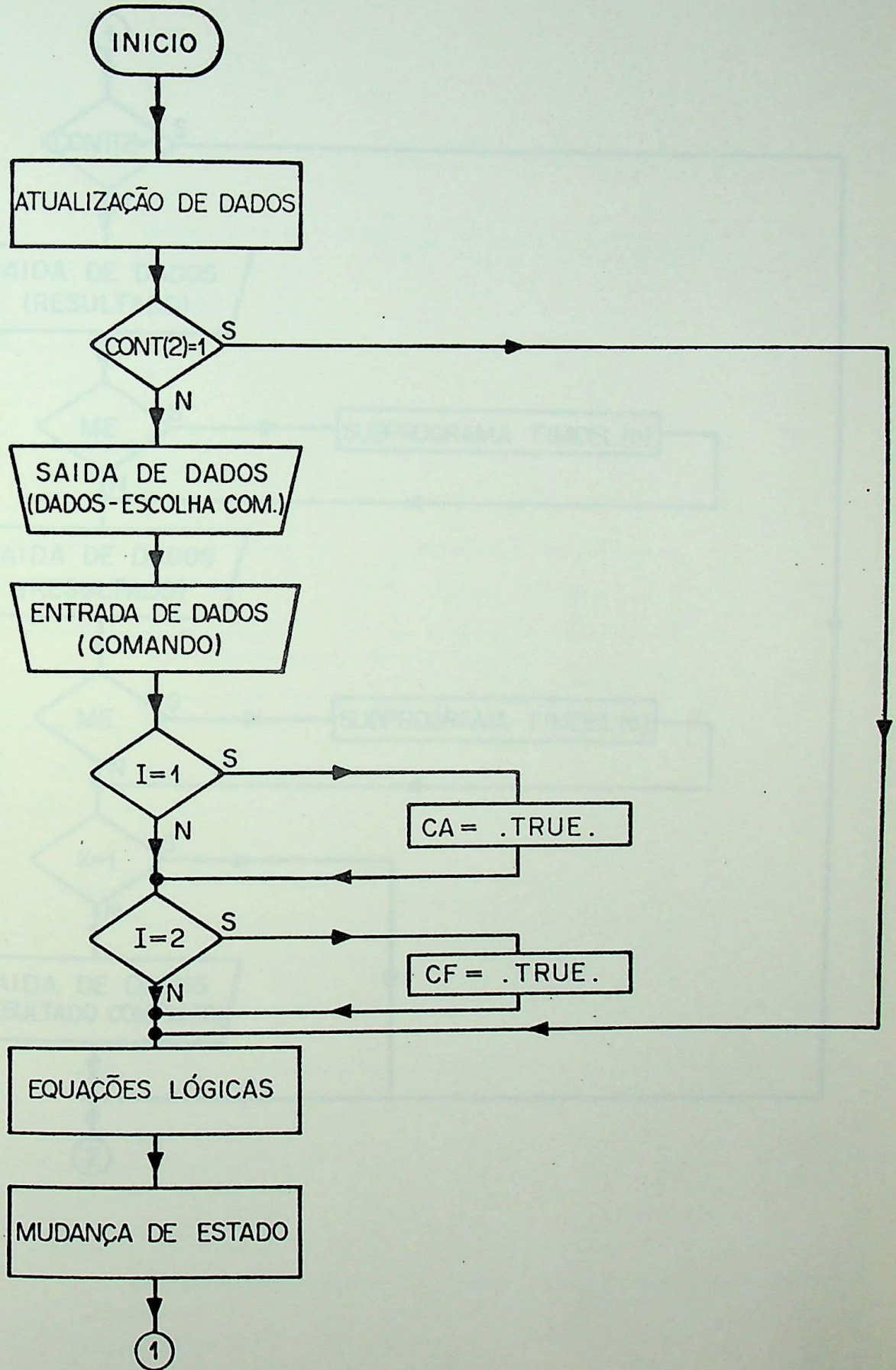
Trata-se de um programa muito simples, como se pode notar pelo fluxograma, convém apenas citar o significado das variáveis envolvidas. Assim:

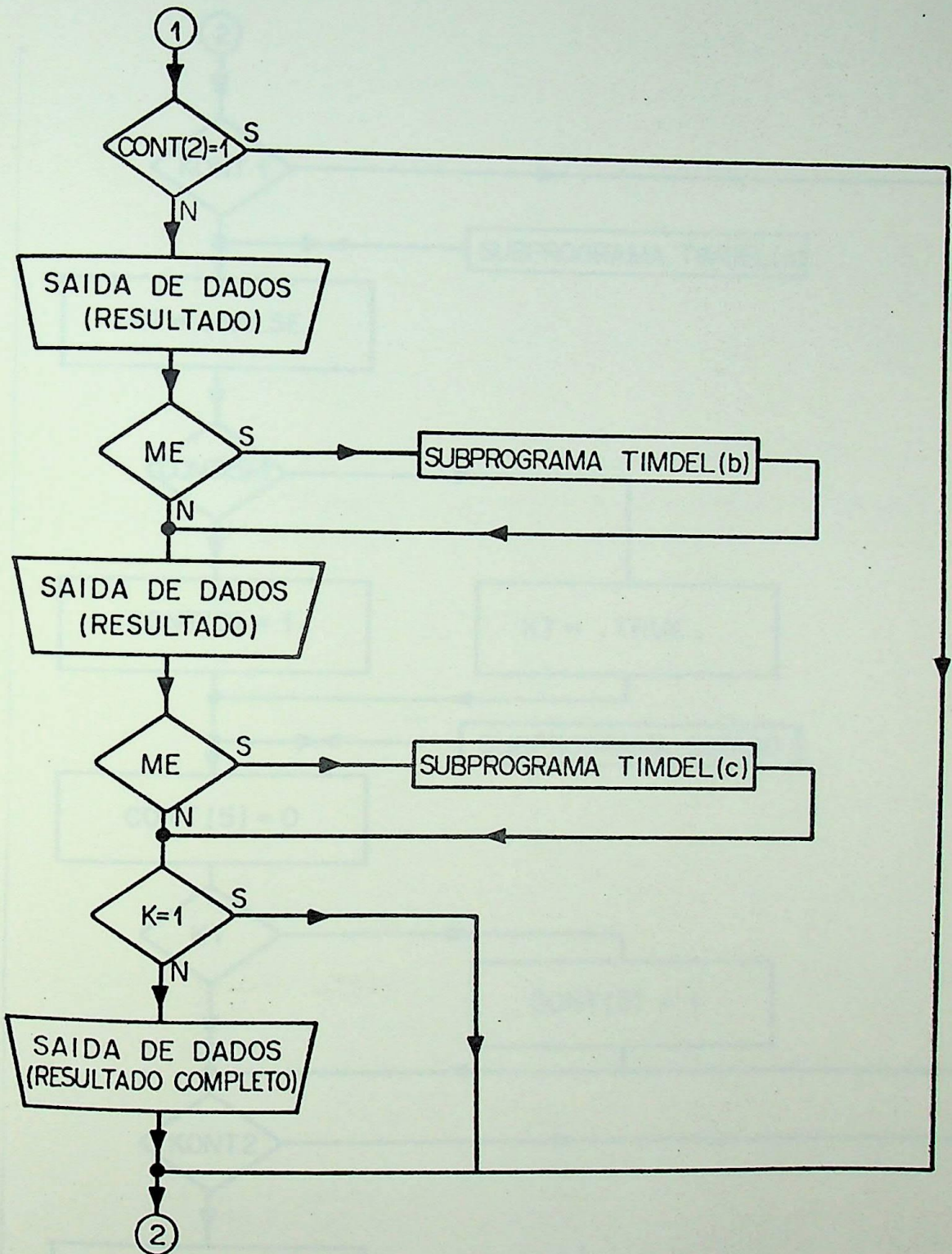
- BA = .FALSE. é modo de operação gerador
- BA = .TRUE. é modo de operação compensador síncrono
- B = .TRUE. é modo de operação local-manual
- C = .TRUE. é modo de operação local-automático
- D = .TRUE. é modo de operação remoto-automático

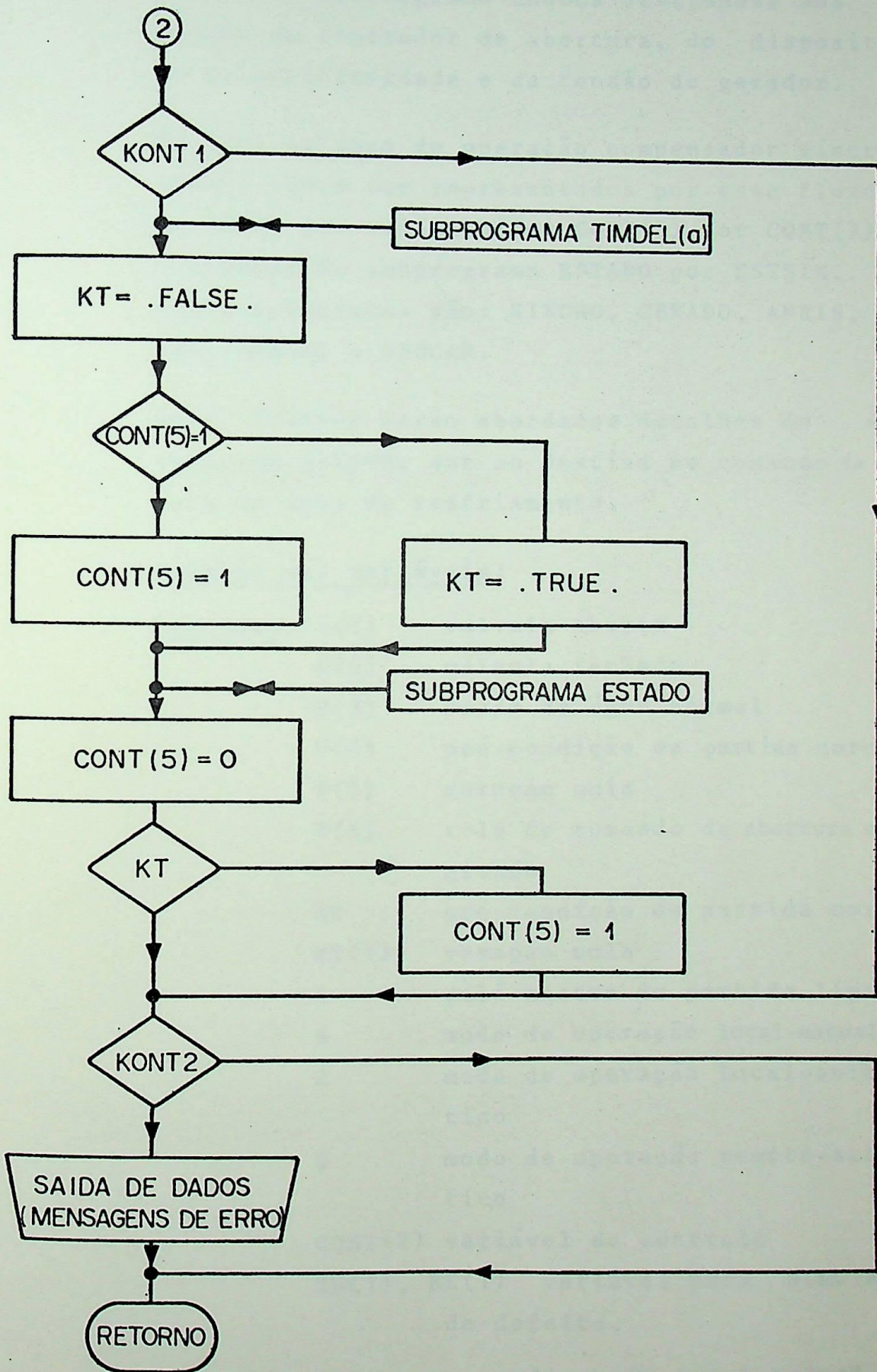
Se B = C = D = .FALSE. significa que a chave 43MSG encontra-se desligada. Recordando, a chave mencionada é que permite a escolha dos modos de operação local-manual, local-automático e remoto-automático.



3.2.11. Subprograma (X)







O fluxograma anterior representa o subprograma (X), que pode ser: ARESFR, ISOLAM, BOMBAR, FREIOS, MESTRE, ESCORA, DESBLQ, CAMPO, DJGRUP e bem como as partes do subprograma REGULA destinadas aos comandos do limitador de abertura, do dispositivo de carga-velocidade e da tensão do gerador.

Os subprogramas de operação compensador síncrono também podem ser representados por esse fluxograma desde que substituídos CONT(5) por CONT(7) e a chamada do subprograma ESTADO por ESTSIN. Estes subprogramas são: SINCRO, GERADO, ANEIS, BOLLHA, DRENAG e DESCAR.

Para ilustrar serão abordados detalhes do subprograma ARESFR, que se destina ao comando da válvula de água de resfriamento.

Relação das variáveis:

Externas: V(1) válvula aberta
V(2) válvula fechada
V(3) vazão de água normal
V(4) pré-condição de partida normal
V(5) rotação nula
V(6) relé de comando de abertura energizado
EC pré-condição de partida normal
RT(1) rotação nula
A relé mestre de partida ligado
B modo de operação local-manual
C modo de operação local-automático
D modo de operação remoto-automático
CONT(2) variável de controle
RD(1), RE(1) variável para simulação de defeito.

Internas: CA comando abrir local-manual
CF comando fechar local-manual
MA valor inicial de V(1)
AE comando de abertura

FE	comando de fechamento
AEX	comando de abertura executado
FEX	comando de fechamento executado
CAX	comando de abrir quando já está aberta
CFX	comando de fechar quando já está fechado
ME	mudança de estado
KT	variável de controle
K, I	variáveis de controle
KONT1	variável de controle
KONT2	variável de controle.

Atualização de dados:

CA = .FALSE.

CF = .FALSE.

ME = .FALSE.

V(4) = EC

V(5) = RT(1)

MA = V(1)

Equações lógicas:

De acordo com o diagrama lógico apresentado no capítulo anterior, tem-se:

AE = A.OR.CA.AND.EC.AND.B

FE = .NOT.A.AND.(CF.AND.B.OR.V(5).AND.(C.OR.D))

AEX = AE.AND.V(2)

FEX = FE.AND.V(1)

CAX = CA.AND.V(1)

CFX = CF.AND.V(2)

V(6) = AE.OR.V(6).AND..NOT.FE

V(1) = V(6)

V(2) = .NOT.V(6)

V(3) = V(1).AND.RD(1).OR.RE(1)

Mudança de estado:

ME = MA.AND..NOT.V(1).OR..NOT.MA.AND.V(1)

Controle:

KONT2 = AEX.OR.FEX

KONT1 = CONT(2).EQ.O.OR..NOT.ME

Mensagem de erro:

```
100 FORMAT(1X,'ABRIR SEM PRE-CONDICAO DE PARTIDA')
IF(CA.AND..NOT.EC)WRITE(6,100)
```

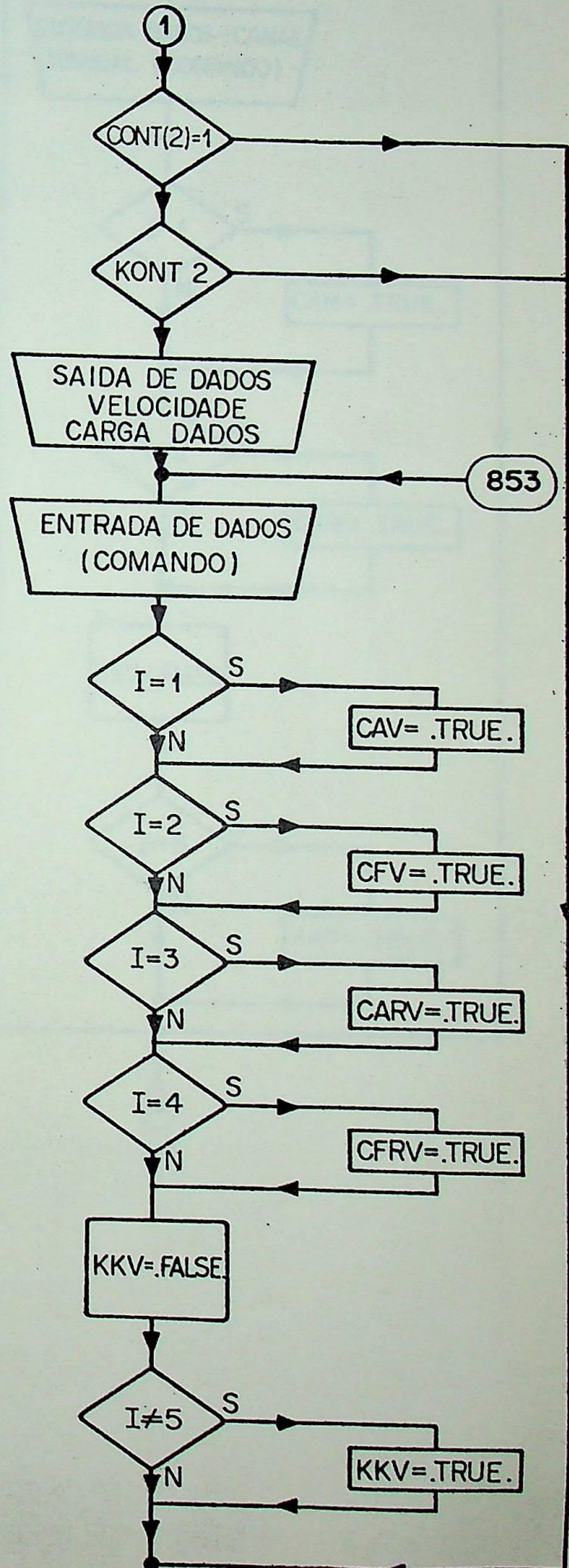
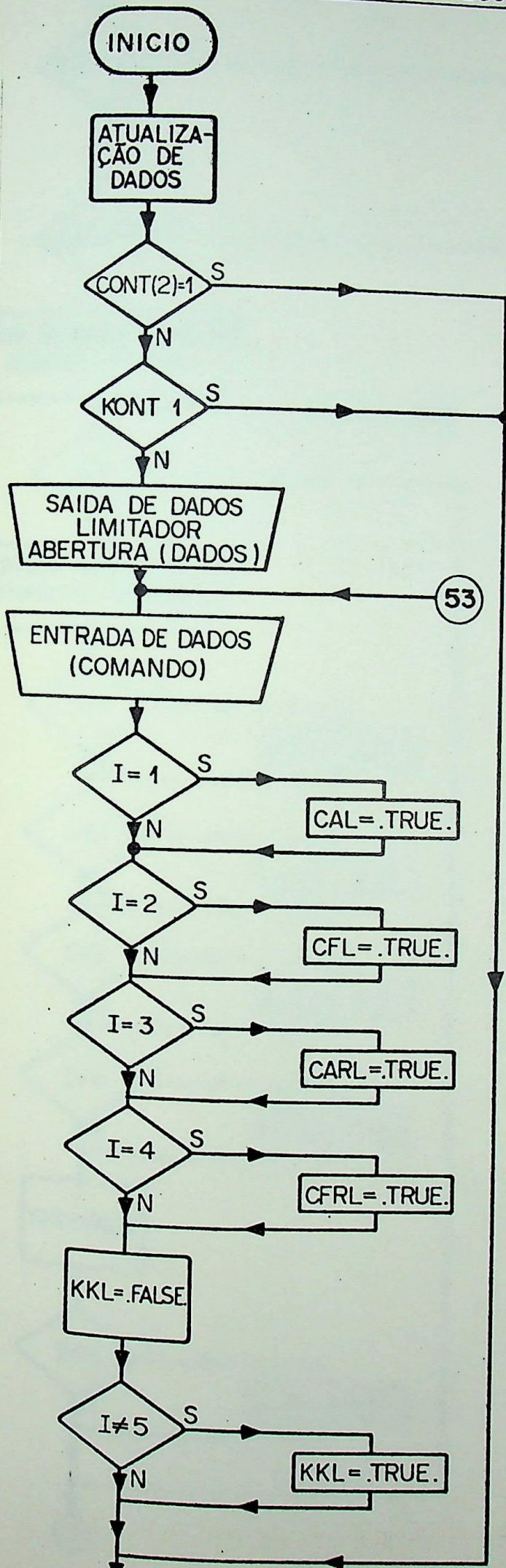
Quando o comando é automático o subprograma ARESFR é chamado pelo subprograma LOGICA ocorrendo o processamento das equações lógicas e a chamada do subprograma ESTADO, se ocorrer mudança de estado, conforme já referido anteriormente.

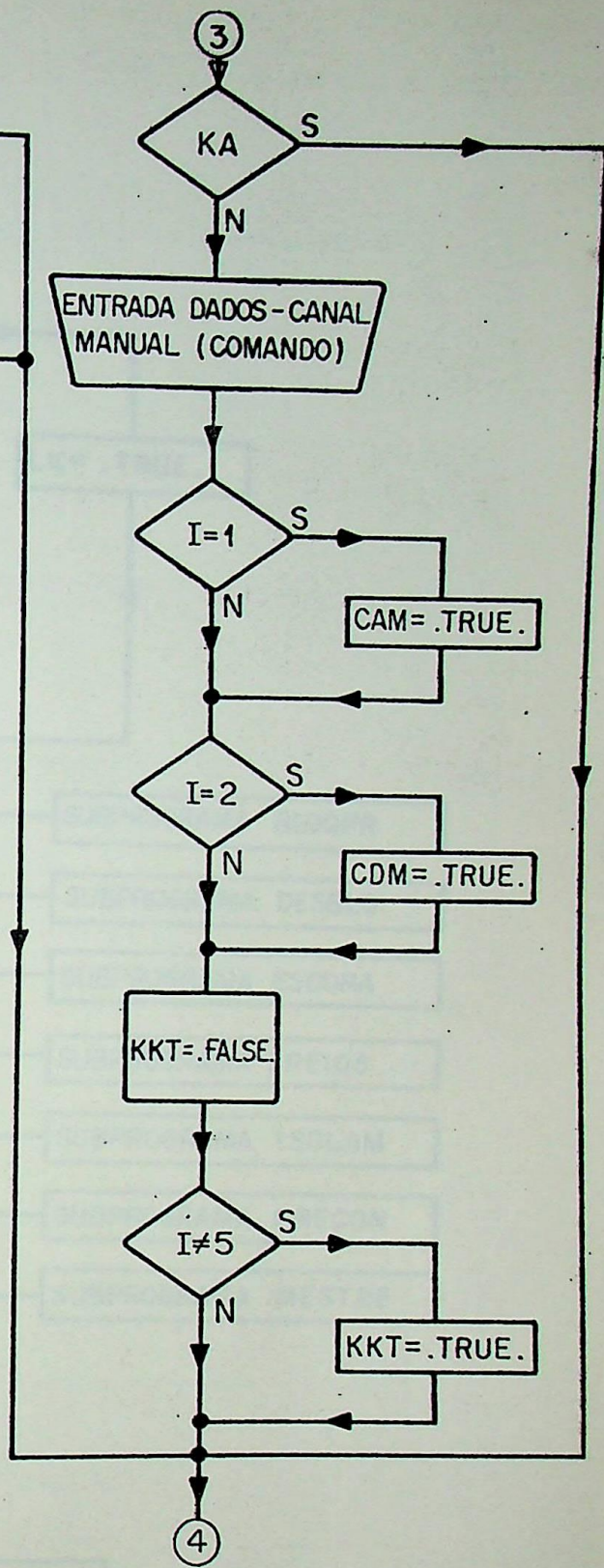
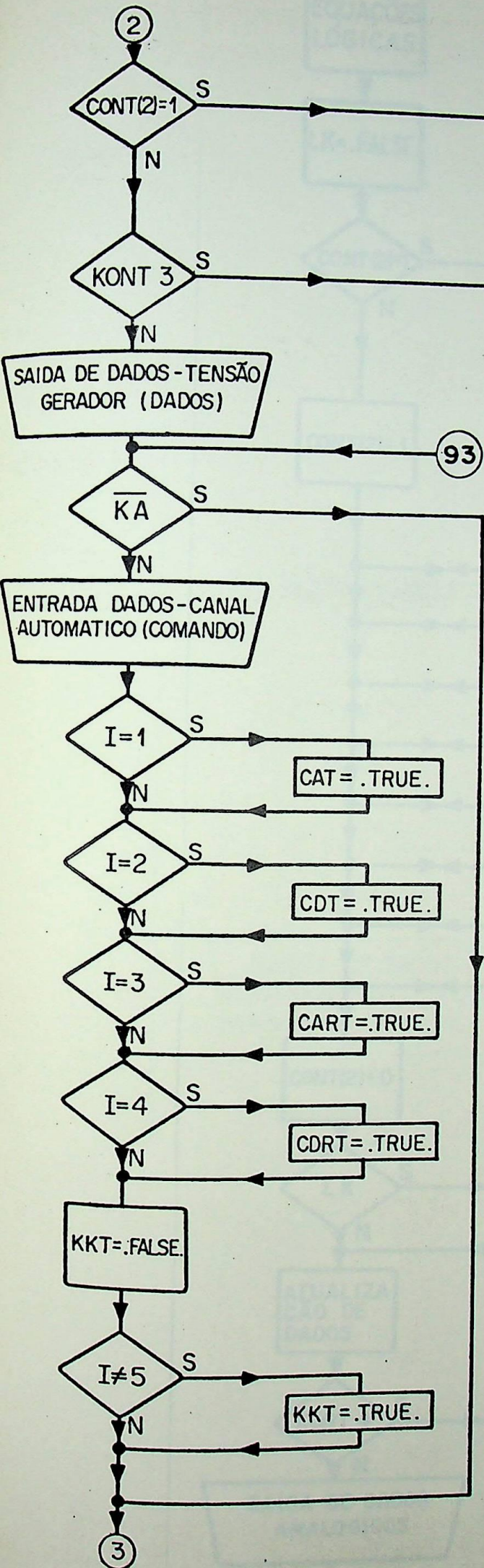
As variáveis RD(1) e RE(1) são atualizadas no subprograma MODIF quando se deseja uma mudança de estado. Assim:

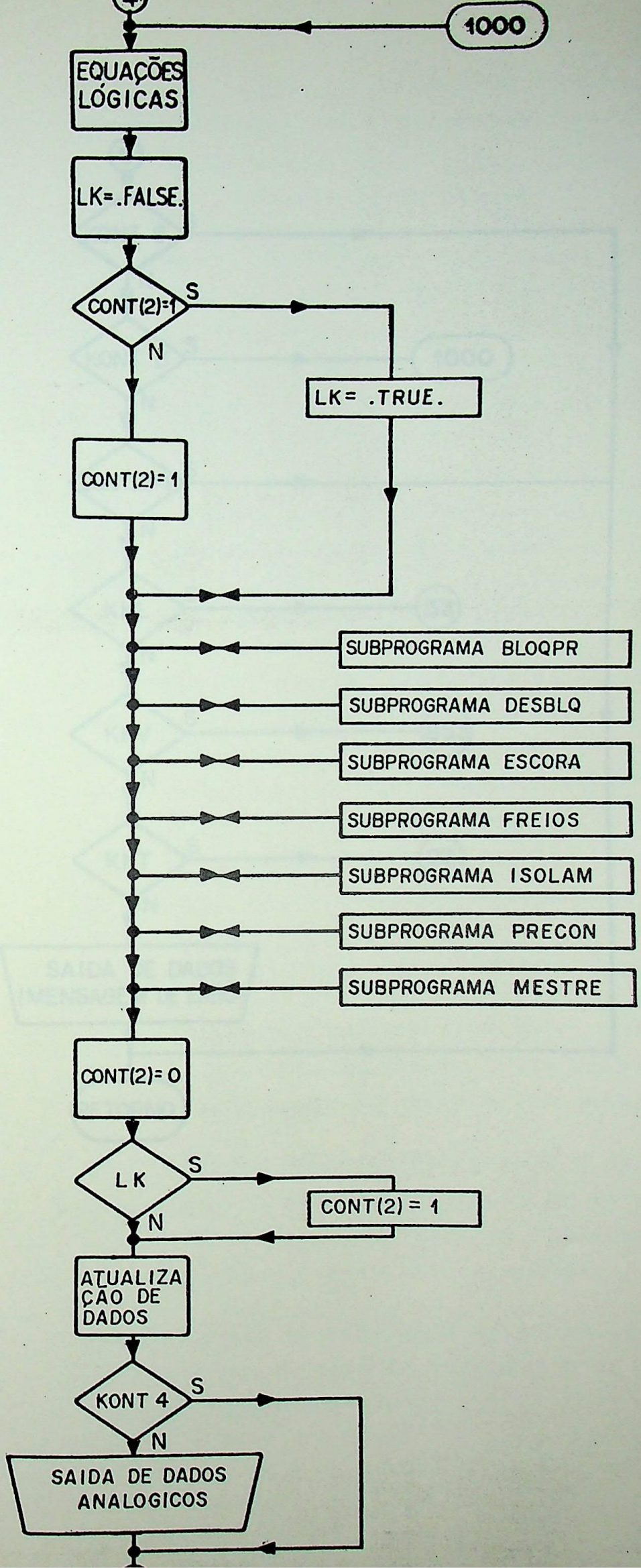
- RD(1) =.FALSE. e RE(1) =.FALSE. são condições para manter V(3) =.FALSE., independente das equações lógicas, e representa um relé defeituoso permanentemente desenergizado.
- RE(1) =.TRUE. é condição para manter V(3)=.TRUE., independente das equações lógicas, e representa um relé defeituoso permanentemente energizado.
- RD(1) =.TRUE. e RE(1) =.FALSE. permite o processamento normal das equações lógicas.

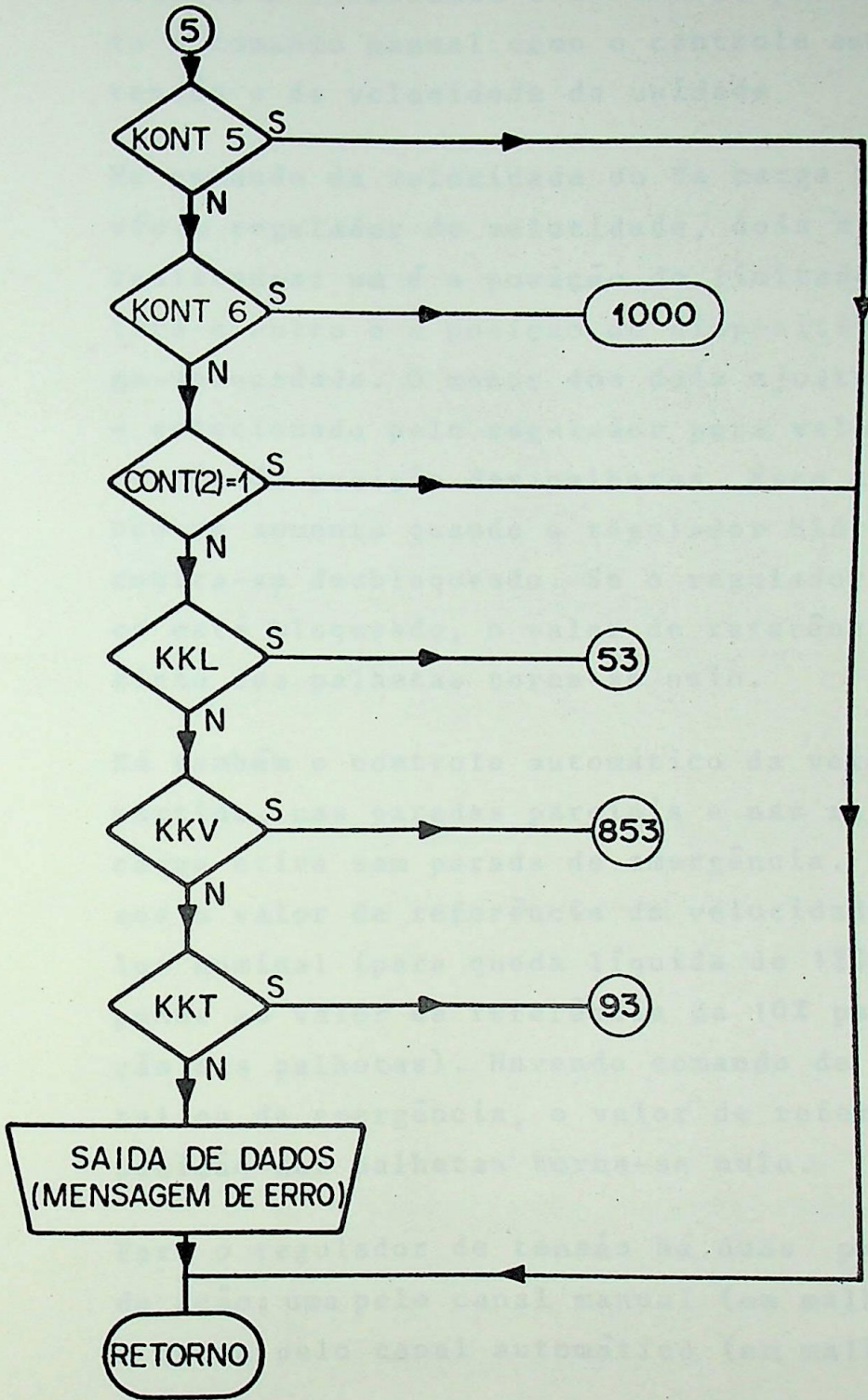
O subprograma TIMDEL é utilizado para temporização dos eventos V(1), V(2) e V(3) quando há mudança de V(1).

3.2.12. Subprograma REGULA.









O subprograma REGULA engloba as funções dos reguladores de velocidade e de tensão permitindo tanto o comando manual como o controle automático da tensão e da velocidade da unidade

No comando da velocidade ou da carga ativa, através do regulador de velocidade, dois ajustes são realizados: um é a posição do limitador de abertura e outro é a posição do dispositivo de carga-velocidade. O menor dos dois ajustes citados é selecionado pelo regulador para valor de referência da posição das palhetas. Esse tipo de ação ocorre somente quando o regulador hidráulico encontra-se desbloqueado. Se o regulador hidráulico está bloqueado, o valor de referência para posição das palhetas torna-se nulo.

Há também o controle automático da velocidade na partida, nas paradas parciais e nas rejeições de carga ativa sem parada de emergência. Nestes casos o valor de referência da velocidade é o valor nominal (para queda líquida de 120 m corresponde ao valor de referência de 10% para posição das palhetas). Havendo comando de parada total ou de emergência, o valor de referência da posição das palhetas torna-se nulo.

Para o regulador de tensão há duas possibilidades de ação: uma pelo canal manual (em malha aberta) e outra pelo canal automático (em malha fechada).

Na partida da unidade, tanto para o canal manual quanto para o canal automático, ao se fechar o disjuntor de campo, o valor de referência da tensão do gerador é ajustado para 100%.

A ação manual do regulador de tensão é feita modificando-se o valor de referência da tensão, que é independente por canal.

Comando Manual do Limitador de Abertura

É possível acionar manualmente o limitador de abertura se $CONT(2) = 0$ e $KONT1 = .FALSE.$ onde:

$$KONT1 = CONT(1).NE.10.AND.CONT(3).NE.6$$

Anteriormente, em SIMULA e OPSIN, $CONT(1) = 10$ e $CONT(3) = 6$, selecionam, respectivamente, o comando manual do limitador de abertura. Também, $CONT(2) = 0$ significa que REGULA não foi chamado por LOGICA, para comando automático.

Satisfeitas as condições citadas há possibilidade de comando aumenta local, diminui local, aumenta remoto, diminui remoto, respectivamente, para $I = 1$, $I = 2$, $I = 3$ e $I = 4$. Se, no entanto, $I \neq 5$ continua-se o comando manual.

Comando Manual do Dispositivo de Carga-Velocidade

É possível acionar manualmente o dispositivo de carga-velocidade se $CONT(2) = 0$ e $KONT2 = .FALSE.$, onde:

$$KONT2 = CONT(1).NE.11.AND.CONT(3).NE.5$$

Anteriormente, em SIMULA e OPSIN, $CONT(1) = 11$ e $CONT(3) = 5$, selecionam, respectivamente, o comando manual do dispositivo de carga-velocidade. Também, $CONT(2) = 0$ significa que REGULA não foi chamado por LOGICA, para comando automático.

Satisfeitas as condições citadas há possibilidade de comando aumenta local, diminui local, aumenta remoto, diminui remoto, respectivamente, para $I = 1$, $I = 2$, $I = 3$ e $I = 4$. Se, no entanto, $I \neq 5$ continua-se o comando manual.

Comando Manual da Tensão do Gerador

De modo análogo aos comandos anteriormente citados, é possível para $CONT(2) = .FALSE.$ e $KONT3 = .FALSE.$ comandar-se manualmente a tensão do gera

dor. Tem-se:

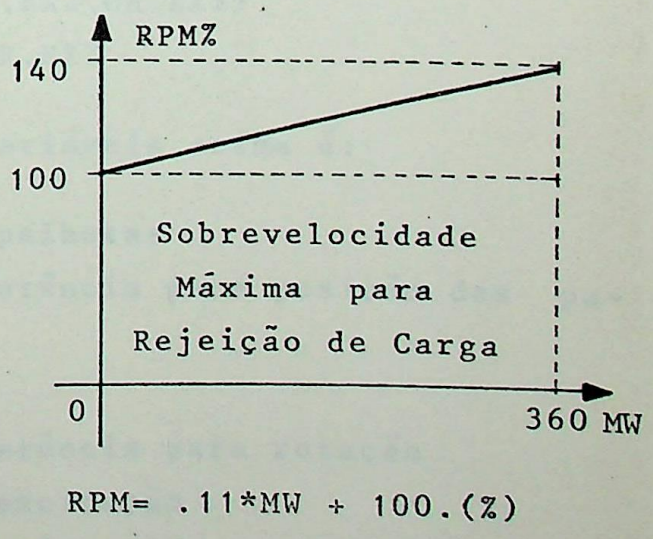
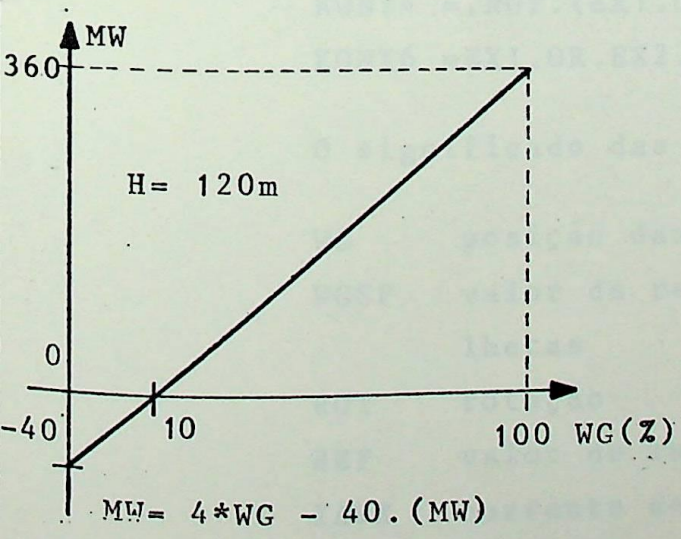
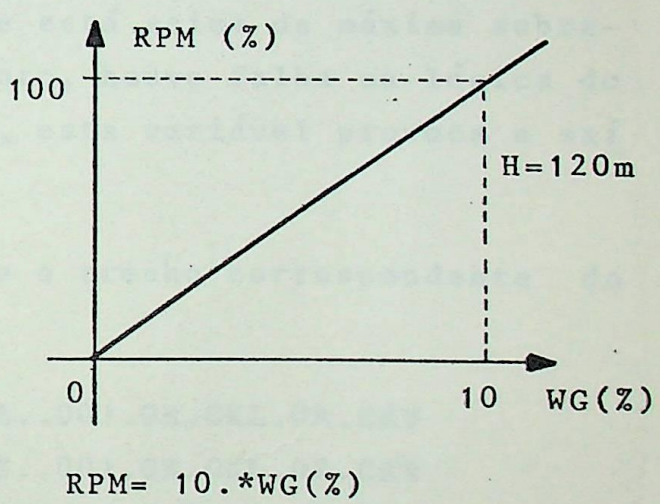
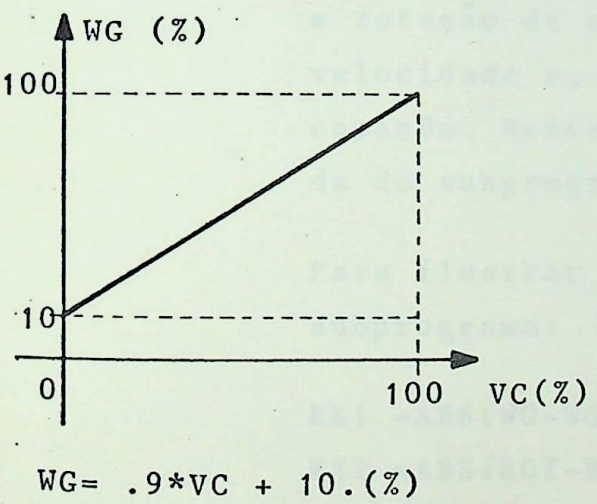
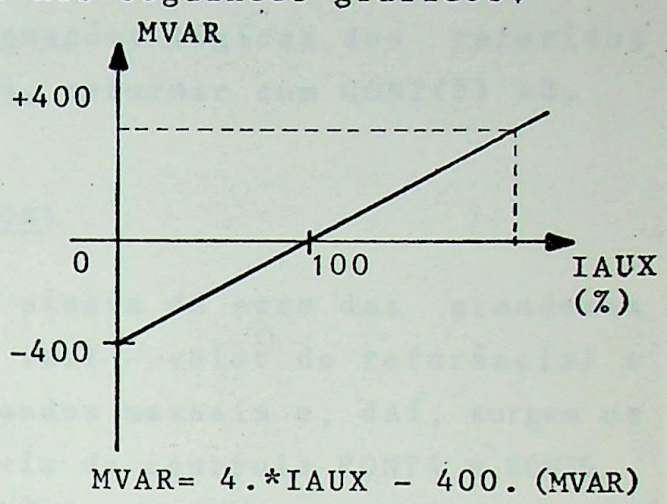
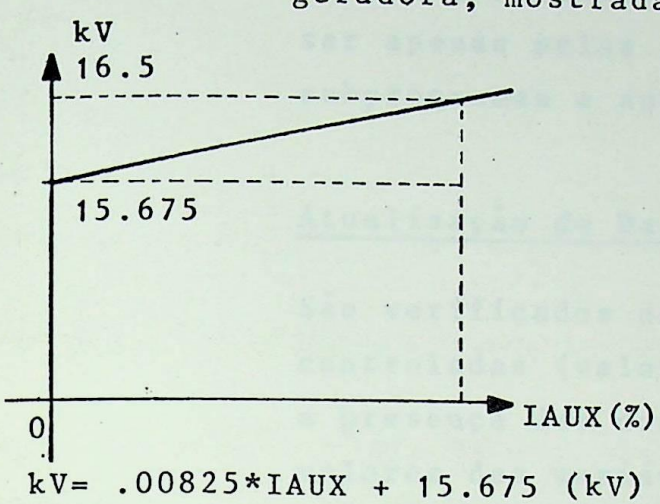
KONT3 =CONT(1).NE.13.AND.CONT(3).NE.12

Em SIMULA e OPSIN, CONT(1) =13 e CONT(3) =12, se lecionam, o comando manual de tensão do gerador.

No canal automático há possibilidade de comando: aumenta local, diminui local, aumenta remoto, diminui remoto, dependendo do valor da variável de controle I. Para o canal manual, entretanto, somente são possíveis os comandos aumenta e diminui local. Nos dois casos, I ≠5 permite continuar-se o comando manual.

Equações Lógicas

Todas as ações, quer manual quer automática, são realizadas através das equações lógicas e de acordo com as características de operação da unidade geradora, mostradas nos seguintes gráficos:



WG = Posição de Palhetas

IAUX = Corrente de Excitação

Chamada de Subprogramas:

A chamada dos subprogramas BLOQPR, DESBLQ, ESCORA, FREIOS, ISOLAM, PRECON e MESTRE é necessária para completar a lógica do comando automático. Se CONT(2) =0 deve-se fazer CONT(2) =1 para passar apenas pelas equações lógicas dos referidos subprogramas e após, retornar com CONT(2) =0.

Atualização de Dados:

São verificados os sinais de erro das grandezas controladas (valor real - valor de referência) e a presença dos comandos manuais e, daí, surgem os valores das variáveis de controle KONT4 e KONT6.

A variável de controle KONT5 =.TRUE. indica que a rotação da unidade está acima da máxima sobre-velocidade e, portanto, houve falha na lógica do comando. Neste caso, esta variável provoca a saída do subprograma.

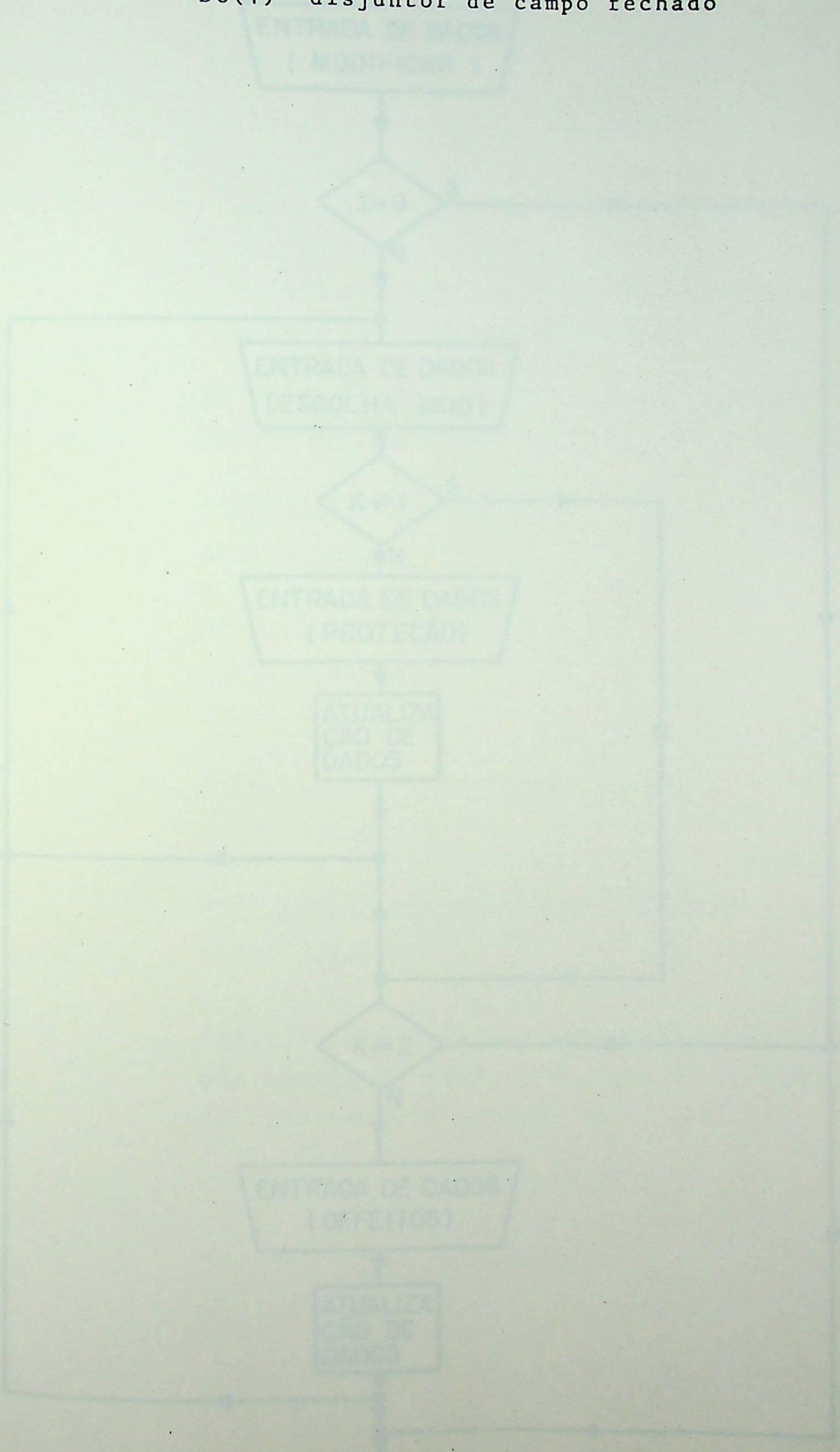
Para ilustrar tem-se o trecho correspondente do subprograma:

```
EX1 =ABS(WG-WGSP).GE..001.OR.CKL,OR,CKV
EX2 =ABS(ROT-REF).GE..001.OR.CKL,OR,CKV
EX3 =DC(1).AND,ABS(IAUX-REFX).GE..001,OR,CKT
KONT4 =.NOT.(EX1.OR.EX2.OR.EX3)
KONT6 =EX1.OR.EX2.OR.EX3
```

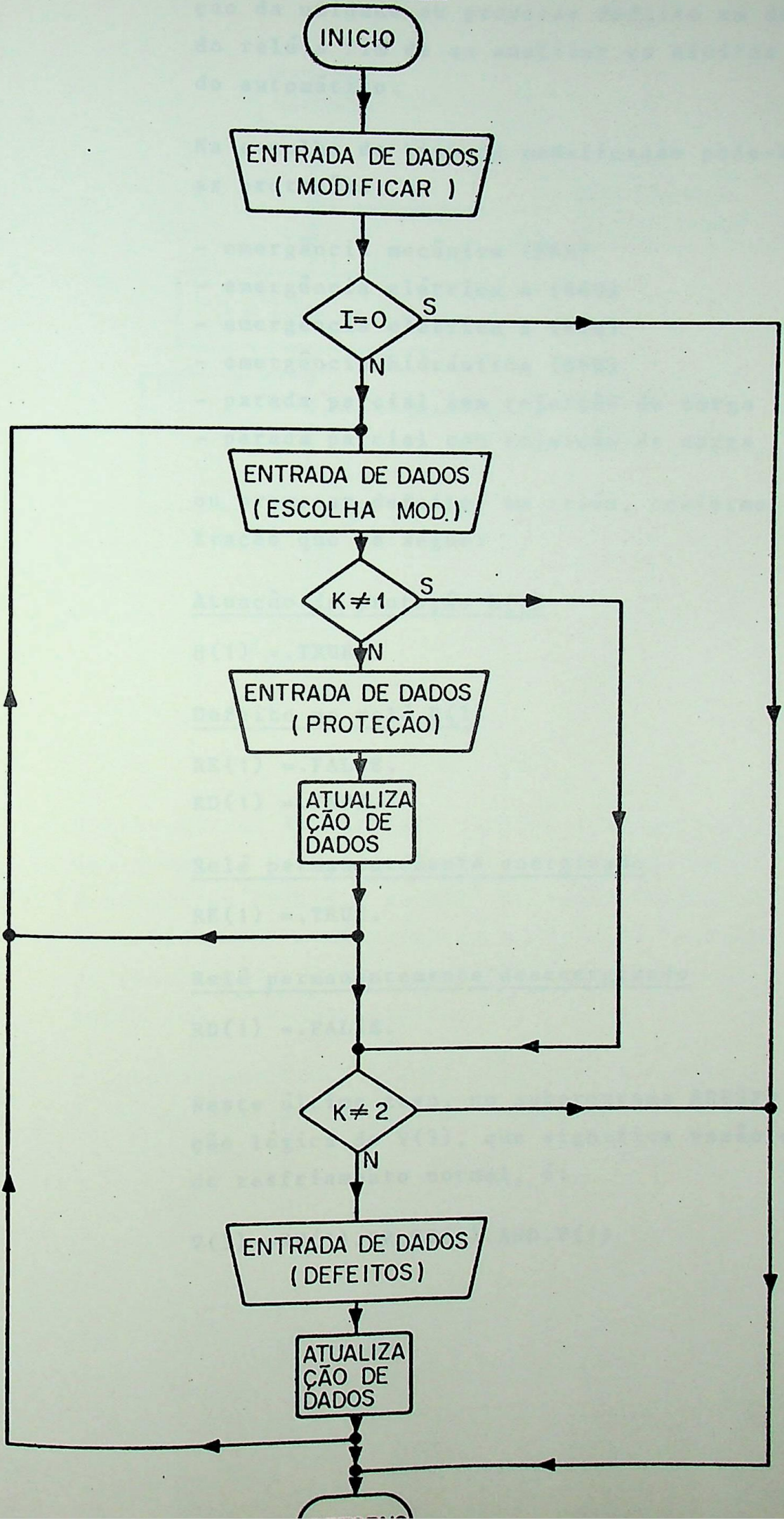
O significado das variáveis acima é:

- WG posição das palhetas
- WGSP valor de referência para posição das palhetas
- ROT rotação
- REF valor de referência para rotação
- IAUX corrente de excitação
- REFX valor de referência para corrente de excitação
- CKL comando de aumenta ou diminui do limitador de abertura

- CKV comando de aumenta ou diminui do disjuntor carga-velocidade
- CKT comando de aumenta ou diminui da tensão do gerador
- DC(1) disjuntor de campo fechado



3.2.13. Subprograma MODIF



O subprograma MODIF permite atuar qualquer prote_ção da unidade ou provocar defeito em determina_ção do relê a fim de se analisar os efeitos no coman_do automático.

Na escolha do tipo de modificação pode-se atuar as proteções:

- emergência mecânica (86M)
- emergência elétrica A (86G)
- emergência elétrica B (86U)
- emergência hidráulica (86H)
- parada parcial sem rejeição de carga (94GA)
- parada parcial com rejeição de carga (94GB)

ou provocar defeitos em relês, conforme a ilus_tração que se segue:

Atuação da proteção H(1)

H(1) = .TRUE.

Defeito no relê V(3)

RE(1) = .FALSE.

RD(1) = .TRUE.

Relê permanentemente energizado

RE(1) = .TRUE.

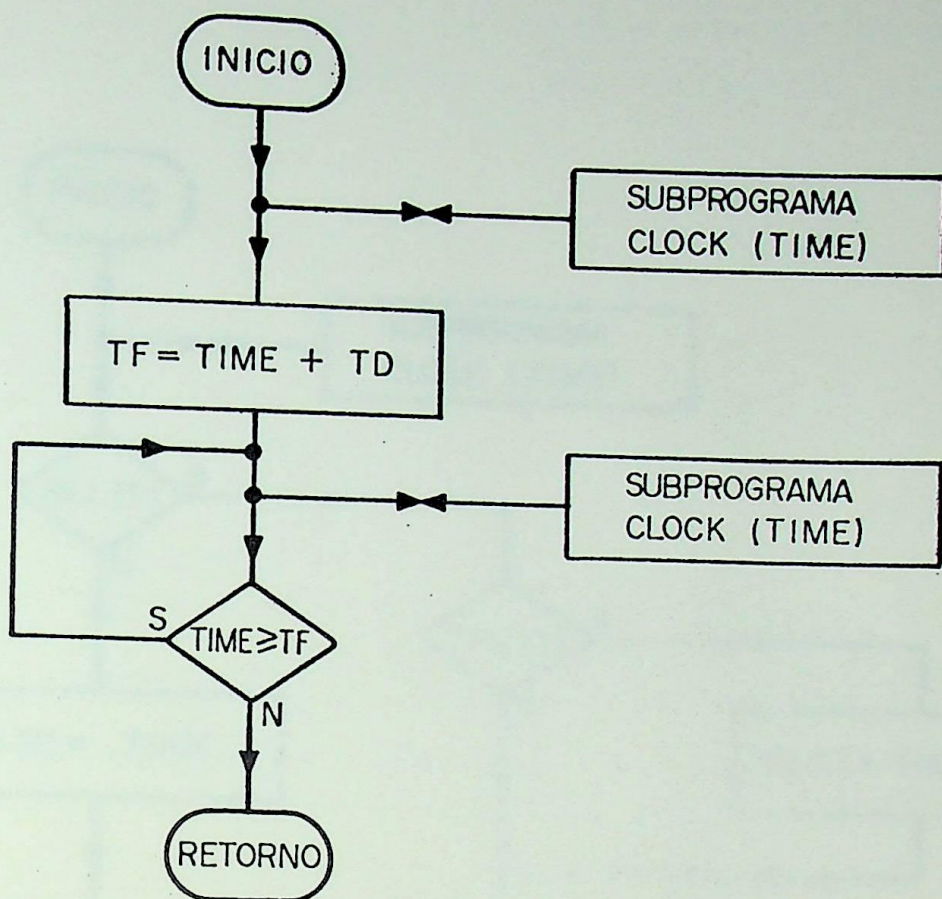
Relê permanentemente desenergizado

RD(1) = .FALSE.

Neste último caso, no subprograma ARESFR a equa_ção lógica de V(3), que significa vazão de água de resfriamento normal, é;

V(3) = RE(1).OR.RD(1).AND.V(1)

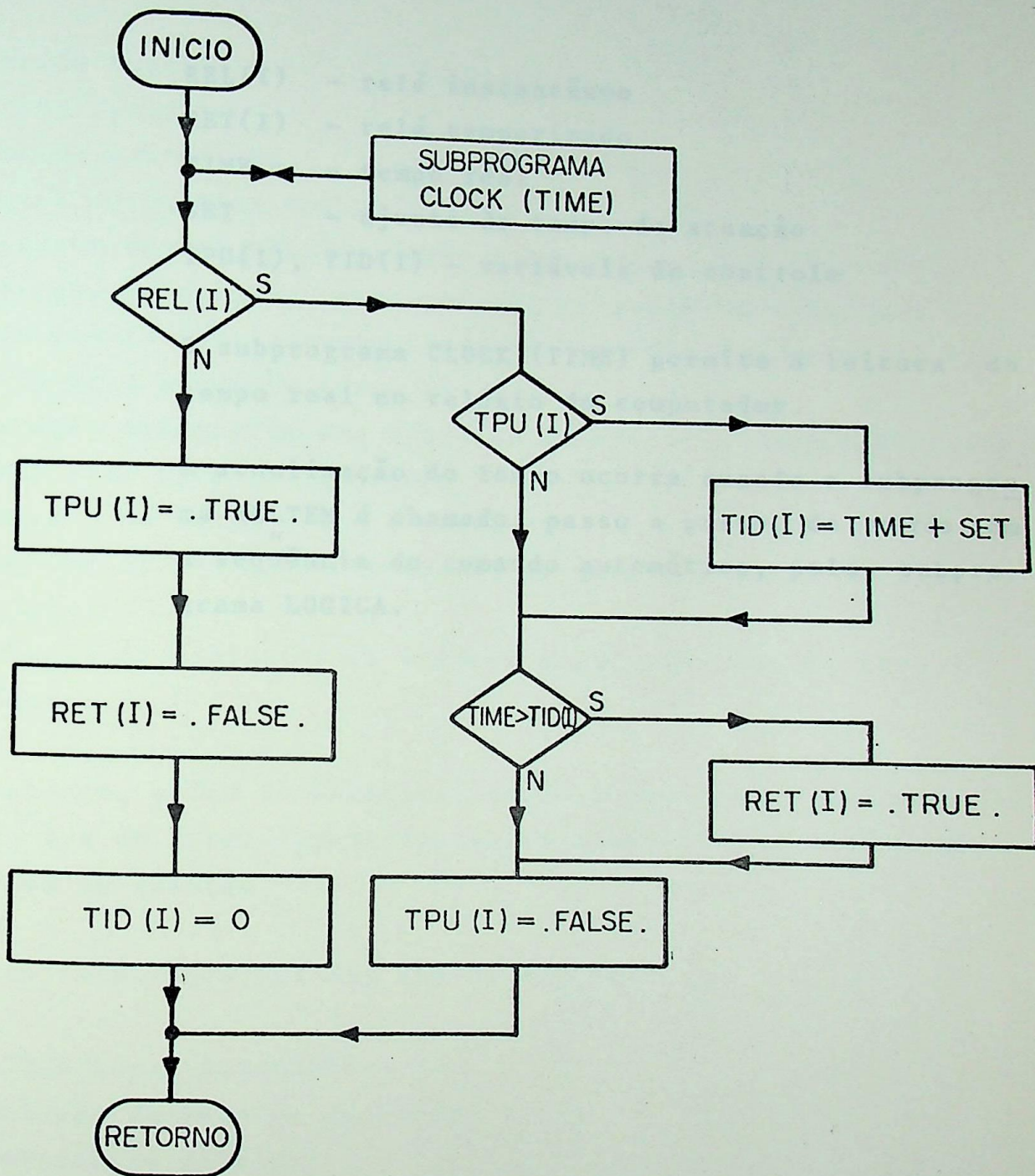
3.2.14. Subprograma TIMDEL (TD)



O subprograma TIMDEL (TD) permite a temporização dos eventos. Como exemplo, no subprograma ARESFR, o resultado "VÁLVULA ABERTA" e "VAZÃO NORMAL", é fornecido após a energização do relé de comando de abertura da válvula de água de resfriamento, porém com o devido retardo.

O subprograma CLOCK (TIME) possibilita a leitura do tempo real no relógio do computador.

3.2.15. Subprograma RELTEM



O subprograma RELTEM é utilizado para a formação dos relés temporizados.

Para analisar o fluxograma apresentado basta conhecer o significado das variáveis, descrito a seguir:

- REL(I) - relé instantâneo
- RET(I) - relé temporizado
- TIME - tempo real
- SET - ajuste do tempo de atuação
- TPU(I), TID(I) - variáveis de controle

O subprograma CLOCK (TIME) permite a leitura do tempo real no relógio do computador.

A atualização do tempo ocorre quando o subprograma RELTEM é chamado, passo a passo, de acordo com a sequência do comando automático, pelo subprograma LOGICA.

RESULTADOS COMPUTACIONAIS

Os resultados computacionais, efetivamente, são percebidos ao se utilizar o programa, que, de forma interativa, permite executar todos os comandos de uma unidade geradora de uma usina hidráulica, no caso, a saber:

- partida manual;
- parada manual;
- partida automática;
- parada automática voluntária;
- passagem manual para operação como compensador síncrono;
- passagem automática para operação compensador síncrono;
- passagem automática voluntária da operação compensador síncrono para operação gerador;
- passagem automática por proteção da operação compensador síncrono para operação gerador;
- comandos de carga ativa e reativa;
- comandos de velocidade e tensão do gerador; antes da sincronização;
- comandos do disjuntor da unidade para rejeições de carga;
- outros.

Entretanto, a fim de ilustrar, serão apresentados alguns resultados, que de forma alguma conseguem demonstrar a dinâmica do programa em questão.

Os resultados apresentados são os seguintes:

- Partida Local-Automática;
 - . Seleção do Modo de Operação;
 - . Comando de Partida;
 - . Sequência Automática de Partida;
 - . Sincronização;
 - . Comando de Carga Ativa;
 - . Comando de Carga Reativa;
- Parada Local-Automática;
 - . Comando de Parada;
 - . Sequência Automática de Parada
- Partida Local-Manual
 - . Seleção do Modo de Operação;

- . Comando Passo a Passo;
- . Conclusão de Partida - Seleção Modo Local-Automático;
- . Comando de Mais/Menos Velocidade;
- . Comando de Mais/Menos Tensão;
- . Sincronização;

- Rejeição de Carga por Abertura do Disjuntor Principal;
 - . Comando de Abertura do Disjuntor;
 - . Rejeição de Carga;

- Rejeição de Carga com Parada de Emergência;
 - . Atuação da Proteção Diferencial do Gerador;
 - . Relé de Bloqueio Atuado - Relé Mestre de Partida Desligado
 - . Regulador de Velocidade Bloqueado - Disjuntor de Grupo Aber
to (Rejeição de Carga);
 - . Disjuntor de Campo Aberto - Sequência Automática de Parada;
 - . Parada Total - Rearme da Proteção.

```

*****
*****
***
*** COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ***
*** SGR - SUPERINTENDENCIA DE GERACAO ***
*** DPOU - DEPARTAMENTO PRE-OPERACIONAL DE USINAS ***
***
*** SIMULACAO DIGITAL PARA O COMANDO ***
*** AUTOMATICO DAS UNIDADES GERADORAS ***
*** DA USINA GOVERNADOR BENTO MUNHOZ ***
*** DA ROCHA NETTO *** UHE-GBM ***
***
*** ELABORADO POR: EDSON MANCINI FILHO ***
*** VERSAO NO. 001 - CURITIBA - 10/05/85 ***
***
*****
*****

```

4.1.1. Seleção do Modo de Operação

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
OTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
2)	MODO DE OPERACAO	GER/DESL	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

2

SELECAO DO MODO DE OPERACAO

OPERACAO GERADOR OU COMPENSADOR
 1=GERADOR 2=COMPENSADOR

1

GERADOR ESCOLHIDO
 COMPENSADOR

OPERACAO LOCAL OU REMOTA
 1=DESLIGADO 2=LOCAL MANUAL
 3=LOCAL AUTOMATICO 4=REMOTO AUTOMATICO

3

DESLIGADO
 LOCAL MANUAL
 LOCAL AUTOMATICO ESCOLHIDO
 REMOTO AUTOMATICO

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
OTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	1	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

4.1.3. Sequência Automática de Partida

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
ARTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
OTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	1	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
ARTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
OTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	1	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA * (1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
ARTINDO (1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO (0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00	V	CORR.GERADOR 0.00	KA
OS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00	A	POT. ATIVA 0.00	MW
OTACAO 0.00 RPM	TENS.GERADOR 0.00	KV	POT. REATIVA 0.00	MVA

NUM	EVEN TO	ESTADO MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS 0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU 0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO 0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA 0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA 0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA 1	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
7)	FREIOS	SOLTOS 0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA * (1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
ARTINDO (1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO (0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00	V	CORR.GERADOR 0.00	KA
OS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00	A	POT. ATIVA 0.00	MW
OTACAO 0.00 RPM	TENS.GERADOR 0.00	KV	POT. REATIVA 0.00	MVAR

NUM	EVEN TO	ESTADO MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS 0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU 0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO 0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA 0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA 0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA 0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
7)	FREIOS	APLICAD. 1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	1
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	APLICAD.	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
IRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
OS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	0
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	SOLTOS	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA
PARTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 K
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA 0.00 M
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MV

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMA

3

L. ABERTURA	1.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	1.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	2.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	2.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	3.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	3.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	6.43 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	4.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	4.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	12.86 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	5.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	5.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	19.29 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	6.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	6.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	25.72 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

ABERTURA	7.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	7.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	32.15	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
ABERTURA	8.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	8.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	38.58	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	9.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	45.01	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
ABERTURA	10.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	51.44	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
ABERTURA	11.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	57.87	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
ABERTURA	12.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
OS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
OTACAO	64.30	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

E-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
RTINDO	(1)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
BRANDO	(1)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
ABERTURA	13.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
S.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
TACAO	70.73	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

M	EVEN TO	ESTADO MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO MU
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	SIM
3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

3

L. ABERTURA	13.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	70.73	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	14.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	14.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	77.16	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	15.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	15.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	83.59	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	16.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	16.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	90.02	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	17.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	16.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	96.45	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	18.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	15.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	102.88	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	14.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	109.31	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	115.74	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	122.17	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	0.00	V CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	11.00 %	CORR.EXCIT.	0.00	A POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	1
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	1
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

3

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	15.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	77.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.83	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	30.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	154.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	1.65	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	45.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	231.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	2.47	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	60.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	308.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	3.30	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	75.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	385.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	4.13	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	90.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	462.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	4.95	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	105.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	539.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	5.78	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	120.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	616.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	6.60	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	135.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	693.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	7.43	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	150.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	770.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	8.25	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	165.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	847.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	9.08	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	180.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	924.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	9.90	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	195.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1001.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	10.73	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	210.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1078.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	11.55	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	225.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1155.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	12.38	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	240.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1232.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	13.20	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	255.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1309.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	14.03	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	270.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1386.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	14.85	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	285.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1463.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	15.68	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3)	RELE-MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COMAN

4.1.4. Sincronização

14

COMANDO DO DISJUNTOR DE GRUPO

DADOS

DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO
PROTECOES	REARMADAS
PALHETAS POSICAO	INFERIOR M.VAZIO
DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO
BOTOEIRA PARADA EMERGENCIA HIDRAULICA	NAO ATUADA
CHAVE SINCRONISMO DESLIGADA	NAO
CHAVE SINCRONISMO EM MANUAL	SIM
CHAVE SINCRONISMO EM AUTOMATICO	NAO
SINCRONISMO APLICADO	NAO

SELECAO DO MODO DE SINCRONIZACAO

CHAVE DE SINCRONISMO (1=DESLIGADA,2=MANUAL,3=AUTOMATICO)

2

CHAVE DE SINCRONISMO POSICAO MANUAL

COMANDOS

COMANDO DE APLICAR SINCRONISMO

1=APLICA 2=DESAPLICA

3

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA

ABRIR MANUAL

FECHAR MANUAL ACIONADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

DISJUNTOR DE GRUPO FECHADO

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

NUM	EVEN TO	ESTADO	MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND.1 A 14 COMANDOS.15 OP.SINCR.16 MODIF..17 FIM COMA

14

L. ABERTURA	30.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	41.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	52.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	63.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	74.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	85.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	96.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

4.1.5. Comando de Carga Ativa

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

11

COMANDO DE CARGA/VELOCIDADE

DADOS

COMANDO DE AUMENTAR	NAO ACIONADO
COMANDO DE DIMINUIR	NAO ACIONADO
AJUSTE INFERIOR A M.VAZIO	PRESENTE
AJUSTE NA POSICAO MAXIMA	NAO ATINGIDO
AJUSTE NA POSICAO MINIMA	NAO ATINGIDO
DISJUNTOR DE GRUPO ABERTO	NAO
DISJUNTOR DE GRUPO FECHADO	SIM
CHAVE DE SINCRONISMO EM MANUAL	NAO
CHAVE DE SINCRONISMO DESLIGADA	SIM
TRAVA HIDRAULICA SOLTA	SIM

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.14 KA
POS.PALHETAS	11.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	4.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.28	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	8.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.42	KA
POS.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	12.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.56	KA
POS.PALHETAS	14.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	16.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.70	KA
POS.PALHETAS	15.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	20.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.84	KA
POS.PALHETAS	16.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	24.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.98	K
POS.PALHETAS	17.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	28.00	M
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MV

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	1.12	K
POS.PALHETAS	18.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	32.00	M
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MV

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	12.19	KA
POS.PALHETAS	97.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	348.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	12.33	KA
POS.PALHETAS	98.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	352.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	12.47	KA
POS.PALHETAS	99.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	356.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	12.47	KA
POS.PALHETAS	99.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	356.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

5

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)			
L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	12.47	KA
POS.PALHETAS	99.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	356.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMA

COMANDO DE TENSÃO DO GERADOR

DADOS

DISJUNTOR DE GRUPO	NAO ABERTO
DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO
CHAVE DE SINCRONISMO EM MANUAL	NAO
CHAVE DE SINCRONISMO DESLIGADA	SIM
CHAVE DE SINCRONISMO EM AUTOMATICO	NAO
APLICAR SINCRONISMO ACIONADO	SIM
TENSÃO DO GERADOR	MAIOR QUE 70%

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

ABERTURA	100.00	%	TENSÃO EXC.	314.99	V	CORR.GERADOR	0.70	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1616.95	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.54	KV	POT. REATIVA	19.99	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

ABERTURA	100.00	%	TENSÃO EXC.	329.99	V	CORR.GERADOR	1.39	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1693.95	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.58	KV	POT. REATIVA	39.99	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1
AUMENTA LOCAL ACIONADO

ABERTURA	100.00	%	TENSÃO EXC.	344.99	V	CORR.GERADOR	2.09	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1770.95	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.62	KV	POT. REATIVA	59.99	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

2
DIMINUI LOCAL ACIONADO

ABERTURA	100.00	%	TENSÃO EXC.	329.99	V	CORR.GERADOR	1.39	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1693.95	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.58	KV	POT. REATIVA	39.99	MVA

4.2.1. Comando de Parada

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO-DE-OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

COMANDO DO RELE MESTRE DE PARTIDA

DADOS

RELE MESTRE DE PARTIDA	LIGADO
BLOQUEIO DO GERADOR	LIBERADO
SUPERVISAO BLOQUEIO HIDRAULICO	NAO ATUADO
BOTOEIRA PARADA DE EMERGENCIA	NAO ACIONADA
RELES DE BLOQUEIO E PROTECAO	REARMADOS
PALHETA DESALINHADA	NAO ATUADO
PALHETA	>=NLP
PALHETA	<=NLP
TENSAO DO GERADOR	>70%
UNIDADE OPERACAO CONDENSADOR	NAO

COMANDOS

1=PARTIDA LOCAL 3=PARTIDA REMOTA
 2=PARADA LOCAL 4=PARADA REMOTA 5=NAO COMANDA

2

PARTIDA AUTOMATICA LOCAL	
PARTIDA AUTOMATICA REMOTA	
PARADA AUTOMATICA LOCAL	ACIONADA
PARADA AUTOMATICA REMOTA	

COMANDO EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

2

RELE MESTRE DE PARTIDA	DESLIGADO
BLOQUEIO DO GERADOR	LIBERADO
SUPERVISAO BLOQUEIO HIDRAULICO	NAO ATUADO
BOTOEIRA PARADA DE EMERGENCIA	NAO ACIONADA
RELES DE BLOQUEIO E PROTECAO	REARMADOS
PALHETA DESALINHADA	NAO ATUADO
PALHETA	>=NLP
PALHETA	<=NLP
TENSAO DO GERADOR	>70%
UNIDADE OPERACAO CONDENSADOR	NAO

4.2.2. Sequência Automática de Parada

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	1	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	1
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	1
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

L. ABERTURA	18.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	9.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	122.17 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	17.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	8.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	115.74 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	16.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	7.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	109.31 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	15.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	6.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	102.88 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	14.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	5.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	96.45 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	13.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	4.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	90.02 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	12.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	3.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	83.59 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	11.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	2.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	77.16	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	10.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	1.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	70.73	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	64.30	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	1
(2) MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3) RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	1
(4) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6) VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7) FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND
3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	64.30	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	0
(2) MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3) RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	0
(4) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6) VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	1	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7) FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND
3

L. ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	64.30	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	8.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	57.87	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	7.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	51.44	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	6.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	45.01	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	APLICAD.	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	
*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN							
3							

L. ABERTURA	6.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	45.01	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	5.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	38.58	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	4.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	32.15	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	3.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	25.72	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	2.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	19.29	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	1.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	12.86	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	6.43	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	0.00	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	1
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	1
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	APLICAD.	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	0.00	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	1	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	1	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

4.3. Partida Local-Manual

4.3.1. Seleção do Modo de Operação

3

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

2

SELECAO DO MODO DE OPERACAO

OPERACAO GERADOR OU COMPENSADOR
DE 1=GERADOR 2=COMPENSADOR

1

GERADOR ESCOLHIDO
COMPENSADOR

OPERACAO LOCAL OU REMOTA
1=DESLIGADO 2=LOCAL MANUAL
3=LOCAL AUTOMATICO 4=REMOTO AUTOMATICO

2

DESLIGADO
LOCAL MANUAL ESCOLHIDO
LOCAL AUTOMATICO
REMOTO AUTOMATICO

4.3.2. Comando Passo a Passo

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	1	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMANDOS

4

COMANDO DA VALVULA DE AGUA DE RESFRIAMENTO

DADOS
 VALVULA FECHADA
 VAZAO NAO TEM
 PRE-CONDICAO DE PARTIDA NORMAL
 ROTACAO NULA
 RELE DE ABERTURA DESENERGIZADO

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA

1

ABRIR MANUAL ACIONADO
 FECHAR MANUAL

COMANDO EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

VALVULA ABERTA
 VAZAO NORMAL

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	1	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

5

COMANDO DAS BOMBAS DE OLEO DE REGULACAO

DADOS

BOMBA DE OLEO DE REGULACAO	DESLIGADA
PALHETA NAO FECHADA	DESENERGIZADO
VAZAO AGUA RESF.REGULADOR	NORMAL
TRAVA DO DISTRIBUIDOR	APLICADA
VALVULA DE ISOLAMENTO	FECHADA
SUBTENSÃO NO CCM1	NAO HA
RELE DE COMANDO DAS BOMBAS	DESENERGIZADO

COMANDOS

DE 1=LIGAR MANUAL 2=DESLIGAR MANUAL 3=NAO COMANDA

1

LIGAR MANUAL	ACIONADO
DESLIGAR MANUAL	
COMANDO	EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

BOMBA DE OLEO DE REGULACAO	LIGADA
----------------------------	--------

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	1	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

6

COMANDO DA VALVULA DE ISOLAMENTO

DADOS

VALVULA DE ISOLAMENTO	FECHADA
PRESSAO OLEO REGULADOR	NAO NORMAL
BOMBA OLEO REGULACAO	LIGADA
NIVEL OLEO ACUM. MIN. MINIMORUM	NAO ATUADO
NIVEL OEO ACUM. BAIXO	NAO ATUADO
TRAVA DO DISTRIBUIDOR	APLICADA
NIVEL OLEO ACUM. MUITO BAIXO	NAO ATUADO
NIVEL OLEO ACUMULADOR	NORMAL
ROTACAO	NULA
RELE MAQUINA PARADA	ENERGIZADO
RELE DE COMANDO DE ABERTURA	DESENERGIZADO

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL	2=FECHAR MANUAL	3=NAO COMANDA
ABRIR MANUAL		ACIONADO
FECHAR MANUAL		
COMANDO		EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

VALVULA DE ISOLAMENTO	ABERTA
PRESSAO OLEO REGULADOR	NORMAL

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND.	PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO		(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO		(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %		TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %		CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM		TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO MUD	NUM	EVENTO	ESTADO MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS 0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN 0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG. 0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA 0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA 0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA 1	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
(7)	FREIOS	SOLTOS 0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COMANDOS

7

COMANDO DOS FREIOS DO GERADOR

DADOS

FREIOS	SOLTOS
PRESSAO DE OLEO MANCAL ESCORA	NAO NORMAL
ALIMENTACAO DOS RELES DE VELOCIDADE	NORMAL
ROTACAO	MENOR QUE 40%
DIJUNTOR DE GRUPO	ABERTO
COMPORTA TOMADA DAGUA	NAO FECHADA
PALHETAS	FECHADAS
TRAVA DO DISTRIBUIDOR	APLICADA
RELE PRE-CONDICAO FRENAGEM	ENERGIZADO
PRESSAO AR FREIOS	NORMAL
DETETOR DE DESLOCAMENTO	NAO ATUADO
ROTACAO	NULA
RELE DE DESAPLICAR FREIOS	ENERGIZADO
RELE MEMORIA DE PARTIDA	DESENERGIZADO
ROTACAO	MENOR QUE 35%
PRESSAO DE OLEO DO REGULADOR	NORMAL
BLOQUEIO DO GERADOR	LIBERADO
RELE DE APLICACAO DE FREIOS	DESENERGIZADO

COMANDOS

1=APLICA 2=DESAPLICA

1

APLICAR FREIOS	ACIONADO
DESAPLICAR FREIOS	
COMANDO	EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

FREIOS	APLICADOS
--------	-----------

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

E-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DEEXCITADA	(0)
RTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
RANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
S.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
TACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

1	EVEN TO	ESTADO MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO MUD
	) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS 0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG. 0
	) MODO DE OPERACAO	GER/L-MN 0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO 0
	) RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG. 0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO 0
	) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA 0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO 0
	) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA 0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO 0
	) VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA 0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO 0
	) FREIOS	APLICAD. 1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO 0
	UM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND				
	8				

COMANDO DAS BOMBAS DE OLEO DO MANCAL ESCORA

ADOS

BOMBA MANCAL	DESLIGADA
RESSAO DE OLEO MANCAL ESCORA	NAO NORMAL
FREIOS	APLICADOS
ROTACAO	MENOR QUE 50%
ROTACAO	NULA
RELES DE VELOCIDADE	NORMAIS
DETETOR DE DESLOCAMENTO	NAO ATUADO
RELE DE DESAPLICAR FREIOS	ENERGIZADO
RELE DE COMANDO DA BOMBA	DESENERGIZADO

COMANDOS

1=1=LIGAR MANUAL 2=DESLIGAR MANUAL 3=NAO COMANDA

LIGAR MANUAL	ACIONADO
COMANDO	EXECUTADO

RESULTADO

1=1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

BOMBA MANCAL	LIGADA
RESSAO DE OLEO MANCAL ESCORA	NORMAL

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	1
2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
7)	FREIOS	APLICAD.	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

7

COMANDO DOS FREIOS DO GERADOR

DADOS

FREIOS	APLICADOS
PRESSAO DE OLEO MANCAL ESCORA	NORMAL
ALIMENTACAO DOS RELES DE VELOCIDADE	NORMAL
ROTACAO	MENOR QUE 40%
DIJUNTOR DE GRUPO	ABERTO
COMPORTA TOMADA DAGUA	NAO FECHADA
PALHETAS	FECHADAS
TRAVA DO DISTRIBUIDOR	APLICADA
RELE PRE-CONDICAO FRENAGEM	ENERGIZADO
PRESSAO AR FREIOS	NORMAL
DETETOR DE DESLOCAMENTO	NAO ATUADO
ROTACAO	NULA
RELE DE DESAPLICAR FREIOS	DESENERGIZADO
RELE MEMORIA DE PARTIDA	DESENERGIZADO
ROTACAO	MENOR QUE 35%
PRESSAO DE OLEO DO REGULADOR	NORMAL
BLOQUEIO DO GERADOR	LIBERADO
RELE DE APLICACAO DE FREIOS	ENERGIZADO

COMANDOS

1=APLICA 2=DESAPLICA

2

APLICAR FREIOS	
DESAPLICAR FREIOS	ACIONADO
COMANDO	EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

FREIOS	SOLTOS
--------	--------

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA * (1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO (0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO (0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC.	0.00	V CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00	A POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO 0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND, 1 A 14 COMANDOS, 15 OP.SINCR, 16 MODIF., 17 FIM COMAN

9

COMANDO DAS VALVULAS DE DESBLOQUEIO DO REGULADOR

DADOS

REGULADOR DE VELOCIDADE	BLOQUEADO
TRAVA DO DISTRIBUIDOR	APLICADA
RELE DE COMANDO DA VALVULA S1	DESENERGIZADO
RELE DE COMANDO DA VALVULA S2	DESENERGIZADO
RELE 3X1S265	DESENERGIZADO
RELE 3X2SE65	DESENERGIZADO
RELE 3X1WG	DESENERGIZADO
RELE 3X2WG	DESENERGIZADO
RELE 5XWG	ENERGIZADO
COMPORTA TOMADA D'AGUA	ABERTA
TENSAO NO REGULADOR ELETRONICO	NORMAL
PRESSAO DE OLEO REGULADOR	NORMAL
VAZAO AGUA RESFRIAMENTO	NORMAL
FREIOS	SOLTOS
PRESSAO OLEO MANCAL ESCORA	NORMAL
PASSAGEM PARA OPERACAO GERADOR	NAO ACIONADA
MODO DE OPERACAO CONDENSADOR	NAO ESCOLHIDO
PALHETAS	FECHADAS
VALVULA DE DRENAGEM	FECHADA
LIMITADOR DE ABERTURA POSICAO	MINIMA
COMANDO CARGA/VELOCIDADE POSICAO	MENOR Q.MARCHA VAZIO
LIMITADOR DE ABERTURA POSICAO	MENOR Q.MARCHA VAZIO
PARADA PARCIAL COM REJEICAO CARGA	NAO ATUADA
RELE MESTRE SINCRONO	DESENERGIZADO

COMANDOS

1=DESBLOQUEIA 2=BLOQUEIA

1

DESBLOQUEIO MANUAL ACIONADO
BLOQUEIO MANUAL

COMANDO EXECUTADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

OR DE VELOCIDADE

DESBLOQ.

9

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO MUD	NUM	EVENTO	ESTADO MUD
-----	--------	------------	-----	--------	------------

(1) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	
(2) MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3) RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	
(6) VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7) FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMANDOS

10

COMANDO DO LIMITADOR DE ABERTURA

DADOS

COMANDO DE ABERTURA	NAO ACIONADO
COMANDO DE FECHAMENTO	NAO ACIONADO
COMANDO DE ABERTURA ATE MARCHA VAZ.	NAO ACIONADO
CONDICAO PARA COMANDO DE ABERTURA	PRESENTE
PULSO DE ABERTURA ATE MARCHA VAZIO	NAO ACIONADO
COMANDO DE ABERTURA MAXIMA	NAO ACIONADO
LIMITADOR POSICAO MINIMA	ATINGIDA
LIMITADOR POSICAO MAXIMA	NAO ATINGIDA
LIMITADOR POSICAO INFERIOR M.VAZIO	PRESENTE
LIMITADOR POSICAO SUPERIOR M.VAZIO	AUSENTE
FREIOS SOLTOS	SIM
TRAVA HIDRAULICA SOLTA	SIM
DISJUNTOR DO GRUPO ABERTO	SIM
DISJUNTOR DO GRUPO FECHADO	NAO
VAZAO AGUA RESF.ANEL DESGASTE	NAO NORMAL
VALVULA DE DRENAGEM FECHADA	SIM
PRE-COND. OPERACAO COMPENSADOR	AUSENTE
MEMORIA COMPENSADOR	NAO ATUADA
BLOQUEIO DE ABERTURA DO LIMITADOR	NAO ATUADO
VALVULA AGUA RESF.ANEIS DESG.	FECHADA

COMANDOS

1=ABRIR LOCAL 2=FECHAR LOCAL

1

ABRIR LOCAL

ACIONADO

L. ABERTURA	1.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	1.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	2.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 K
POS.PALHETAS	2.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 M
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MV

L. ABERTURA	3.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	3.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	6.43	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	4.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	4.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	12.86	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	5.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	5.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	19.29	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	6.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	6.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	25.72	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	7.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	7.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	32.15	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	8.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	8.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	38.58	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	9.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	45.01	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	10.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	51.44	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	11.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	57.87	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA
L. ABERTURA	12.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	64.30	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	13.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	13.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	70.73 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MU
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	----

(1) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
(2) MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	SIM
(3) RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.
(4) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
(5) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO
(6) VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO
(7) FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

10

L. ABERTURA	13.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	13.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	70.73 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	14.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	14.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	77.16 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	15.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	15.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	83.59 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	16.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	16.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	90.02 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	17.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	16.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	96.45 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	18.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	15.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	102.88 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	14.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	109.31 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	115.74	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	122.17	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=ABRIR LOCAL 2=FECHAR LOCAL

5

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	1
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

12

COMANDO DO DISJUNTOR DE CAMPO

DADOS

DISJUNTOR DE CAMPO ABERTO
 PROTECOES REARMADAS
 ROTACAO SUPERIOR A 80% SIM
 DISJUNTOR DE GRUPO ABERTO
 DISJUNTOR DE GRUPO NAO FECHADO

ESCOLHA DO CANAL DE REGULACAO

(1=CANAL AUTOMATICO 2=CANAL MANUAL)
 CANAL AUTOMATICO ESCOLHIDO
 CANAL MANUAL

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA
 ABRIR MANUAL
 FECHAR MANUAL ACIONADO

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

DISJUNTOR DE CAMPO FECHADO
 ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVA

NUM	EVENTO	ESTADO MUD	NUM	EVENTO	ESTADO MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS 0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN 0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG. 0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA 0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA 0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA 0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO
(7)	FREIOS	SOLTOS 0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN

12

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	15.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	77.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	0.83	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	30.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	154.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	1.65	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	45.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	231.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	2.47	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	60.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	308.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	3.30	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	75.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	385.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	4.13	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	90.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	462.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	4.95	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	105.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	539.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	5.78	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	120.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	616.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	6.60	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	135.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	693.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	7.43	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	150.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	770.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	8.25	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	165.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	847.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	9.08	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	180.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	924.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	9.90	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	195.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1001.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	10.73	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	210.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1078.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	11.55	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

NUM	EVEN TO	ESTADO	MUD	NUM	EVEN TO	ESTADO	MU
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	1	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAN
12

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	210.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1078.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	11.55	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	225.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1155.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	12.38	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	240.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1232.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	13.20	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	255.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1309.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	14.03	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	270.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1386.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	14.85	KV	POT. REATIVA	0.00	MVA

4.3.3. Conclusão da Partida - Seleção do Modo Local Automático

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	285.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1463.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	15.68	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-MN	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

2

SELECAO DO MODO DE OPERACAO

OPERACAO GERADOR OU COMPENSADOR
DE 1=GERADOR 2=COMPENSADOR

1

GERADOR ESCOLHIDO
COMPENSADOR

OPERACAO LOCAL OU REMOTA
1=DESLIGADO 2=LOCAL MANUAL
3=LOCAL AUTOMATICO 4=REMOTO AUTOMATICO

3

DESLIGADO
LOCAL MANUAL
LOCAL AUTOMATICO ESCOLHIDO
REMOTO AUTOMATICO

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	1	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.3.4. Comando de Mais/Menos Velocidade

11

COMANDO DE CARGA/VELOCIDADE

DADOS

COMANDO DE AUMENTAR	NAO ACIONADO
COMANDO DE DIMINUIR	NAO ACIONADO
AJUSTE INFERIOR A M.VAZIO	PRESENTE
AJUSTE NA POSICAO MAXIMA	NAO ATINGIDO
AJUSTE NA POSICAO MINIMA	NAO ATINGIDO
DISJUNTOR DE GRUPO ABERTO	SIM
DISJUNTOR DE GRUPO FECHADO	NAO
CHAVE DE SINCRONISMO EM MANUAL	SIM
CHAVE DE SINCRONISMO DESLIGADA	NAO
TRAVA HIDRAULICA SOLTA	SIM

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

?

1

AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

?

1

AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	135.03	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

?

1

AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	141.46	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

?

2

DIMINUI LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	141.46	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

DIMINUI LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	135.03	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

DIMINUI LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	19.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.98	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.3.5. Comando de Mais/Menos Tensão

13

COMANDO DE TENSÃO DO GERADOR

DADOS

DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO
DISJUNTOR DE GRUPO	NAO FECHADO
CHAVE DE SINCRONISMO EM MANUAL	SIM
CHAVE DE SINCRONISMO DESLIGADA	NAO
CHAVE DE SINCRONISMO EM AUTOMATICO	NAO
APLICAR SINCRONISMO ACIONADO	NAO
TENSÃO DO GERADOR	MAIOR QUE 70%

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1

AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSÃO EXC.	315.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1616.98	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	17.32	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

1

AUMENTA LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSÃO EXC.	330.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1693.98	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	18.15	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

2

DIMINUI LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSÃO EXC.	315.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1616.98	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	17.32	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

COMANDOS

1=AUMENTA LOCAL 2=DIMINUI LOCAL 5=NAO COMANDA

2

DIMINUI LOCAL ACIONADO

L. ABERTURA	19.00	%	TENSÃO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.98	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

4.3.6. Sincronização

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)
GERANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	299.99 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.96 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

14

COMANDO DO DISJUNTOR DE GRUPO

DADOS	
DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO
PROTECOES	REARMADAS
PALHETAS POSICAO	INFERIOR M.VAZIO
DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO
BOTOEIRA PARADA EMERGENCIA HIDRAULICA	NAO ATUADA
CHAVE SINCRONISMO DESLIGADA	SIM
CHAVE SINCRONISMO EM MANUAL	NAO
CHAVE SINCRONISMO EM AUTOMATICO	NAO
SINCRONISMO APLICADO	SIM

SELECAO DO MODO DE SINCRONIZACAO

CHAVE DE SINCRONISMO (1=DESLIGADA,2=MANUAL,3=AUTOMATICO)	
2	
CHAVE DE SINCRONISMO POSICAO	MANUAL

COMANDOS

COMANDO DE APLICAR SINCRONISMO	
1=APLICA 2=DESAPLICA	
1	
SINCRONISMO APLICADO	

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA	
2	
ABRIR MANUAL	
FECHAR MANUAL	ACIONADO

RESULTADO	
DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO	
1	
DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO

14

1

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)
L. ABERTURA	19.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	1

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

14

L. ABERTURA	30.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	41.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	52.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	63.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	74.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	85.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	96.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	10.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)			
L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1539.99	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENO	ESTADO	MUD	NUM	EVENO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.4. Rejeição de Carga por Abertura do Disjuntor Principal

4.4.1. Comando de Abertura do Disjuntor

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND.	PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO		(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO		(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)
L. ABERTURA	100.00 %		TENSAO EXC.	375.00 V	CORR.GERADOR	12.79 KA
POS.PALHETAS	99.00 %		CORR.EXCIT.	1924.99 A	POT. ATIVA	356.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM		TENS.GERADOR	16.71 KV	POT. REATIVA	100.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

14

COMANDO DO DISJUNTOR DE GRUPO

DADOS

DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO
PROTECOES	REARMADAS
PALHETAS POSICAO	SUPERIOR M.VAZIO
DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO
BOTOEIRA PARADA EMERGENCIA HIDRAULICA	NAO ATUADA
CHAVE SINCRONISMO DESLIGADA	SIM
CHAVE SINCRONISMO EM MANUAL	NAO
CHAVE SINCRONISMO EM AUTOMATICO	NAO
SINCRONISMO APLICADO	SIM

SELECAO DO MODO DE SINCRONIZACAO

CHAVE DE SINCRONISMO (1=DESLIGADA,2=MANUAL,3=AUTOMATICO)

1

CHAVE DE SINCRONISMO POSICAO DESLIGADA

COMANDOS

COMANDO DE APLICAR SINCRONISMO

1=APLICA 2=DESAPLICA

3

COMANDOS

1=ABRIR MANUAL 2=FECHAR MANUAL 3=NAO COMANDA

FECHAR MANUAL

RESULTADO

DE 1= RESULTADO NORMAL 2=RESULTADO COMPLETO

1

DISJUNTOR DE GRUPO

ABERTO

4.4.2. Rejeição de Carga

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	375.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	99.00 %	CORR.EXCIT.	1924.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.71 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENO	ESTADO	MUD	NUM	EVENO	ESTADO	MUD
-----	-------	--------	-----	-----	-------	--------	-----

(1) RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8) BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2) MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9) DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3) RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10) LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4) VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11) COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5) BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12) DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6) VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13) COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7) FREIOS	SOLTOS	0	(14) DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	1

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND
14

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	360.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	100.00 %	CORR.EXCIT.	1847.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	135.03 RPM	TENS.GERADOR	19.80 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	345.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	89.00 %	CORR.EXCIT.	1770.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	141.46 RPM	TENS.GERADOR	18.97 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	330.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	78.00 %	CORR.EXCIT.	1693.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	147.89 RPM	TENS.GERADOR	18.15 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	315.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	67.00 %	CORR.EXCIT.	1616.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	154.32 RPM	TENS.GERADOR	17.32 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	56.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	160.75 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	45.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	167.18 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	34.00 %	CORR.EXCIT.	1540.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	173.61 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	23.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	180.04	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	173.61	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	167.18	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	160.75	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	9.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	154.32	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	8.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	147.89	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	7.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	141.46	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	8.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	135.03	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(1)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00	%	TENSAO EXC.	300.00	V
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	1540.00	A
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	16.50	KV

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.5.1. Atuação da Proteção Diferencial do Gerador

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	5.61 KA
POS.PALHETAS	50.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	160.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND.,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

MODIFICACAO DE EVENTOS

DE: 0=NAO DESEJA ALTERAR 1=DESEJA ALTERAR

1

CODIGO DOS EVENTOS

1= PROTECAO 2=SIMULACAO DE DEFEITO 3=FIM DAS MODIFICACOES

1

PROTECAO

DE 1=BLOQUEIO ELETRICO A (86G) 3=BLOQUEIO MECANICO (86M)
2=BLOQUEIO ELETRICO B (86U) 4=BLOQUEIO HIDRAULICO(86H)

1

BLOQUEIO ELETRICO A (86G)

(1)=63SX (3)=87G (5)=20XC02
(2)=64G (4)=PB86GU (6)=87TS1
(7)=RCL

3

EVENTO MODIFICADO

DIFERENCIAL DO GERADOR (87G)

CODIGO DOS EVENTOS

1= PROTECAO 2=SIMULACAO DE DEFEITO 3=FIM DAS MODIFICACOES

3

4.5.2. Relé de Bloqueio Atuado - Relé Mestre de Partida Desligado

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(1)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	5.61 KA
POS.PALHETAS	50.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	160.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	1	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	LIGADO	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	5.61 KA
POS.PALHETAS	50.00 %	CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	160.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	SIM	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	1	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.5.3. Regulador de Velocidade Bloqueado - Disjuntor de Grupo Aberto (Rejeição de Carga)

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

RE-COND.	PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
ARTINDO		(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO		(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00 %		TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	5.61 KA
POS.PALHETAS	50.00 %		CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	160.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM		TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	1
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	FECHADO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND.	PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO		(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO		(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00 %		TENSAO EXC.	300.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	50.00 %		CORR.EXCIT.	1539.99 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM		TENS.GERADOR	16.50 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	FECHADO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	1

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.5.4. Disjuntor de Campo Aberto - Sequência Automática de Parada

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	100.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	50.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	128.60 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	1
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

L. ABERTURA	89.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	39.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	135.03 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	78.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	28.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	141.46 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	67.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	17.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	147.89 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	56.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	16.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	154.32 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	45.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	15.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	147.89 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	34.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	14.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	141.46 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	23.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	13.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	135.03	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	12.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	12.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	128.60	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	11.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	11.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	122.17	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	10.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	10.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	115.74	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	9.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	9.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	109.31	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	8.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	8.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	102.88	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	7.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	7.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	96.45	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	6.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	6.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	90.02	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	5.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	5.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	83.59	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	4.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	4.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	77.16	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR
L. ABERTURA	3.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	3.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	70.73	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	2.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	2.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	64.30 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	1
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	1
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND
16

L. ABERTURA	2.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	2.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	64.30 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

L. ABERTURA	1.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	1.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	57.87 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(0)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(1)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	51.44 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	ABERTA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	APLICAD.	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA * (0)	PARADA TOTAL (0)	M.VAZIO DESEXCITADA (0)
PARTINDO (0)	PARADA EM PROGRESSO (1)	M.VAZIO EXCITADA (0)
GIRANDO (0)	OPERACAO SINCRONO (0)	OPERACAO GERADOR (0)
L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 51.44 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	LIGADA	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	ACIONAD.	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	1	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	APLICAD.	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 51.44 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 45.01 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 38.58 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 32.15 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 25.72 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 19.29 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA 0.00 %	TENSAO EXC. 0.00 V	CORR.GERADOR 0.00 KA
POS.PALHETAS 0.00 %	CORR.EXCIT. 0.00 A	POT. ATIVA 0.00 MW
ROTACAO 12.86 RPM	TENS.GERADOR 0.00 KV	POT. REATIVA 0.00 MVAR

L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	6.43	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	0.00	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	1
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	1
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	APLICAD.	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)			
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)			
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)			
L. ABERTURA	0.00	%	TENSAO EXC.	0.00	V	CORR.GERADOR	0.00	KA
POS.PALHETAS	0.00	%	CORR.EXCIT.	0.00	A	POT. ATIVA	0.00	MW
ROTACAO	0.00	RPM	TENS.GERADOR	0.00	KV	POT. REATIVA	0.00	MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
-----	--------	--------	-----	-----	--------	--------	-----

(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	LIGADA	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	1	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	ABERTA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	1	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	1	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

4.5.5. Parada Total - Rearme da Proteção

16

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(0)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ATUADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

1

SITUACAO DOS RELES DE BLOQUEIO E PROTECAO

BLOQUEIO ELETRICO A (86G) ATUADO
 DIFERENCIAL DO GERADOR (87G)

REARME DOS RELES DE BLOQUEIO E PROTECAO

1=REARMA 2=NAO REARMA

1

REARME ACIONADO

RELES DE BLOQUEIO E PROTECAO REARMADOS
 ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	1	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

ESTADOS E GRANDEZAS ANALOGICAS-COMANDOS

PRE-COND. PARTIDA *	(1)	PARADA TOTAL	(1)	M.VAZIO DESEXCITADA	(0)
PARTINDO	(0)	PARADA EM PROGRESSO	(0)	M.VAZIO EXCITADA	(0)
GIRANDO	(0)	OPERACAO SINCRONO	(0)	OPERACAO GERADOR	(0)
L. ABERTURA	0.00 %	TENSAO EXC.	0.00 V	CORR.GERADOR	0.00 KA
POS.PALHETAS	0.00 %	CORR.EXCIT.	0.00 A	POT. ATIVA	0.00 MW
ROTACAO	0.00 RPM	TENS.GERADOR	0.00 KV	POT. REATIVA	0.00 MVAR

NUM	EVENTO	ESTADO	MUD	NUM	EVENTO	ESTADO	MUD
(1)	RELES BLQ. PROTECAO	ARMADOS	0	(8)	BOMBA MANCAL ESC.	DESLIG.	0
(2)	MODO DE OPERACAO	GER/L-AU	0	(9)	DESBLOQ.REGULADOR	NAO	0
(3)	RELE MESTRE PARTIDA	DESLIG.	0	(10)	LIMITADOR ABERTURA	PARADO	0
(4)	VALV.AGUA RESFRIAM.	FECHADA	0	(11)	COMANDO CARGA/VEL.	PARADO	0
(5)	BOMBA OLEO REGULADOR	DESLIG.	0	(12)	DISJUNTOR DE CAMPO	ABERTO	0
(6)	VALVULA ISOLAMENTO	FECHADA	0	(13)	COMANDO +/- TENSAO	PARADO	0
(7)	FREIOS	SOLTOS	0	(14)	DISJUNTOR DE GRUPO	ABERTO	0

*NUM=0 NORMAL. PRE-COND,1 A 14 COMANDOS,15 OP.SINCR,16 MODIF.,17 FIM COMAND

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Após o desenvolvimento do trabalho pode-se concluir que parte dos objetivos já foi alcançada, tal seja, a experiência adquirida com a programação envolvendo, basicamente, lógica de comandos.

Percebeu-se, na utilização do programa, que realmente ele alcançará sua principal finalidade que é o treinamento do pessoal envolvido na operação e na manutenção da UHE-GBM.

Como o programa possui estrutura simples, ele pode ser desenvolvido com facilidade para outros equipamentos afins, isto é, equipamentos destinados a comandos automáticos. Em se tratando de uma instalação nova, este tipo de simulação pode também auxiliar no projeto, não no sentido de projetar a lógica de comando, mas, sim, no sentido de se verificar o seu correto funcionamento.

É possível gravar em disco ou endereçar para um terminal remoto os resultados do programa, o que permite ao instrutor examinar o aprendizado do treinando.

Em termos de perspectiva, várias idéias há que não foram colocadas em prática devido à exiguidade de tempo para execução deste trabalho. Essas idéias, são:

- Elaboração de um subprograma para o registro cronológico dos eventos que sofrem mudança de estado durante os comandos, quer manuais, quer automáticos.
- Criação de vários bancos de dados lógicos e analógicos que, chamados aleatoriamente, criam situações novas a serem analisadas pelo treinando.
- Preparação de instrução por lições, chamadas pelo programa principal, desenvolvendo-se assim uma forma de auto-treinamento.
- Desenvolvimento de programa para o projeto de lógica de circuitos de comando.

Para elaboração do trabalho foram utilizados os desenhos de comando das unidades geradoras da UHE-GBM. O referido comando foi projetado em conjunto pela Consultora MILDER KAISER, pela COPEL e pelo fabricante CGEE-ALSTHOM (França). Utilizou-se também os desenhos e instruções dos reguladores de velocidade e de tensão, cujos fabricantes são, respectivamente, RIVA-CALZONI (Itália) e BROWN-BOVERI (Suíça).

São apresentados vários anexos para auxiliar na compreensão do equipamento e funcionamento do comando automático descrito no capítulo 2.

A N E X O 1

NÚMEROS E FUNÇÕES DOS DISPOSITIVOS ELÉTRICOS DO SISTEMA DE POTÊNCIA

A nomenclatura usada nos diagramas lógicos baseia-se na norma americana C37.2-1970 (veja apêndice II - Applied Protective Relay-WE-CO). É bom notar que esta norma permite a combinação dos números com letras, assim como:

- G - Generator (gerador)
- CS - Control switch (chave de controle)
- PB - Push boton (botoeira)
- Q - Oil (óleo)
- P - Pump (bomba)
- BK - Brake (freio)
- CL - Close (fechar)
- OP - Open (abrir)

Também é utilizada a representação de alguns termos ou equipamentos por suas iniciais, em inglês, não citados na norma, como:

- WG - Wicket gate (palhetas)
- MS - Master start (mestre de partida)
- NLP - No load position (marcha em vazio)
- CW - Cooling water (água resfriamento)
- QP - Oil Pump (bomba de óleo)
- GL - Gate locking (trava das palhetas)
- GL - Gate limiter (limitador de abertura)
- SC - Spiral case (caixa espiral)

e outros.

* Combinação das letras da norma.

Significado simplificado de alguns números da referida norma:

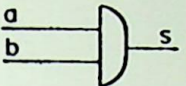
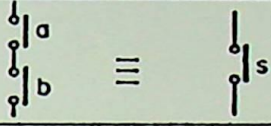
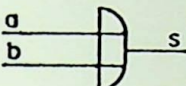
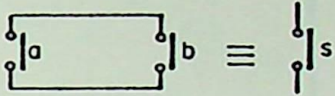
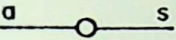

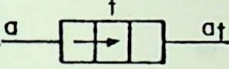

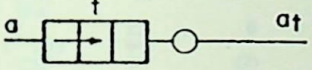
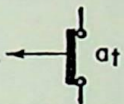
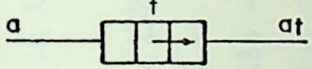
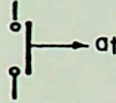
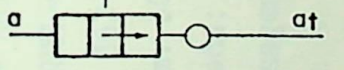
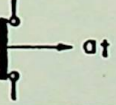
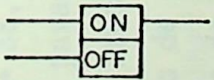
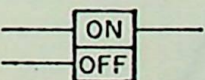
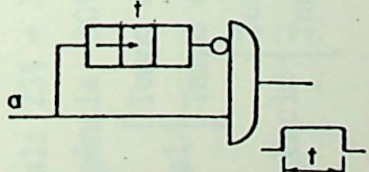
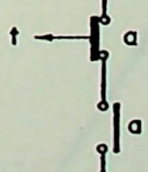
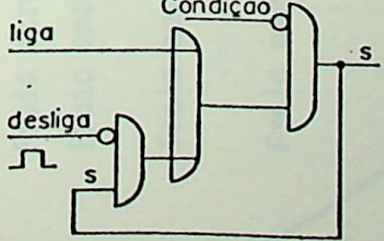
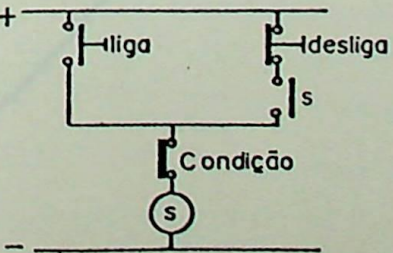
4 - partida

- 3 - intertravamento
 - 5 - parada
 - 12 - sobrevelocidade
 - 14 - subvelocidade
 - 20 - solenóide
 - 25 - sincronismo
 - 33 - posição
 - 38 - sobretemperatura (mancal)
 - 44 - unidade de partida
 - 46 - sequência negativa relé
 - 48 - sequência de operação incompleta
 - 41 - disjuntor de campo
 - 43 - chave seletora
 - 52 - disjuntor de corrente alternada
 - 51 - relé de sobre corrente AC temporizado
 - 50 - relé de sobrecorrente AC instantâneo
 - 49 - relé térmico (sobrecarga de máquina ou transformador)
 - 60 - relé balanço de tensão
 - 63 - presostato (chave pressão ar, óleo, etc)
 - 64 - relé de terra
 - 65 - regulador de velocidade
 - 70 - reostato
 - 90 - dispositivo regulador
 - 80 - fluxostato (chave de fluxo ar, óleo, água, etc)
- e outros

O hábito faz com que se reconheça facilmente a função do dispositio com essa nomenclatura citada.

A N E X O 2

SÍMBOLOS LÓGICOS

DIAGRAMA LÓGICO	EQUIVALENTE A CONTATOS	OBS
 <p>(E)</p>		Série
 <p>(OU)</p>		Paralelo
 <p>(NÃO)</p>		Contato NF
		(NA) Temporizado na Excitação
		(NF) t em segundos
		(NA) Temporizado na Desexcitação
		(NF) t em segundos
		Relê biestável
		Pulso de duração t em segundos
		Circuito simples liga-desliga com selo e condição

Ajuste dos relés de velocidade para aplicação de freios (Para todas as máquinas)

Freio normal: 25% → 32,15 RPM → Relé X₂ (R_S 29-9) Ajuste=-2V

Freio emergência: 30% → 38,58 RPM → Relé X₃ (R_S 29-9) Ajuste=-2,4V

Freio normal { Tempo de parada: 362 s

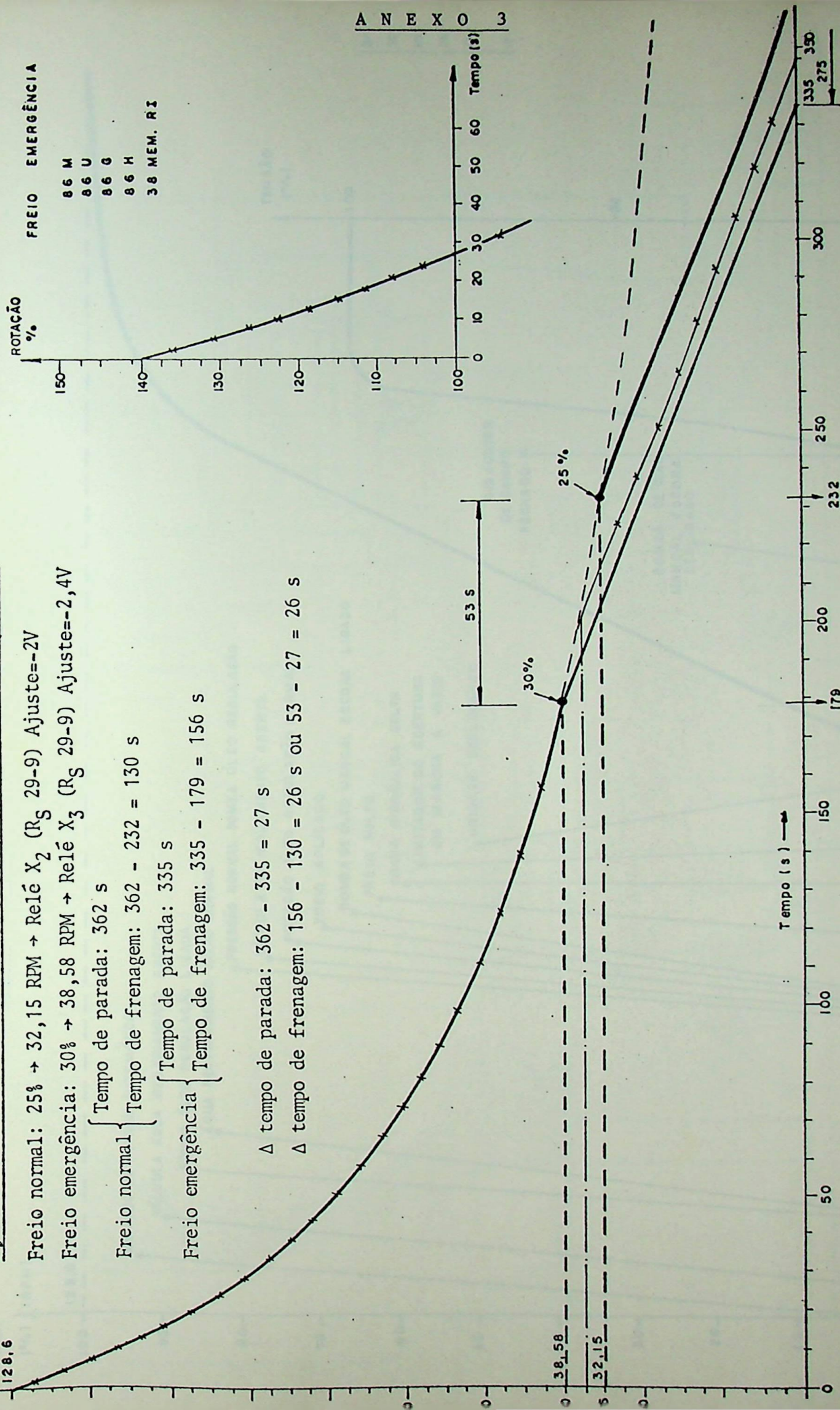
Tempo de frenagem: 362 - 232 = 130 s

Freio emergência { Tempo de parada: 335 s

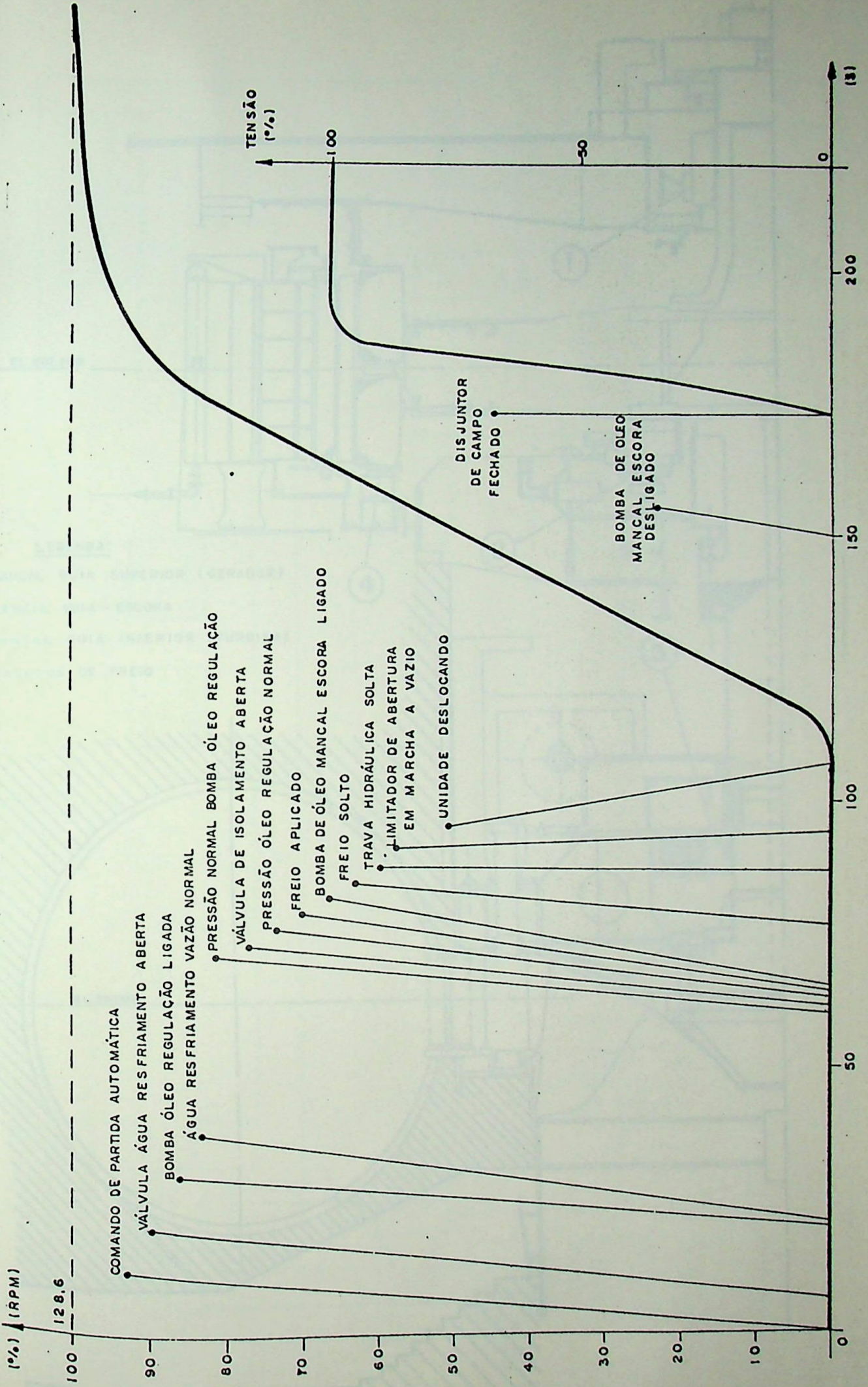
Tempo de frenagem: 335 - 179 = 156 s

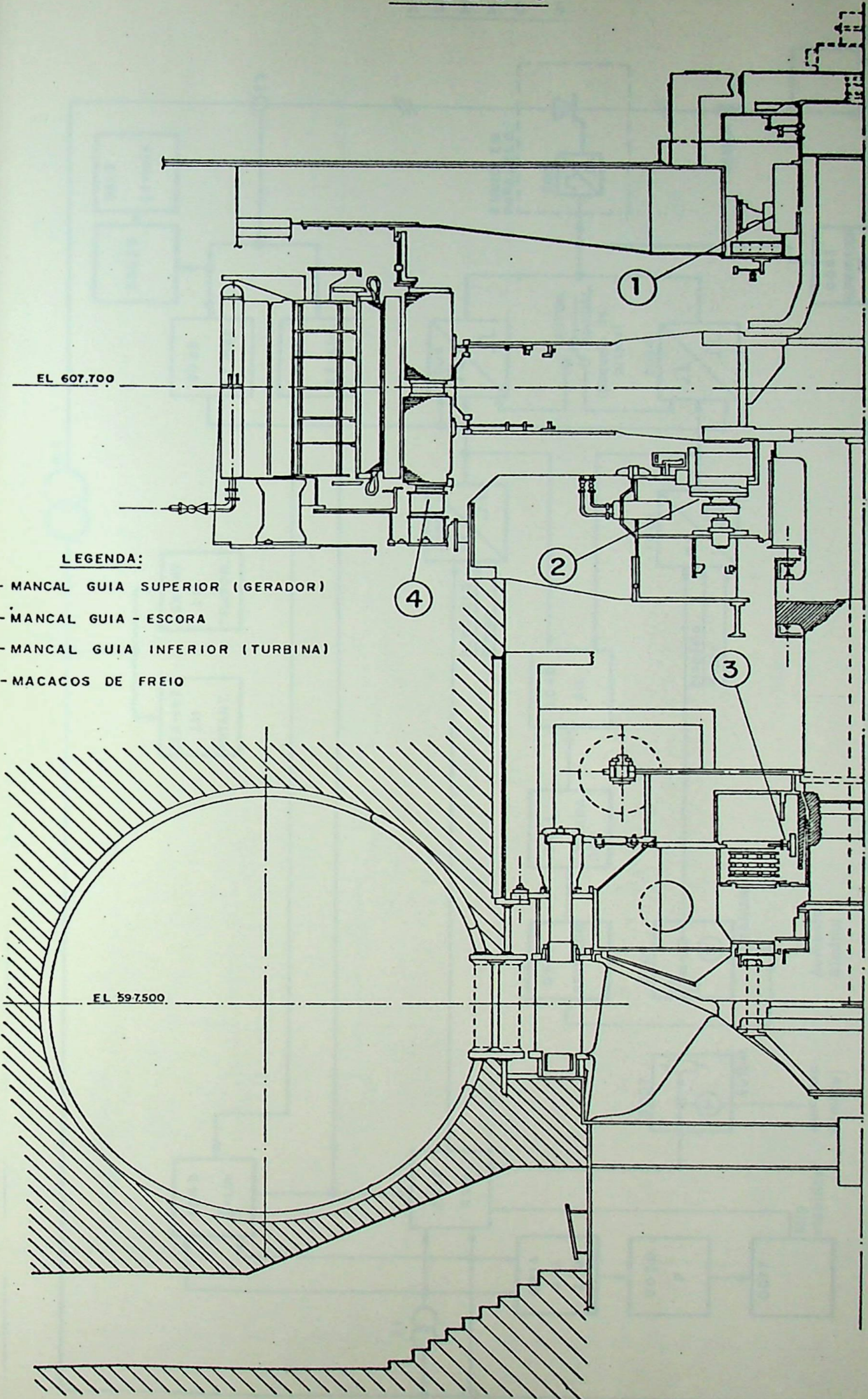
Δ tempo de parada: 362 - 335 = 27 s

Δ tempo de frenagem: 156 - 130 = 26 s ou 53 - 27 = 26 s



NOTA: de projeto os valores de frenagem normal e emergência eram respectivamente 30% e 40% da rotação e foram modificados para os valores acima devido ao desgaste excessivo das lonas



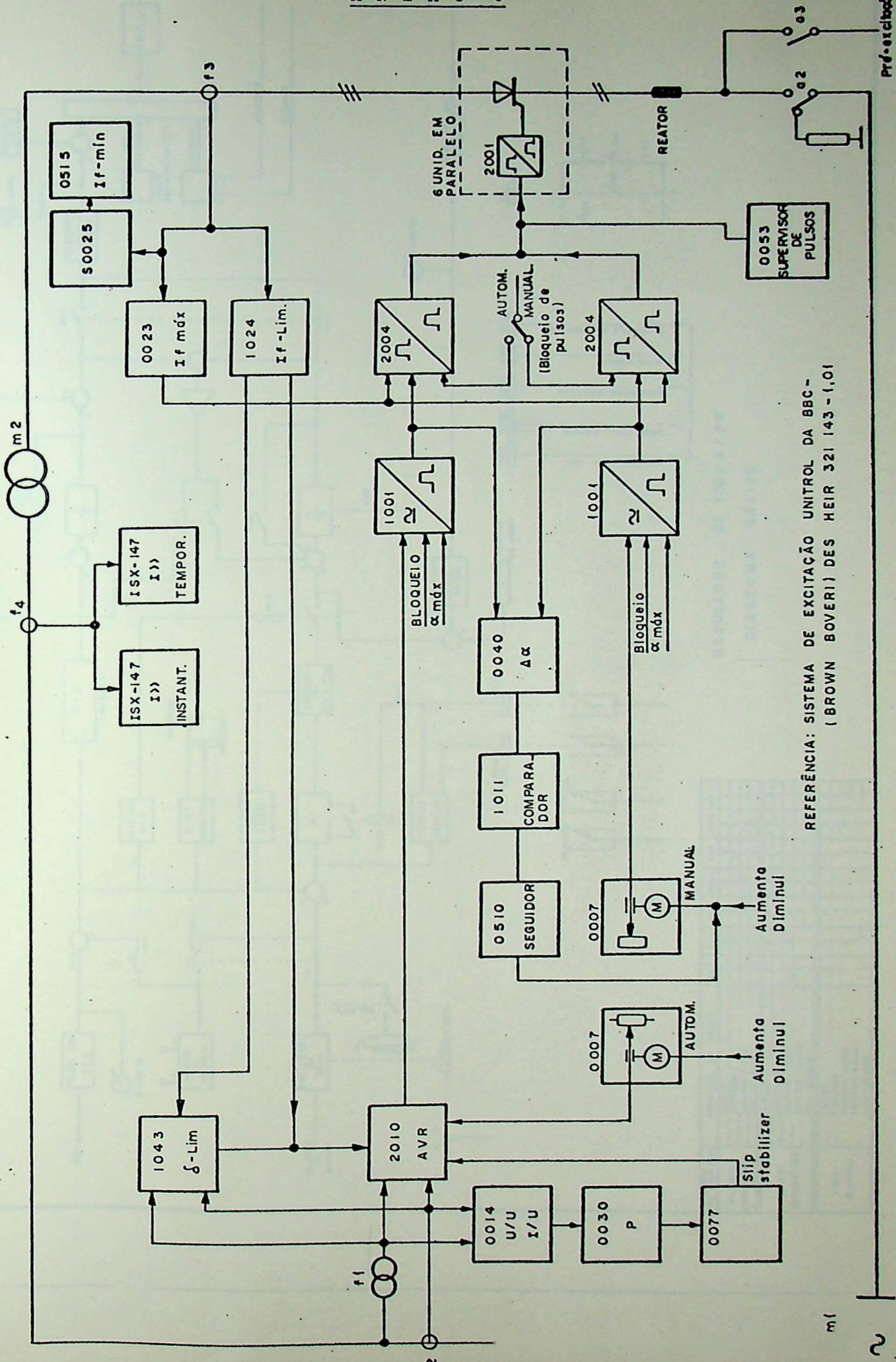


EL 607.700

LEGENDA:

- 1- MANCAL GUIA SUPERIOR (GERADOR)
- 2- MANCAL GUIA - ESCORA
- 3- MANCAL GUIA INFERIOR (TURBINA)
- 4- MACACOS DE FREIO

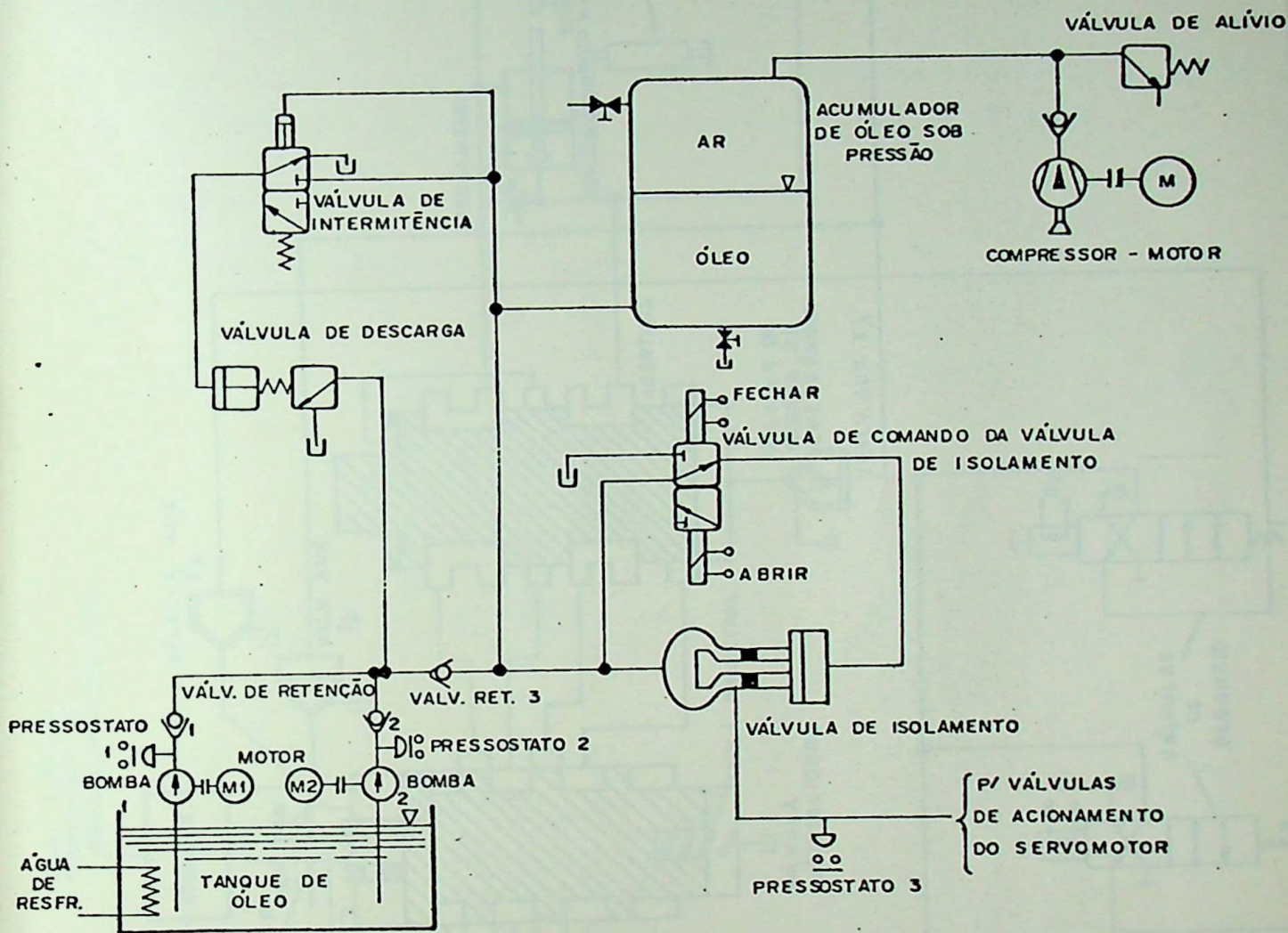
EL 597.500

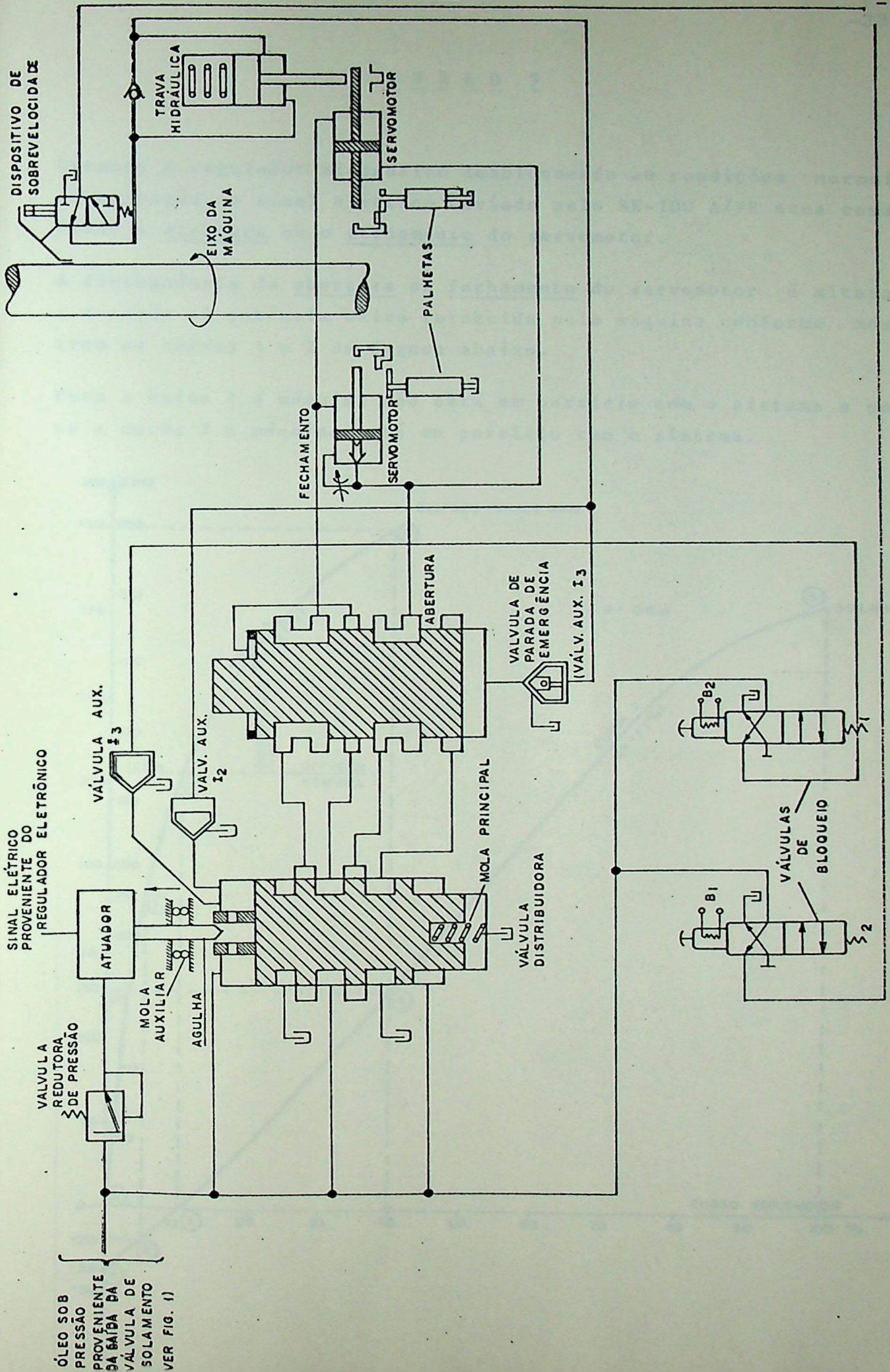


REFERÊNCIA: SISTEMA DE EXCITAÇÃO UNITOL DA BBC - (BROWN BOVERI) DES HEIR 321 143-1.01

Pré-excitado

m1



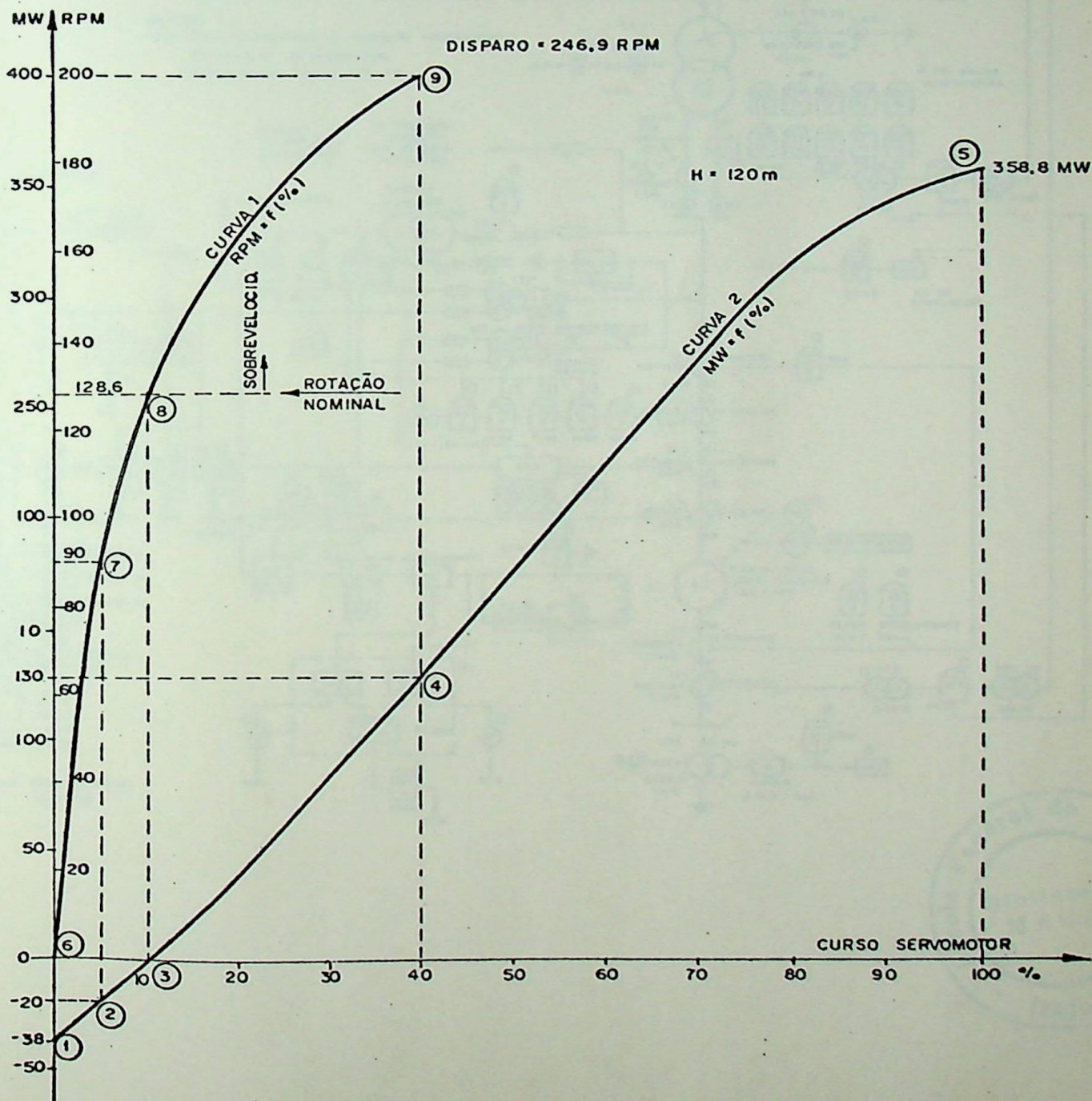


A N E X O 9

Estando o regulador hidráulico desbloqueado em condições normais de operação, o sinal elétrico enviado pelo RE-100 A/PR atua comandando a abertura ou o fechamento do servomotor.

A consequência da abertura ou fechamento do servomotor é alterar a rotação ou potência ativa fornecida pela máquina conforme mostram as curvas 1 e 2 da figura abaixo.

Para a curva 1 a máquina não está em paralelo com o sistema e para a curva 2 a máquina está em paralelo com o sistema.



A N E X O 10

