ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão inicial: A antiga ET-100-70-002 foi renumerada e passou a ser a ET-100-70-502, Rev. A.
A	Incluído item 6
B	Alterados itens 3.5;
C	Alterados itens 3.4, 3.5, 4, 5;
D	Adequação à IEC-61850;
E	Alterado o item 1

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	22/09/05	12/04/06	01/08/06	23/11/06	17/12/2007	05/05/2008			
PROJETO	RLc/DZ	RLc/ACB	RAFAEL	DENNIZ /	EN/PCM	EN/PCM			
EXECUÇÃO	DZ	ACB	RAFAEL	DENNIZ	MAURILIO/RAFAEL	MAURILIO/DENNIZ			
VERIFICAÇÃO	DZ	DZ	DENNIZ	DENNIZ	DENNIZ	DENNIZ			
APROVAÇÃO	22/09/05	12/04/06	01/08/06	23/11/06	17/12/2007	05/05/2008			

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ÍNDICE

PÁG.

1. OBJETIVO ... 3
2. DIAGRAMAS UNIFILARES TÍPICOS DOS PAINÉIS ... 4
2.1. Painéis de Entrada em 13,8 kV ... 4
2.2. CDC em 2,4 kV ... 5
2.3. CDC em 0,48 kV ... 6
2.4. Painel de Parada 0,48 kV ... 7
2.5. Painel de Emergência 0,48 kV ... 8
3. DIAGRAMAS FUNCIONAIS TÍPICOS DOS DISJUNTORES ... 9
3.1. Disjuntores das Entradas A e B ... 9
3.2. Relé de Proteção Diferencial ... 10
3.3. Disjuntores Alimentadores de CCM ... 11
3.4. Alimentadores de Motores de CDC - Contatores ... 12
3.5. Alimentadores de Motores de CCM ... 13
3.6. Alimentadores de Motores de CDC - Disjuntores ... 14
3.7. Arquitetura da Rede IEC-61850 ... 15
4. DIAGRAMAS LÓGICOS DE COMANDO, INTERTRAVAMENTO E PROTEÇÃO 16
4.1. Simbologia aplicada nos diagramas lógicos ... 16
4.2. Lógica para seleção local/remoto ... 17
4.3. Lógica de abertura do disjuntor ... 18
4.4. Lógica de fechamento do disjuntor ... 18
4.5. Lógica de bloqueio de fechamento (86) ... 18
4.6. Lógica de trip ... 21
4.7. Lógica de detecção de falta no transformador ou duto de barramentos ... 22
4.8. Lógica de detecção de falha de disjuntor ... 24
4.9. Lógica de detecção de subtensão ... 25
4.10. Lógica de supervisão da bobina de abertura e de fechamento ... 26
4.11. Lógica de paralelo momentâneo ... 27
4.12. Permissão de sincronismo ... 28
4.13. Lógica de transferência automática ... 30
5. EXEMPLO DE DIAGRAMAS LÓGICOS IMPLEMENTADOS NA SE-200 ... 32
5.1. Entrada A de CDC - Lógicas ... 33
5.2. Entrada A de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE ... 34
5.3. Entrada B de CDC – Lógicas ... 36
5.4. Entrada B de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE ... 37
5.5. Entrada C de CDC - Lógicas ... 39
5.6. Entrada C de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE ... 40
5.7. Relé de DJ 13,8kV do Transformador Ref. à Entrada A de CDC – Lógicas ... 42
5.8. Relé de DJ 13,8kV do Transformador Ref. à Entrada A de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE ... 43
5.9. Relé de DJ 13,8kV do Transformador Ref. à Entrada B de CDC – Lógicas ... 45
5.10. Relé de DJ 13,8kV do Transformador Ref. à Entrada B de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE ... 46
5.11. Relé de Disjuntor de Alimentador de Motor ... 48
5.12. Relé de Disjuntor de CCM ... 50
6. REGRAS PARA TAG´s DE ELÉTRICA ... 51

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece as orientações mínimas a serem seguidas na elaboração de diagramas unifilares, funcionais e lógicos das subestações elétricas e objetiva apresentar a filosofia adotada na REPLAN.

Esta especificação é aplicável para instalações novas, a serem construídas bem como para instalações existentes, a serem modificadas e/ou ampliadas.

As orientações constantes nesta especificação devem ser utilizadas para o desenvolvimento direto de todas as etapas do empreendimento, incluindo:

a) projeto conceitual de eletricidade;

b) projeto básico de eletricidade;

c) projeto de detalhamento de eletricidade.

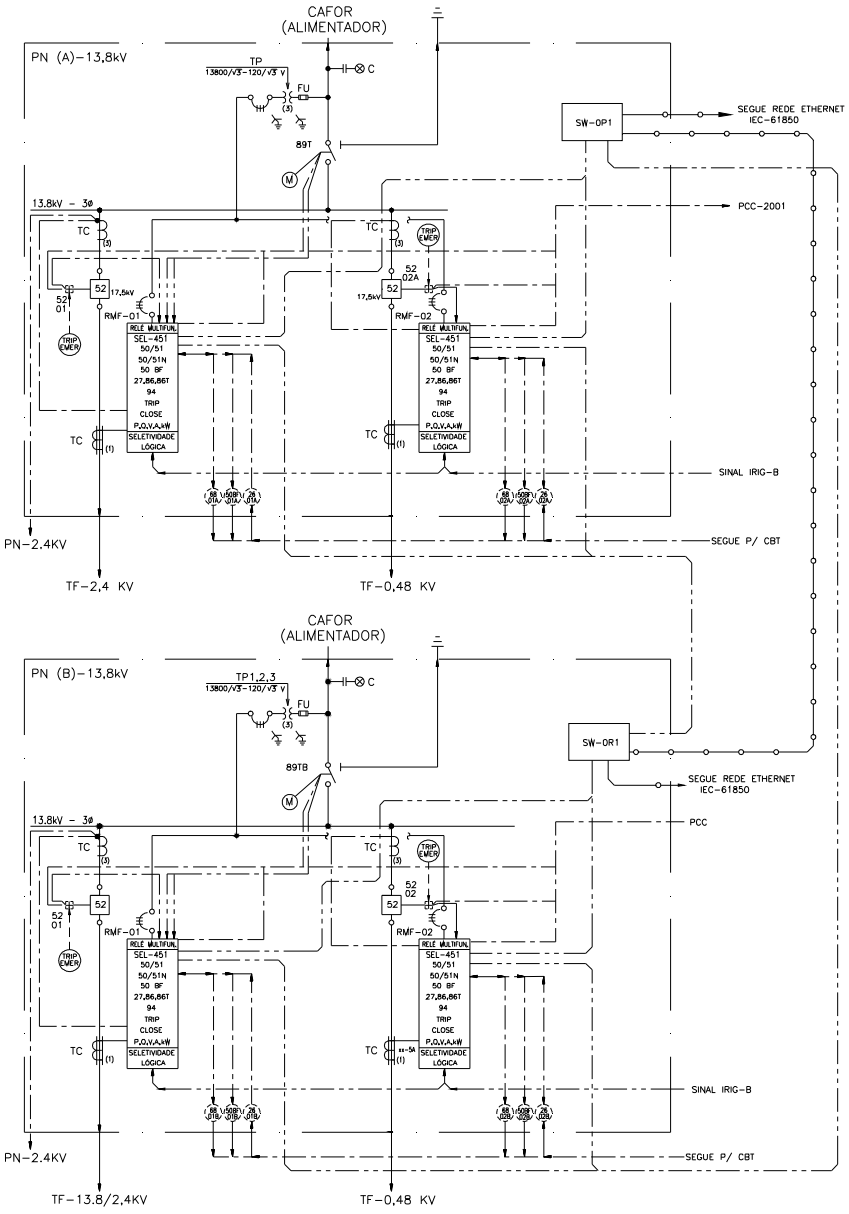
Todas as funções lógicas e de intertravamento serão realizadas pelos relés digitais, substituindo inclusive o relé eletromecânico de bloqueio (função 86).

Os diagramas, desenhos, tags, informações de modelos e fabricantes de equipamentos constantes desta especificação, bem como as plantas de arquitetura dos sistemas e a numeração de bornes de entradas e saídas, são exemplos de aplicações semelhantes já instaladas nas unidades da REPLAN, e devem servir como referência para novos projetos e novas aquisições.

Cabe à empresa projetista garantir que todas as premissas de confiabilidade, funcionalidade, de manutenção e de operação descritas nesta especificação sejam atendidas, além daquelas previamente acordadas ou contratadas.

2. DIAGRAMAS UNIFILARES TÍPICOS DOS PAINÉIS

2.1. Painéis de Entrada em 13,8 kV



2.2. CDC em 2,4 kV

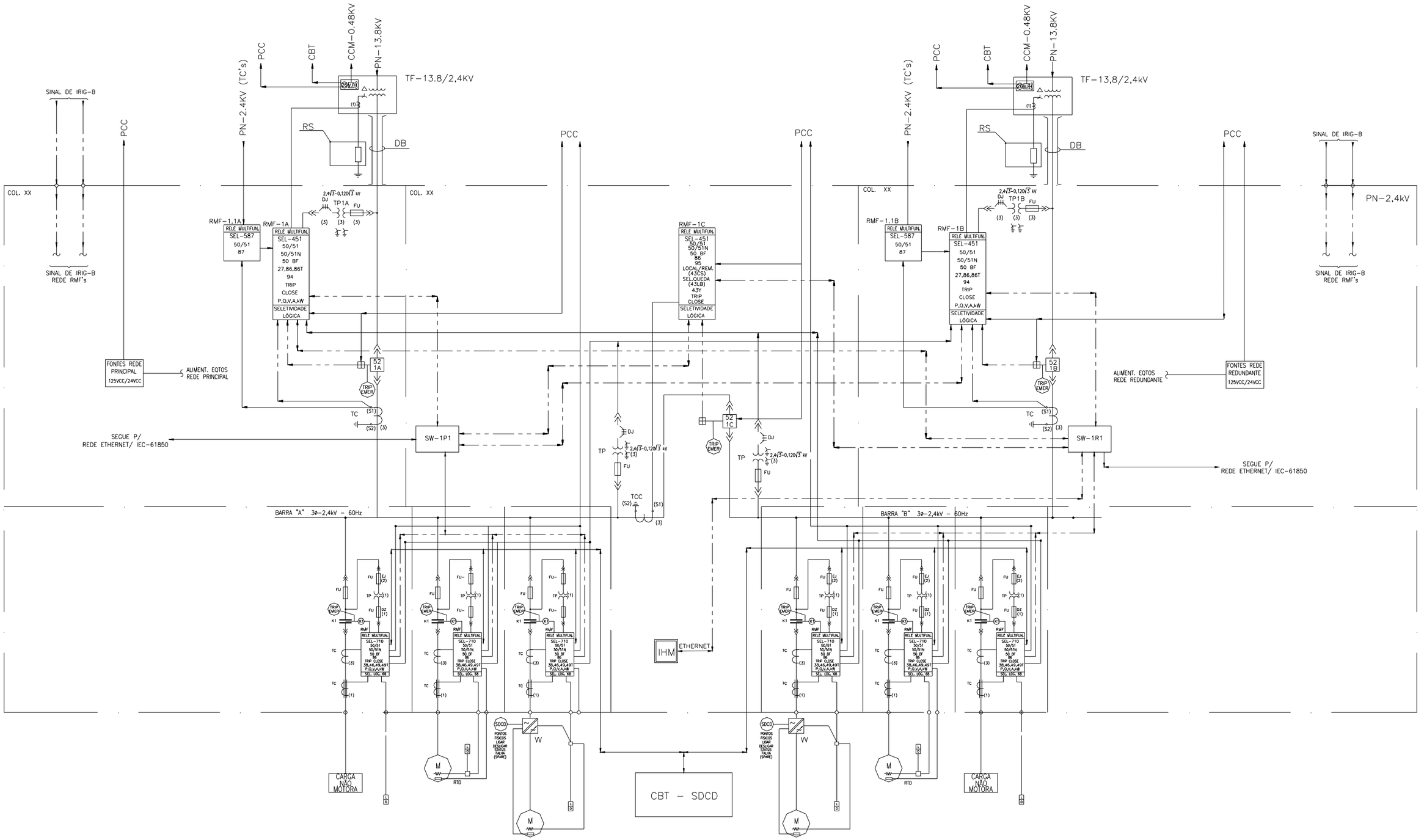


Diagrama Unifilar

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 05 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3. CDC em 0,48 kV

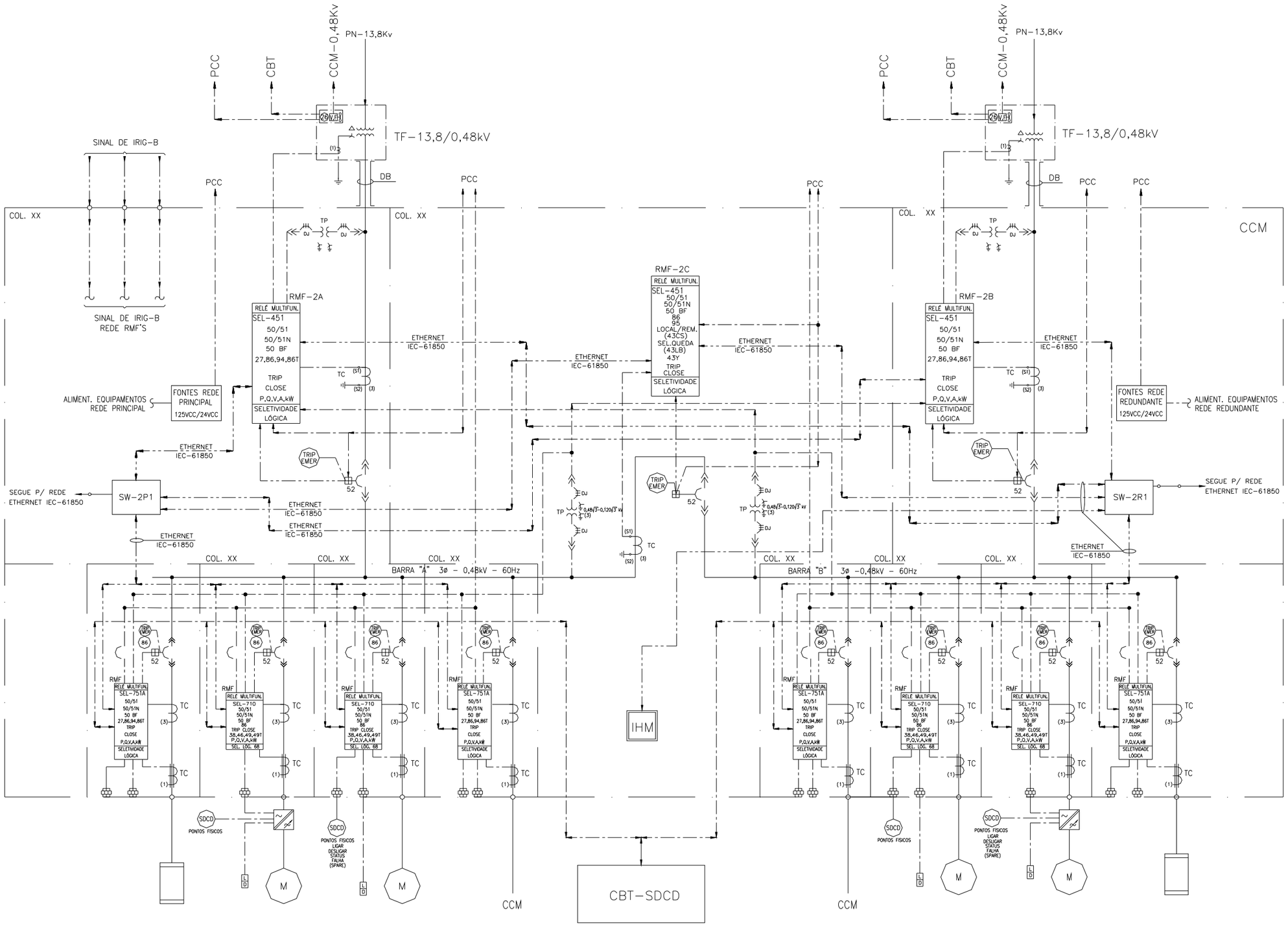


Diagrama Unifilar

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN		FOLHA 06 de 55
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4. Painel de Parada 0,48 kV

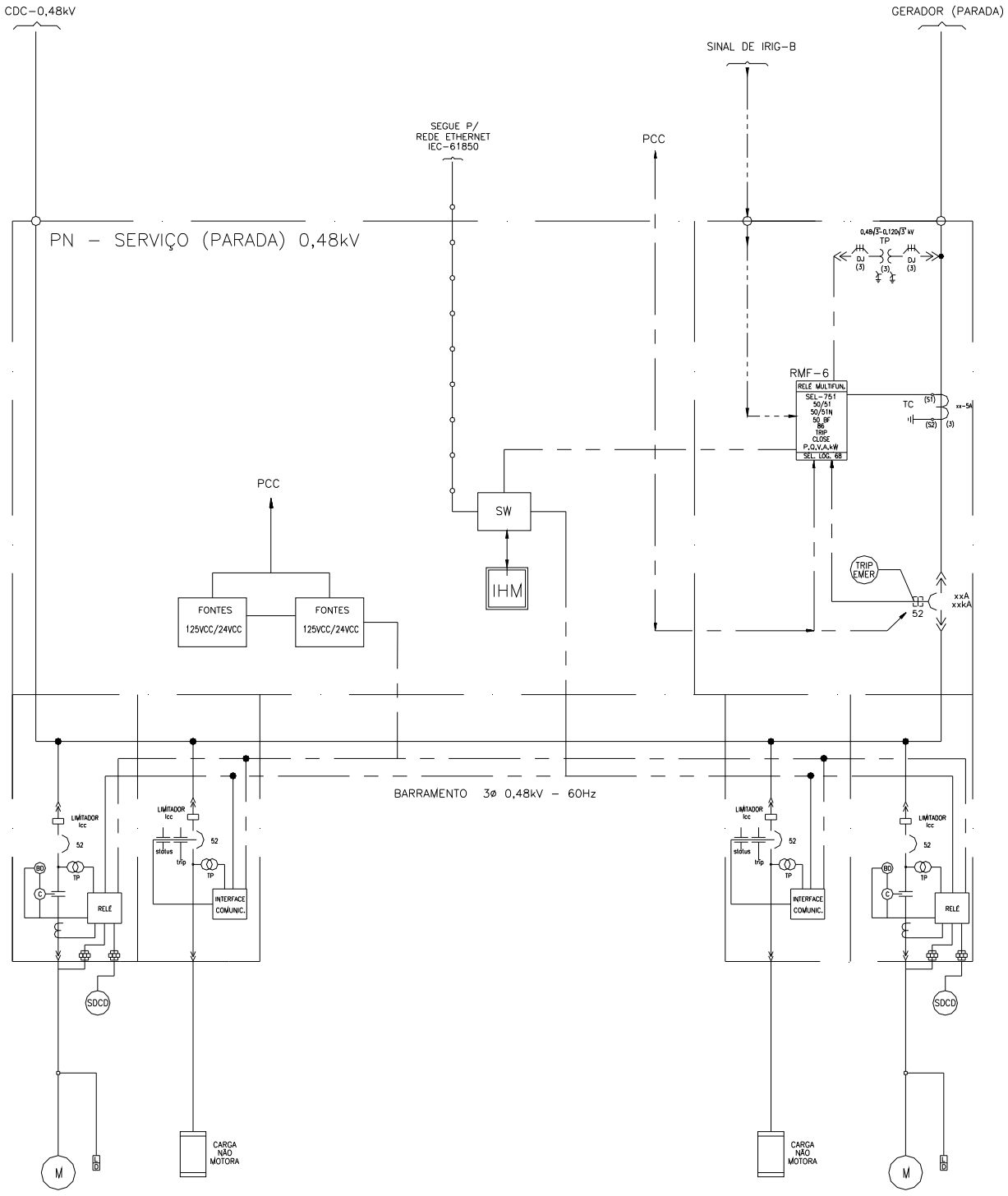


Diagrama Unifilar

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5. Painel de Emergência 0,48 kV

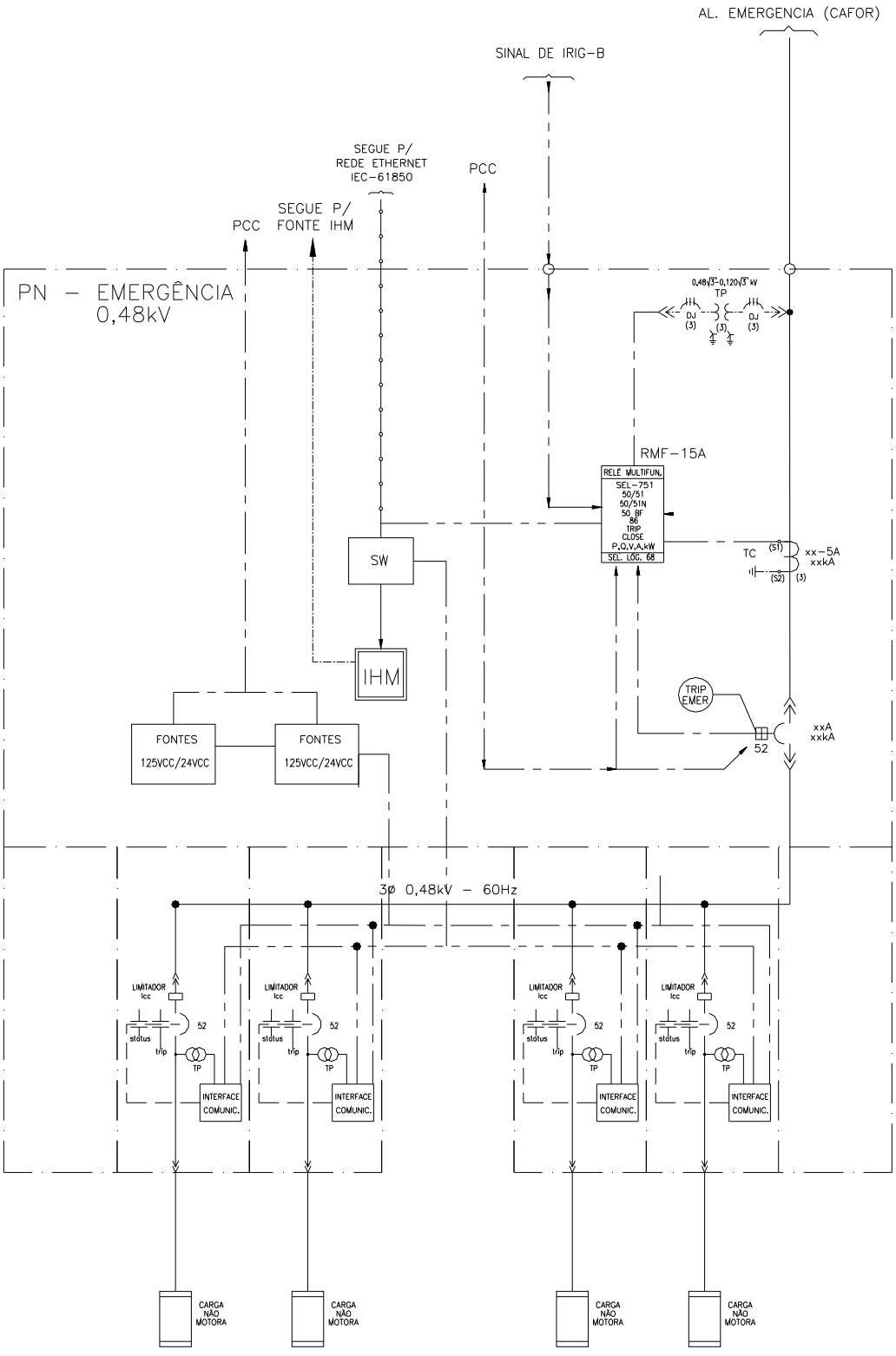


Diagrama Unifilar

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3. DIAGRAMAS FUNCIONAIS TÍPICOS DOS DISJUNTORES

3.1. Disjuntores das Entradas A e B

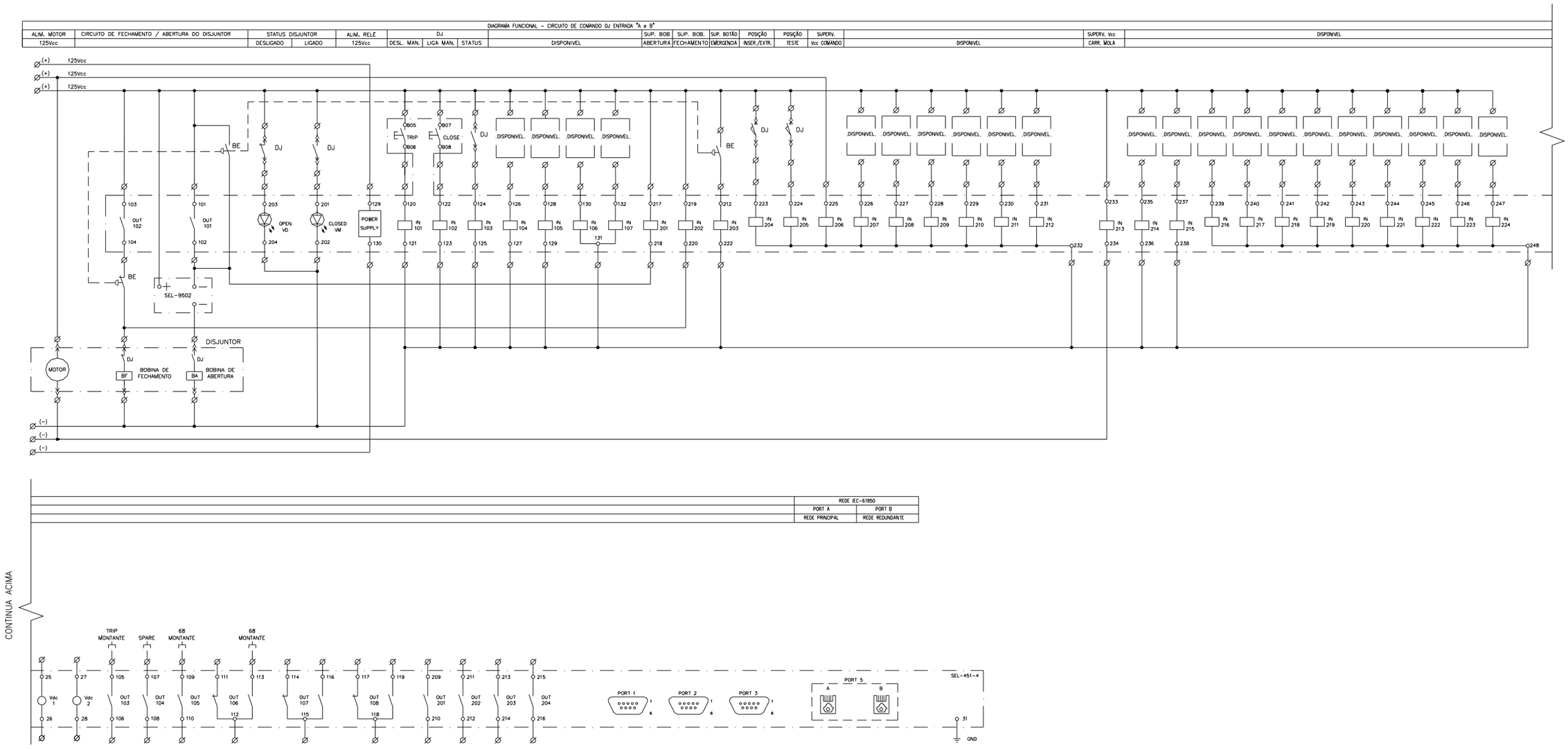


Diagrama Funcional

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.2. Relé de Proteção Diferencial

DIAGRAMA FUNCIONAL – RELÉ PROTEÇÃO DIFERENCIAL (87)							
ALIM. COMANDO	ALIM. RELE	TRIP TRAFO		SPARE	ALARME	STATUS DISJUNTOR	STATUS DISJUNTOR
125Vcc	125Vcc	PRIMARIO	SECUNDARIO			PRIMARIO DO TRAFO	SECUNDARIO DO TRAFO

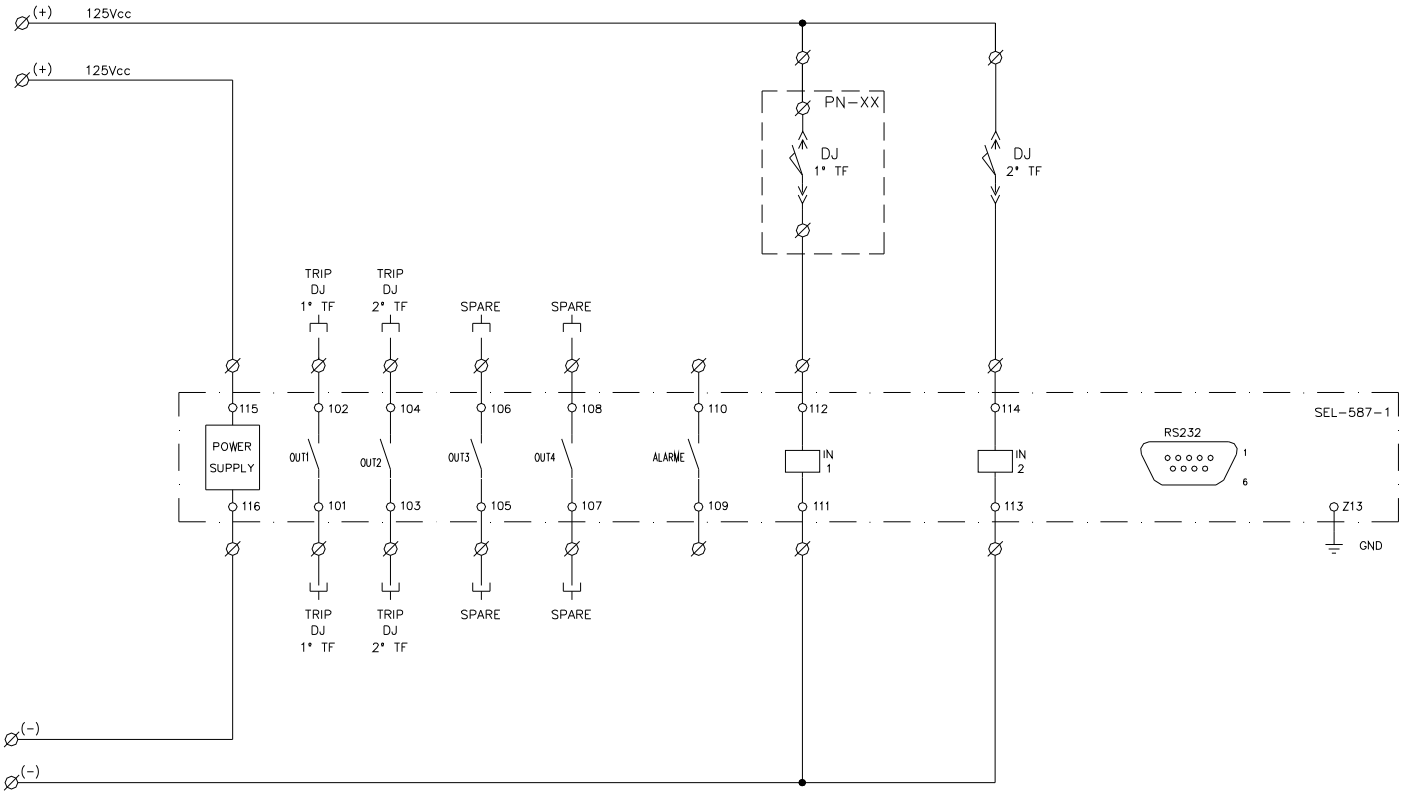


Diagrama Funcional

FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-4 AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.3. Disjuntores Alimentadores de CCM

DIAGRAMA FUNCIONAL – CIRCUITO DE COMANDO DJ														REDE IEC-61850
ALIM. MOTOR	CIRCUITO DE FECHAMENTO / ABERTURA DO DISJUNTOR	ALIM. RELÉ	DISPONÍVEL	DJ			DISPONÍVEL	SUP. BOB	SUP. BOB.	SUP. Vcc	SUP. Vcc	BOTÃO	DISPONÍVEL	PORT 1
125Vcc		125Vcc		STATUS	INS/EXT	TESTE		ABERTURA	FECHAMENTO	COMANDO	CARR. MOLA	EMERGENCIA		REDE PRINCIPAL

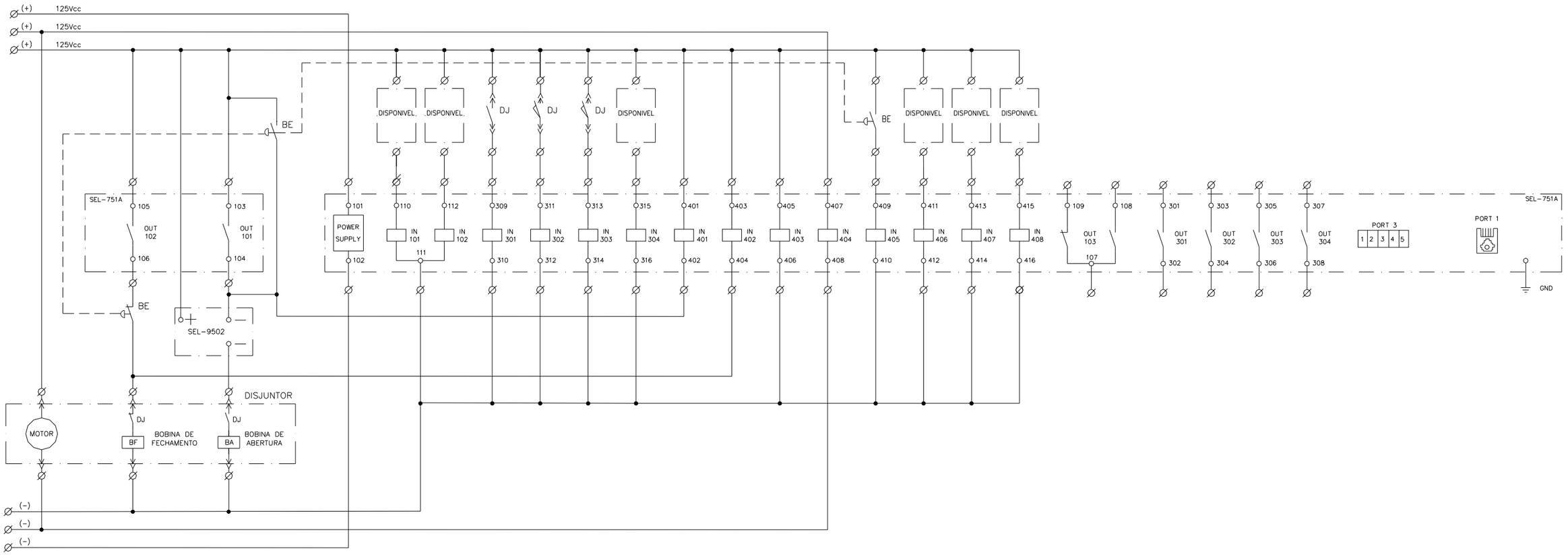


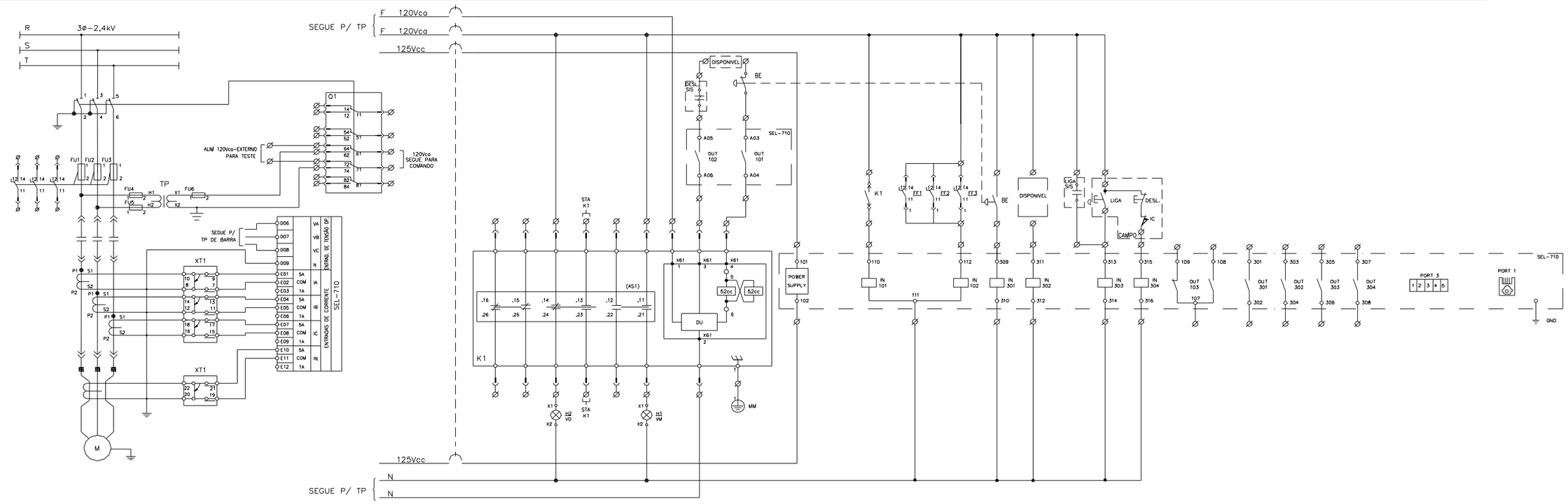
Diagrama Funcional

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 11 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.4. Alimentadores de Motores de CDC – Contatores

DIAGRAMA FUNCIONAL DE MOTORES PARA PN-22501 (FORÇA)	DIAGRAMA FUNCIONAL – CIRCUITO DE COMANDO CONTATOR CARGA MOTORA																REDE IEC-61850
			DISPONIVEL	SINALIZAÇÃO	STATUS	SINALIZAÇÃO	ALIM.	COMANDO CONTATOR K1	ALIMENT.	K1	SUPERVISÃO		DISPONIVEL	CAMPO / SIS		DISPONIVEL	PORT 1
		SECCIONADORA DE FORÇA		DESLIGADO	K1	DESLIGADO	K1	LIGA/DESL./TRIP/SIS	RELÉ	STATUS	FUSIVEIS	BOTÃO EMERG.		LIGA	DESLIGA / IC		REDE PRINCIPAL



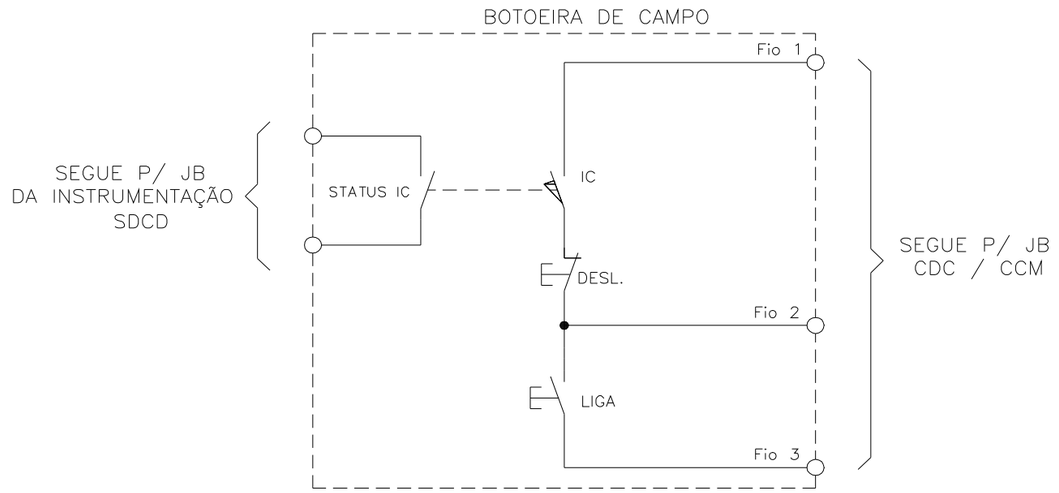


Diagrama Funcional

PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 12 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.5. Alimentadores de Motores de CCM

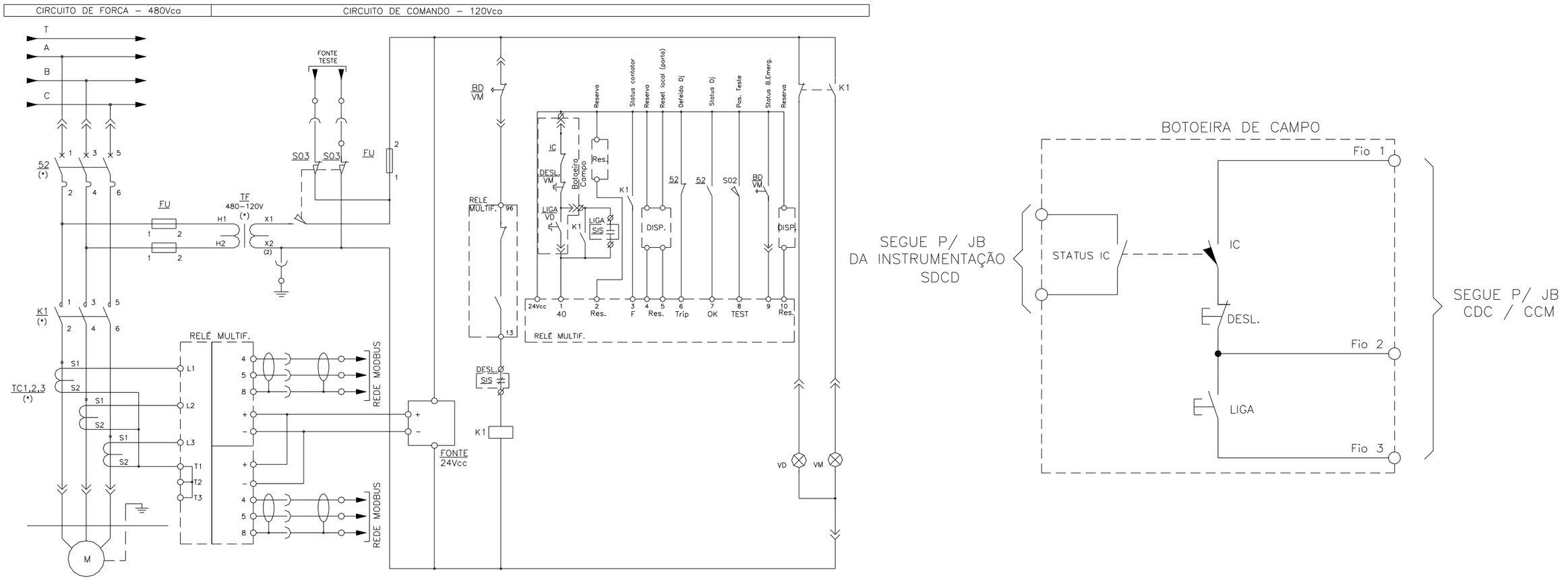


Diagrama Funcional

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 13 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.6. Alimentadores de Motores de CDC - Disjuntores

DIAGRAMA FUNCIONAL – CIRCUITO DE COMANDO DJ CARGA MOTORA										REDE IEC-61850
ALIM. MOTOR	CIRCUITO DE FECHAMENTO / ABERTURA DO DISJUNTOR	ALIM. RELÉ	DJ		SUPERVISÃO		CAMPO / SIS		DISPONIVEL	PORT 1
125Vcc		125Vcc	STATUS	INS/EXT	B. EMERG.	BOB. ABERTURA	LIGA	DESLIGA / IC		REDE PRINCIPAL

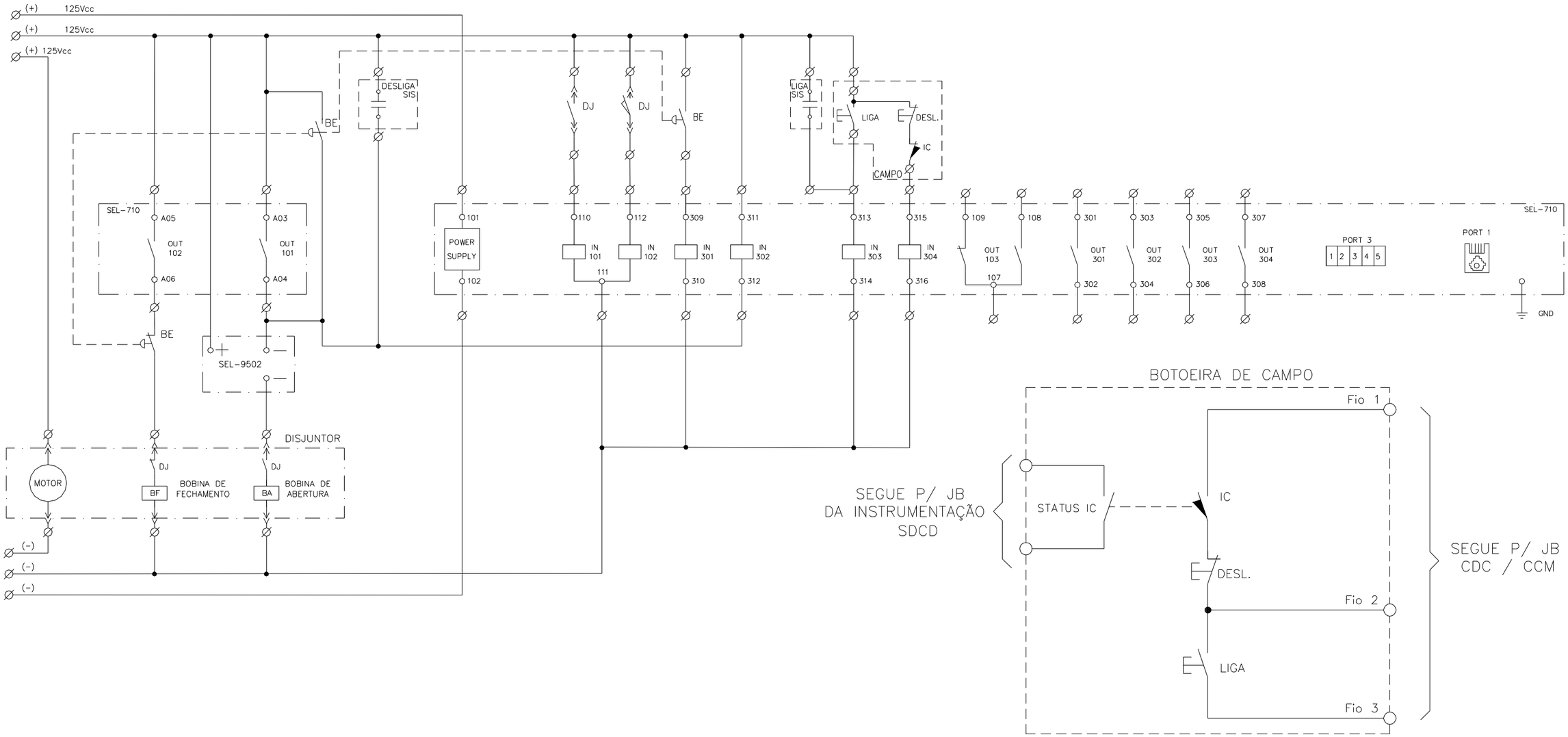
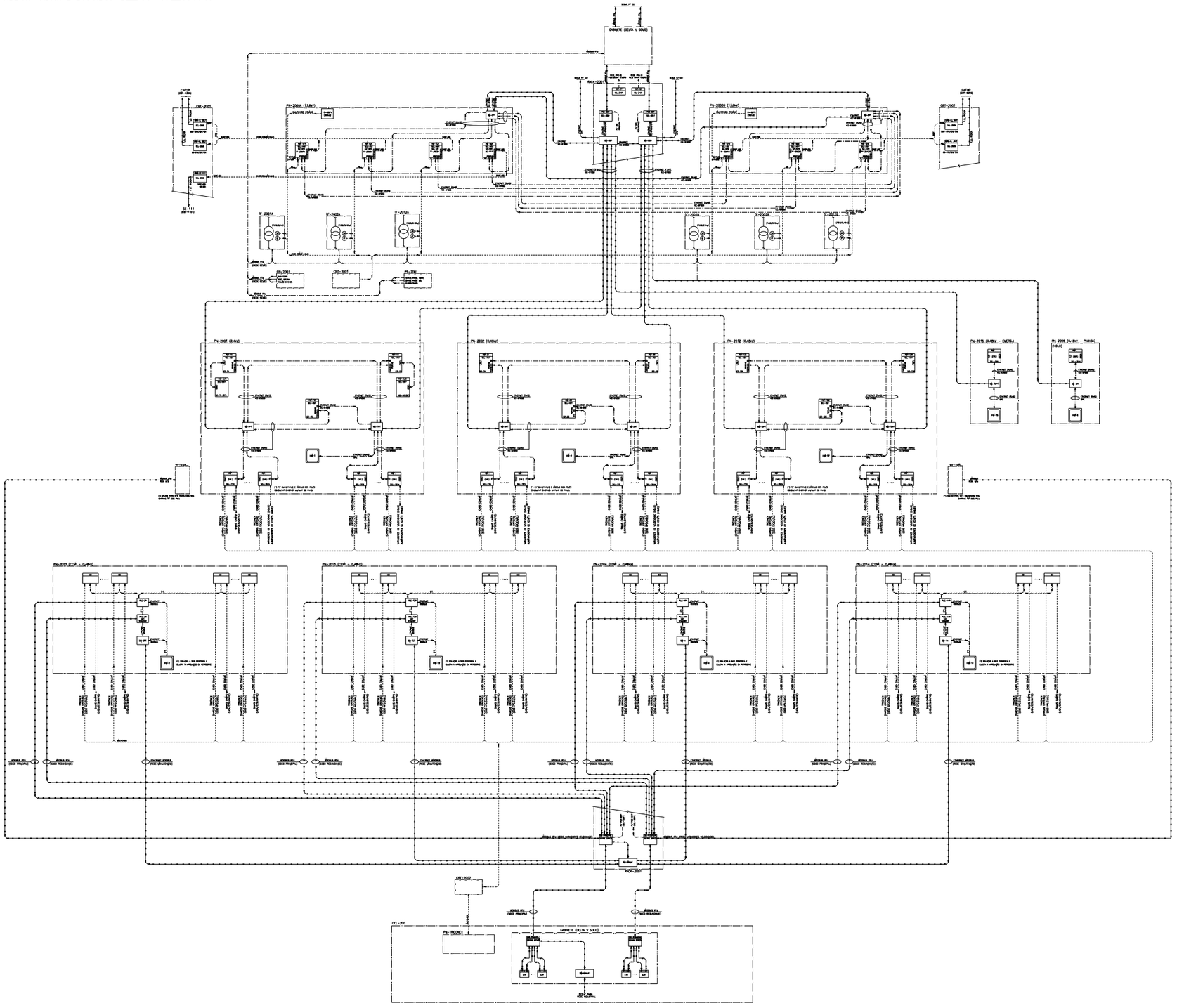


Diagrama Funcional

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 14 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

3.7. Arquitetura da Rede IEC-61850



PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 15 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

4. DIAGRAMAS LÓGICOS DE COMANDO, INTERTRAVAMENTO E PROTEÇÃO CONTIDOS NOS RELÉS

No item 5 deste documento estão apresentadas como exemplo todas as lógicas implementadas nos relés microprocessados dos painéis PN2000A/B, PN-2001, PN-2002 e PN-2012 da unidade U-200. Estas lógicas contemplam as funções de comando, intertravamento e proteção e devem servir de orientação para as novas instalações.

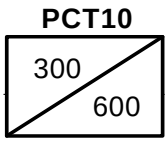
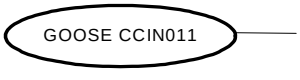
Com o intuito de esclarecer as lógicas implantadas, a seguir serão apresentados e discutidos os diagramas lógicos implementados no PN-2012.

Quaisquer necessidades de alteração das lógicas apresentadas devem ser discutidas e aprovadas pela REPLAN, possibilitando a atualização deste documento.

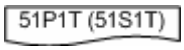
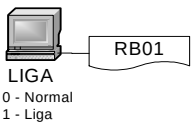
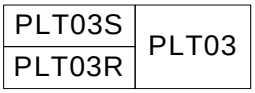
4.1. Simbologia aplicada nos diagramas lógicos

Para melhor entendimento dos diagramas lógicos, algumas simbologias utilizadas nos diagramas são previamente explicadas a seguir.

Tabela 1 – Simbologia utilizada nas lógicas

	Representação dos contados de saída do relé.
	Representação dos contados de entrada do relé.
	Representação de temporizador interno: Após o sinal na entrada do temporizador ser mantido em nível alto por 300 ciclos, a saída assume nível alto e se mantém assim até 600 ciclos após a entrada voltar para nível baixo, ambos os valores podem ser alterados
	Representação de WordBit interno do relé: Normalmente sinal digital que indica estado atual das variáveis internas do relé. No caso, RB14 significa Remote Bit 14. Também utilizado para nomear alguns pontos específicos da lógica facilitando sua utilização em outros locais.
	Representação de interface de comunicação com outro relé via IEC-61850: Utilizado quando existe a necessidade de envio ou recebimento de sinal para outro relé, intertravamento e qualidade da mensagem GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) do protocolo IEC-61850.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

	Representação de função de proteção parametrizável do relé, no caso a função 51 (sobrecorrente de fase). O WordBit 51S1 é acionado quando a corrente atinge o pick-up e se inicia a contagem de tempo, o wordBit 51S1T é acionado após decorrido o tempo da curva ajustada. 51P1T é o apelido dado ao WordBit 51S1T.
	Representação do botão frontal configurável do Relé: Utilizado em pontos das lógicas onde é permitida a atuação do operador no frontal do equipamento.
	Representação do comando remoto enviado pelo sistema supervisório da unidade ou refinaria, normalmente atua diretamente em um "Remote Bit" específico, RB01 no caso.
	Representação de latch interno do relé: Utilizado em partes da lógica que requerem retenção de estados lógicos. A entrada PLT03S ativa a saída PLT03 e a entrada PLT03R a desativa, sendo o reset (PLT03R) prioritário.

4.2. Lógica para seleção local/remoto

O relé de proteção do cubículo C possui em seu frontal um botão para seleção local/remoto. Esta informação é transmitida aos relés A e B, para utilização em suas lógicas internas, via mensagem GOOSE.

Conforme veremos nas lógicas seguintes, algumas funções dependem diretamente que o painel esteja em local ou em remoto.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta função.

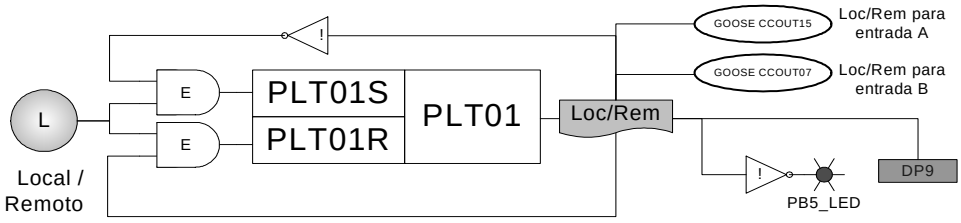


Figura 1 – Lógica local/remoto.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

4.3. Lógica de abertura do disjuntor

O comando que abertura dos disjuntores principais é independente do estado da chave de seleção local/remoto permitindo a abertura do disjuntor remota ou localmente a qualquer tempo.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta função.

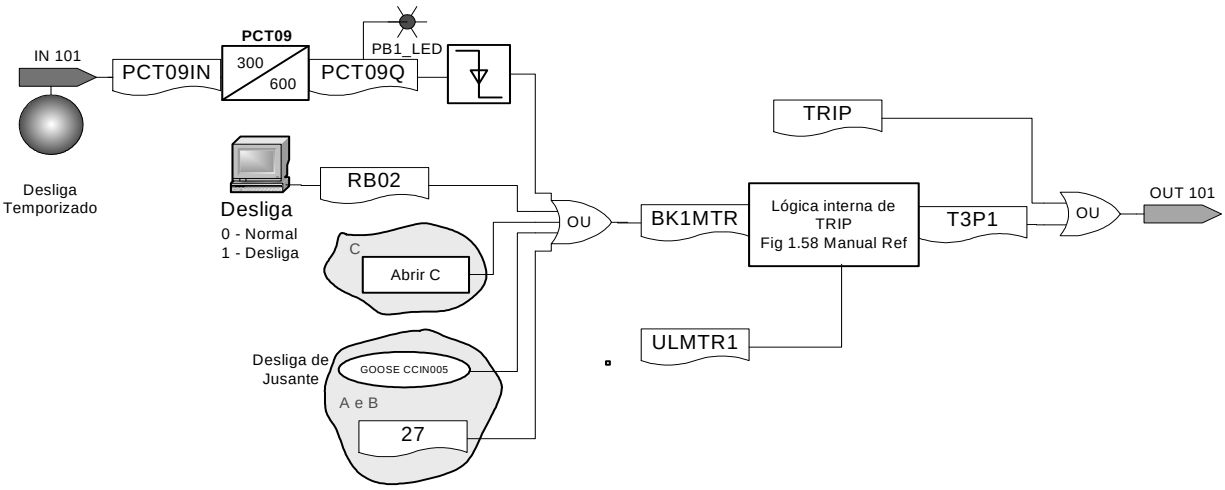


Figura 2 – Lógica de abertura do disjuntor.

As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a todos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

As lógicas implementadas no relé C emitem comando de abertura para os disjuntores. Este sinal é interno no relé C, porém é aquisitado via mensagem GOOSE no caso dos relés A e B.

No caso dos relés A e B, a função de subtensão atua diretamente na abertura do disjuntor.

O comando local foi implementado com temporizador de maneira que o operador deve manter pressionado o botão por 300 ciclos (5 segundos), então acende-se um led no frontal do relé indicando abertura temporizada iniciada, significando que o disjuntor somente abrirá 600 ciclos (10 segundos) após a liberação do botão. Tal implementação aumenta significativamente a segurança da operação permitindo que o operador se afaste antes da manobra ser finalizada.

4.4. Lógica de fechamento do disjuntor

O comando que fechamento dos disjuntores principais é dependente do estado da chave de seleção local/remoto localizado no cubículo do disjuntor de interligação de modo que, com a chave em local fica inibida a função de fechamento remoto e com a chave em remoto não é possível o fechamento local.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta função.

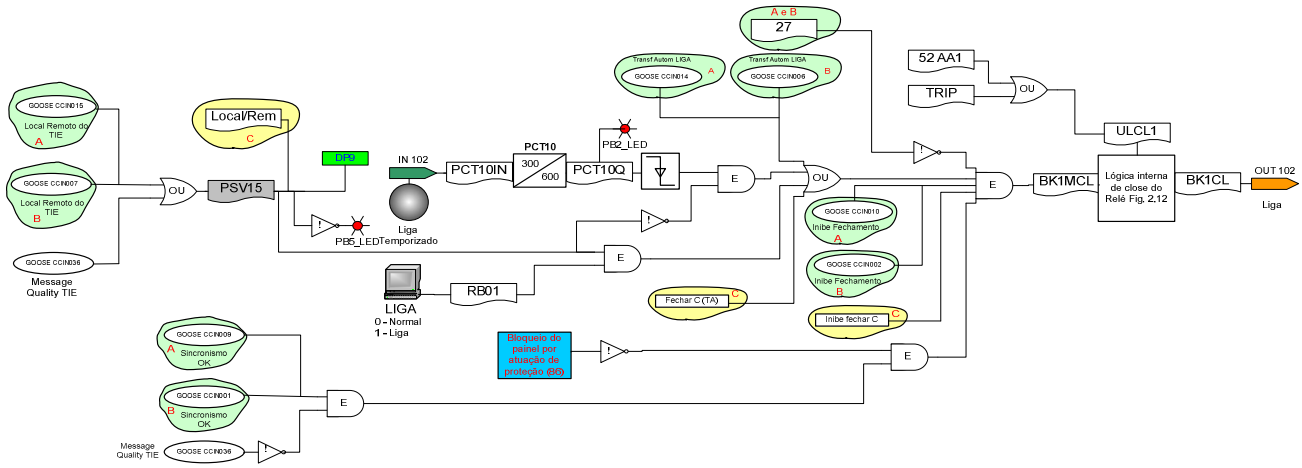


Figura 3 – Lógica de fechamento do disjuntor.

As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a todos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

O sinal local/remoto é disponível internamente no relé C, porém nos relés A e B este sinal é aquisitado via mensagem GOOSE.

No caso de perda de comunicação com o relé C, os relés A e B são forçados a operar em REMOTO devido o bit de qualidade da mensagem ir para nível alto (CCIN036), conforme ilustrado na Figura. O sinal de sincronismo por estar congelado, permitiria o fechamento do disjuntor caso estes estivessem em nível alto antes da perda da comunicação. Portanto o wordbit CCIN036 de qualidade da mensagem bloqueia o fechamento do disjuntor, garantido que este não feche fora de sincronismo.

As lógicas implementadas no relé C emitem comando de fechamento para os disjuntores. Este sinal é interno no relé C, porém é aquisitado via mensagem GOOSE nos relés A e B através do WordBit CCIN006 para a entrada B ou CCIN014 para a entrada A, ver Figura 3. Outras lógicas do relé C emitem sinal de impedimento de fechamento por falta de sincronismo ou intertravamento, da mesma forma este sinal é interno no relé C, porém é aquisitado via mensagem GOOSE no caso dos relés A e B.

Para os relés A e B, além da função de subtensão, qualquer atuação de proteção elétrica bloqueia o fechamento do disjuntor, sendo que no ultimo caso é necessário um reset local para permitir novo religamento.

4.5. Lógica de bloqueio de fechamento (86)

Na ocorrência de uma atuação de proteção elétrica é necessário que a equipe de operação ou manutenção se encaminhe até o local para fazer a liberação de reenergização. A lógica implementada a seguir bloqueia o fechamento do disjuntor, só liberando-o após pressionamento de tecla no frontal do painel.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quando da ocorrência de uma falta em um lado determinado do painel, o disjuntor de entrada referente a este lado, assim como o disjuntor de interligação devem ser impedidos de fecharem. Seguindo este raciocínio, os relés de entrada possuem o sinal de bloqueio de seu respectivo lado, transferindo este bloqueio para o relé C.

De maneira semelhante, quando a detecção da falta é feita pelo relé C, este transfere o bloqueio para o relé de entrada devido.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta função nos relés A e B.

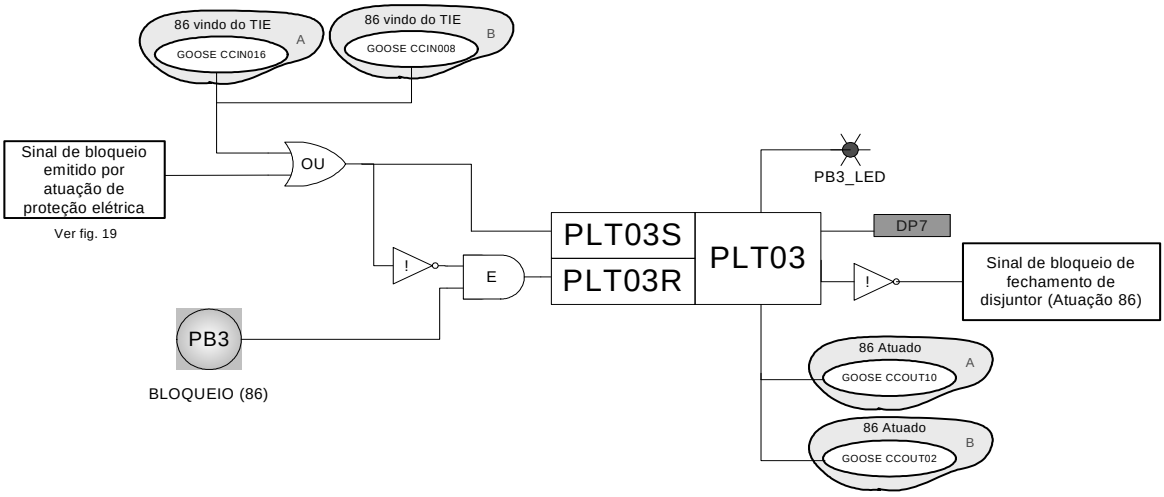


Figura 4 – Lógica de bloqueio de fechamento dos disjuntores A e B.

Conforme a lógica apresentada, um sinal de bloqueio emitido por atuação de proteção elétrica, ou um sinal de bloqueio recebido do relé C via mensagem GOOSE (CCIN016 para o Relé A e CCIN008 para o Relé B), aciona um latch específico impedindo o fechamento do disjuntor e enviando um sinal de bloqueio para o relé C, via mensagem GOOSE (CCOUT10 para o Relé A ou CCOUT02 para o Relé B). A liberação deste bloqueio só é possível após o pressionamento do botão frontal, desde que o sinal de inicialização de bloqueio não esteja presente.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta função no relé C.

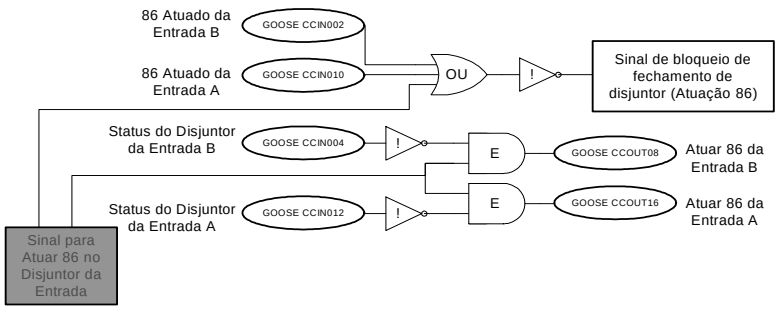


Figura 5 – Lógica de bloqueio de fechamento do disjuntor C.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Na atuação de bloqueio em qualquer dos disjuntores de entrada, o relé C recebe, via CCIN002 e CCIN010, um sinal para bloqueio de fechamento do disjuntor C. No entanto quando o painel encontra-se “em L” e o relé C atua devido a uma falta, este envia um sinal de bloqueio, via CCOUT08 e CCOUT16, para o disjuntor da entrada que estiver aberto no momento, isolando assim apenas o barramento em falta, o sinal de status dos disjuntores A e B é aquisitado a partir dos WordBits CCIN004 e CCIN012.

4.6. Lógica de trip

Na ocorrência de alguma falta elétrica no painel ou em suas cargas, é essencial a rápida atuação das funções de proteção, além disso, algumas ocorrências indesejáveis como falha de atuação dos disjuntores também necessitam de atuação dos relés.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para estas funções.

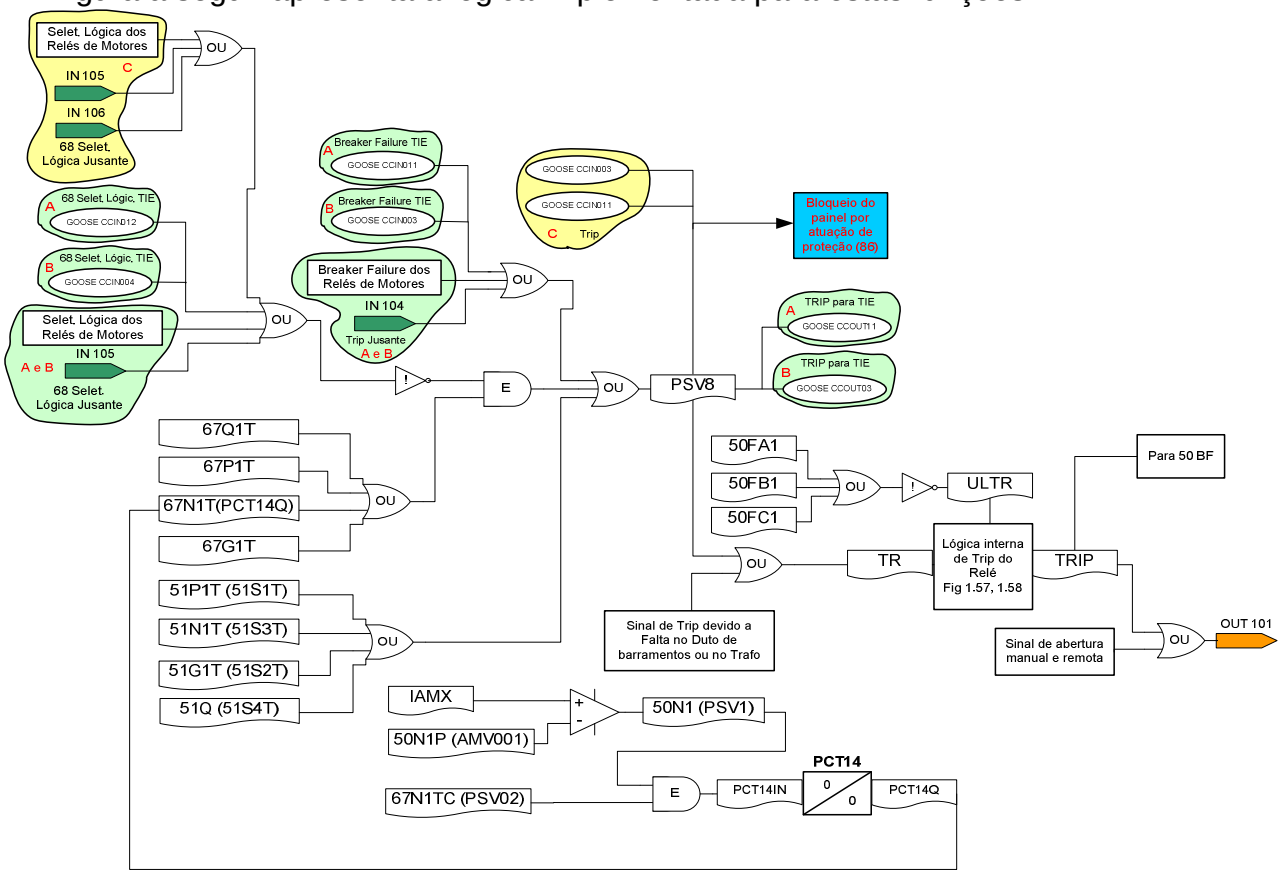


Figura 6 – Lógica de trip.

As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a todos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

As funções de sobrecorrente temporizada (51) de fase (P) ou terra(G) atuam diretamente na lógica interna de trip do relé. As funções de sobrecorrente instantâneas (67) de fase (P) ou terra(G) atuam em conjunto com o sinal de bloqueio de trip.

Devido o relé 451 não possuir entrada exclusiva para corrente de neutro, a entrada de corrente IAX é usada para este fim. A variável IAXM (Instantaneous Current Magnitude) referente à fase A - terminal X, aquisita a corrente de neutro. Esta é comparada com o pick-up armazenado na variável AMV001 apelidada por 50N1P. A variável PSV02 apelidada de 67NITC é o controle de torque do relé.

Quando uma função de proteção instantânea é sensibilizada, o relé envia um sinal aos relés a montante para bloquear o trip por atuação instantânea. No caso do relé C o sinal para bloqueio de trip é enviado pelos relés das cargas e aquisitado em suas portas IN105 e IN106 ou através de mensagens GOOSE enviadas por estes relés. Analogamente, os relés A e B também recebem o sinal de bloqueio de trip fisicamente pela porta IN105, ou ainda através de mensagens GOOSE enviadas pelos relés de motores ou pelo relé C, neste caso é aquisitada pelo CCIN012 ou CCIN004 para as entradas A e B respectivamente.

Outra função implantada é o trip por falha de atuação de disjuntor à jusante (breaker failure). Caso ocorra a falha na abertura de algum disjuntor, é enviado um sinal para o disjuntor imediatamente à montante deste, que deverá atuar. No caso dos relés A e B, o sinal para trip por falha de disjuntor enviado pelos relés das cargas é aquisitado em sua porta IN104 ou por mensagem GOOSE enviada pelos relés de motores. O sinal enviado pelo relé C é aquisitado nas WordBits CCIN011 para a entrada A ou CCIN003 para a entrada B. Este recebe indiretamente este sinal de trip, uma vez que todo sinal para trip dos relés A e B é transmitido para o relé C via mensagem GOOSE (CCOUT011 na entrada A e CCOUT003 na entrada B).

4.7. Lógica de detecção de falta no transformador ou duto de barramentos

Duas correntes de terra podem ser tratadas pelo relé SEL-451; a primeira, chamada corrente de ground (IG), é obtida através da soma vetorial das correntes IA, IB e IC realizada internamente pelo relé; a segunda, a corrente de neutro (IN) é obtida diretamente de uma entrada de corrente de fase usada exclusivamente para obter a corrente de neutro, conforme descrito no item anterior.

A existência de um TC instalado no cabo de aterramento (neutro) de cada transformador permite utilizar o sinal IN nos relés A e B, este sinal quando comparado ao IG permite determinar se a falta ocorreu no transformador ou duto de barras, possibilitando a atuação mais ágil da proteção destes equipamentos.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para estas funções.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

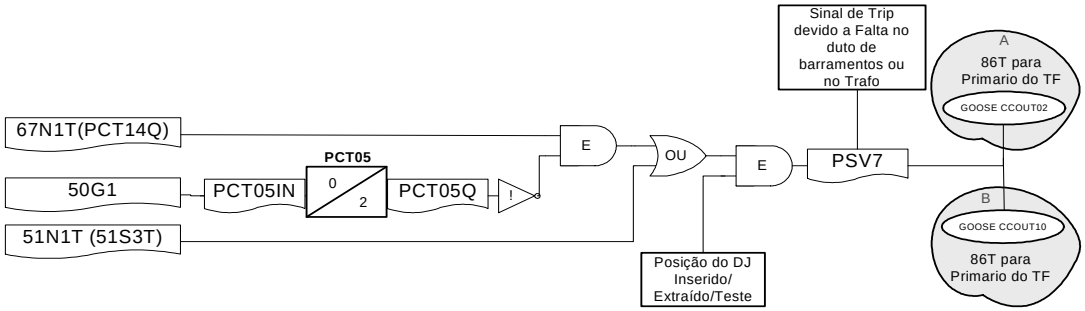


Figura 7 – Lógica de detecção de falta no transformador ou duto de barramentos.

Por serem os únicos a aquisitar as correntes de neutro dos transformadores, apenas os relés A e B possuem essa lógica implantada. As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a ambos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

A atuação da função instantânea de neutro (67N1) sem a atuação da função instantânea de ground (50G1) implica que apenas o TC de neutro do transformador foi excitado por correntes de falta. Como IG é calculado a partir de IA, IB e IC, as correntes de fase da entrada do painel não foram sensibilizadas, indicando que a falta ocorreu entre os enrolamentos secundários do transformador e os TCs de entrada do painel.

É importante ressaltar que nesta lógica o sinal utilizado para 51N e o 67N1T nada mais é que o sinal de sobrecorrente depois de decorrido o tempo definido ajustado, porém o sinal utilizado para a função 50G1 é ativado juntamente com o pick-up, independente do tempo definido ajustado.

O sinal emitido por esta lógica tanto é enviado ao trip do próprio disjuntor quando ao trip do disjuntor à montante.

A função 51N atua emitindo trip à montante diretamente, pois está seletiva com a função 51G1. A temporização dada por PCT05 impede a atuação indevida quando da normalização de uma atuação de curto no painel. Durante um curto no painel, 50G1 e 50N1 são ativados, porém, como 50N1 possui tempo definido em 20ms, 50G1 será invertido primeiro (fornecendo nível baixo na primeira porta E) impedindo a atuação. No retorno à condição normal, tanto 50G1 quanto 50N1 retornam a nível baixo, apenas com a temporização dada por PCT05 é garantido que o sinal de nível baixo de 50N1 atinja a porta E antes do 50G1 fornecer nível alto a esta porta (devido à inversão).

Este sinal de trip à montante é enviado para a lógica de bloqueio dos relés do painel de 13,8 kV via mensagem GOOSE, bloqueando-os por atuação de proteção do TF ou duto, este bloqueio é denominado de 86T (nomenclatura da refinaria).

Foi implementado também um bloqueio desta atuação quando o disjuntor estiver extraído, evitando um trip indevido quando da aplicação de corrente pela equipe de manutenção.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

4.8. Lógica de detecção de falha de disjuntor

Na ocorrência de alguma falta elétrica é essencial a atuação do comando de abertura do disjuntor, caso ocorra algum retardo nesta abertura, as conseqüências da falta podem ser agravadas e causar danos irreversíveis.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para estas funções.

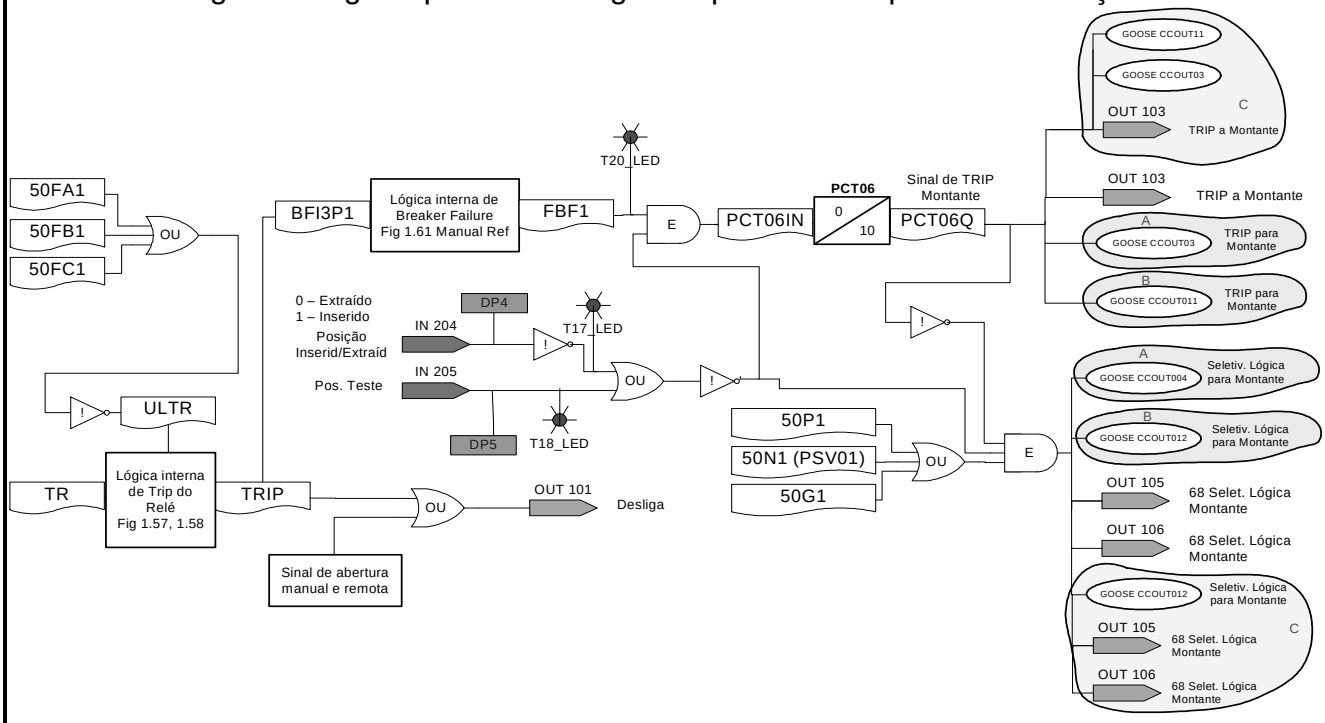


Figura 8 – Lógica de detecção de falha de abertura do disjuntor.

As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a todos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

O sinal de trip, uma vez ativado, só é desativado através de um sinal alto na entrada ULTR (unlach trip). Em ULTR foi direcionado um sinal de sobrecorrente sensibilizado com pickup reduzido (1A), desta forma, o trip permanece até que não haja mais corrente das fases A, B ou C. Caso o sinal de trip permaneça ativo por um tempo superior ao tempo ajustado na lógica interna de BF (Breaker Failure), o relé assume que houve uma falha na abertura do disjuntor e envia um sinal para trip para o disjuntor à montante. O relé C envia trip para os disjuntores A e B e o relé A e B para seu respectivo alimentador no painel de 13,8 kV.

A sensibilização das funções instantâneas de sobrecorrente envia um sinal de seletividade lógica para bloquear atuação das funções instantâneas dos relés à montante, possibilitando um estreitamento do ajuste de tempo definido destes relés. No entanto no caso de uma falha na abertura do disjuntor este sinal de bloqueio deve ser normalizado, permitindo a atuação do relé à montante ao trip.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Foi implementada também a verificação da inserção do disjuntor para esta atuação, assim não existe risco de atuação de falha do disjuntor quando este estiver extraído, em testes pela equipe de manutenção.

4.9. Lógica de detecção de subtensão

A ocorrência de subtensão nos alimentadores do painel é uma informação utilizada em várias lógicas internas do painel. Este sinal está disponível apenas nos relés A e B, pois estes possuem conexão com os TPs de entrada.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para a determinação deste estado.

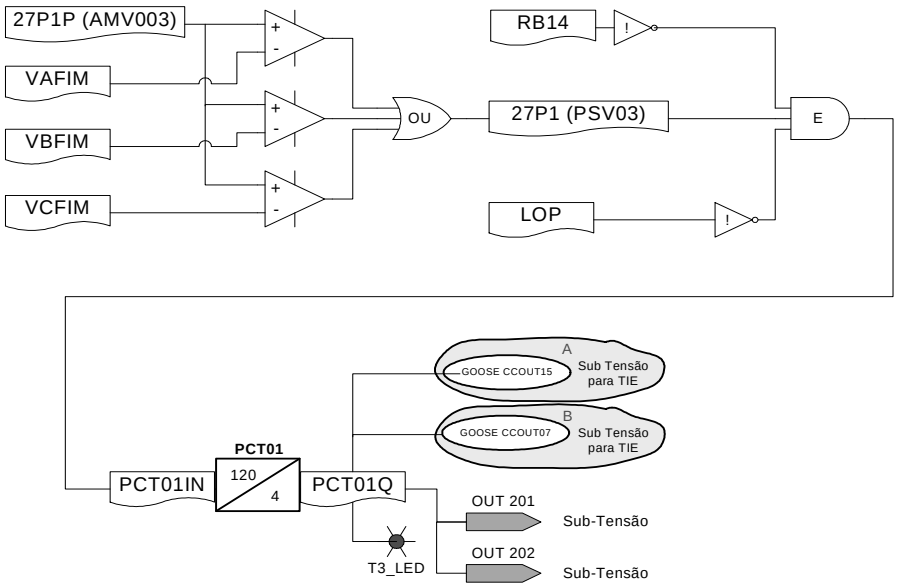


Figura 9 – Lógica de detecção de subtensão.

A indicação de falta de tensão nas fases A, B ou C pode ser causada por uma simples queima do fusível do circuito do TP, daí a implementação em conjunto com o sinal LOP (Loss Of Potential). No caso de uma queima de fusível a corrente das fases não irão se alterar, como era esperado em uma subtensão, daí o sinal LOP emite sinal alto, indicando que não houve variação nas correntes de fases.

Foi implementada também uma entrada para o remote bit 14 que permite o desligamento momentâneo da função de subtensão para efeitos de teste do painel, uma vez finalizado o teste, retorna-se RB14 a nível baixo. Este sinal de subtensão (27) é, portanto utilizado na lógica interna dos relés, bem como enviado, via MirroredBit 7, ao relé C que também o utiliza em suas lógicas internas.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

4.10. Lógica de supervisão da bobina de abertura e de fechamento

Na necessidade de abertura ou fechamento dos disjuntores, a falha na bobina de abertura e/ou fechamento pode causar grandes transtornos. Uma vez detectada a falha a equipe de manutenção deve agir rapidamente, antes da necessidade de atuação.

A lógica apresentada a seguir demonstra o método de supervisão implementado para esta função.

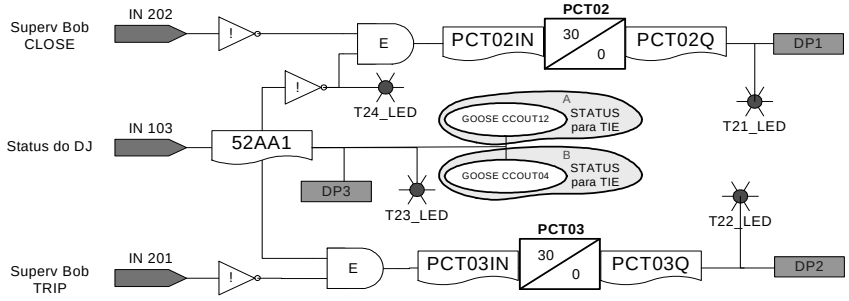


Figura 10 – Lógica de supervisão da bobina de abertura e de fechamento.

As regiões hachureadas da figura indicam partes que não são aplicáveis a todos os relés, as informações em vermelho indicam a quais relés são aplicáveis.

Através das entradas IN 201 e 202 é monitorada a continuidade das bobinas de abertura e de fechamento, respectivamente. O sinal da supervisão é comparado com o status do disjuntor evitando indicações erradas. O sinal de status do disjuntor é enviado, via mensagem GOOSE, ao relé C que o utiliza em suas lógicas internas.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

4.11. Lógica de paralelo momentâneo

O painel, conforme visto anteriormente possui dupla alimentação de entrada a partir de um par de alimentadores originários da Central Termelétrica. A lógica de intertravamento deve impedir a alimentação simultânea pelos dois alimentadores, chamado fechamento em U, ou seja, não é permitia a operação do painel com os três disjuntores principais do painel fechados simultaneamente. Este estado deve ser evitado para não expor o painel a níveis elevados de curto circuito.

A operação do painel é permitida em duplo I, onde os disjuntores A e B estão fechados e C aberto, ou ainda em L pela entrada A ou pela entrada B, onde o disjuntor C está fechado e apenas um disjuntor, A ou B fechado. No entanto a lógica de intertravamento deve permitir que o painel passe de uma configuração para outra, através do chamado “paralelo momentâneo”.

As figuras a seguir apresentam as lógicas implementadas para estas funções.

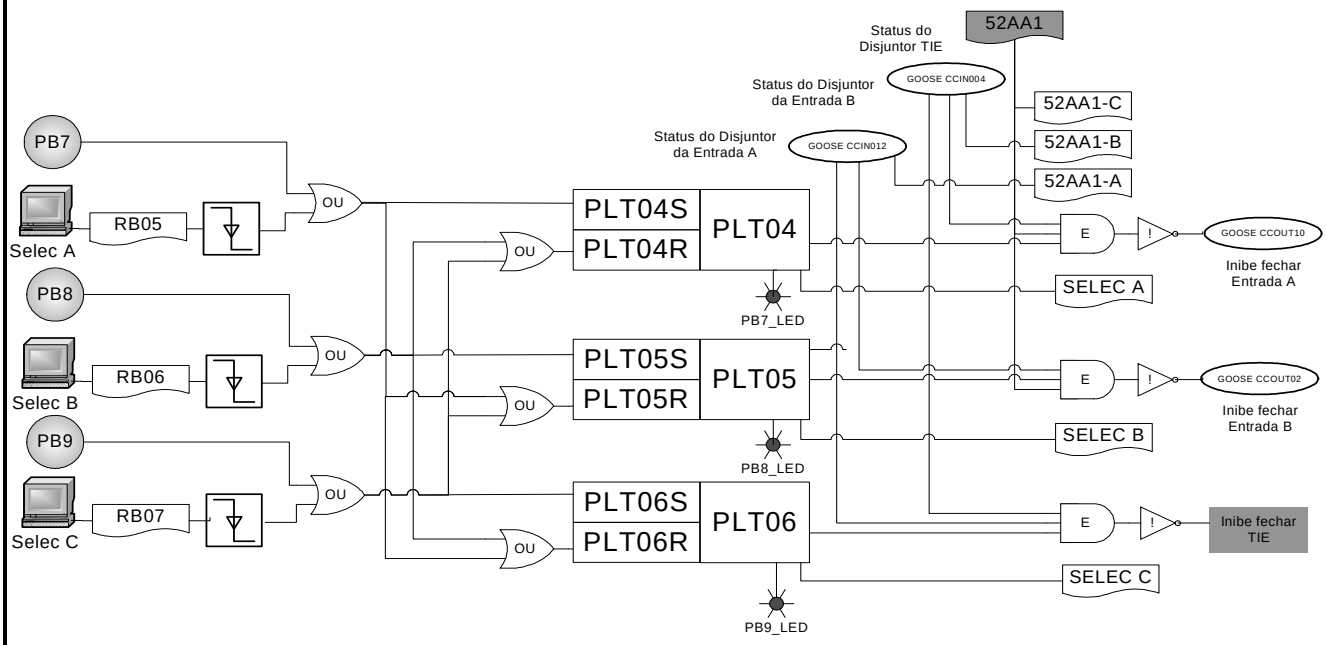


Figura 11 – Lógica de seleção de disjuntor para abertura após paralelo momentâneo.

A lógica de paralelo momentâneo é implementada apenas no relé C onde, através de três botões frontais, o usuário pode selecionar qual disjuntor irá abrir após um paralelo momentâneo. Esta seleção também pode ser feita através do sistema supervisório através dos remote bits 5, 6 e 7. A seleção de determinado disjuntor limpa automaticamente a seleção anterior, de maneira que a qualquer tempo, apenas um disjuntor estará selecionado para abertura.

O relé C aquisita, através das entradas CCIN004 ou CCIN012, o status dos disjuntores A e B além de possuir internamente o status do disjuntor C. Com o tratamento adequado desta informação envia um sinal para inibir o fechamento de disjuntores selecionados para abertura, caso os dois outros disjuntores já estiverem fechados.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para gerar o comando de abertura.

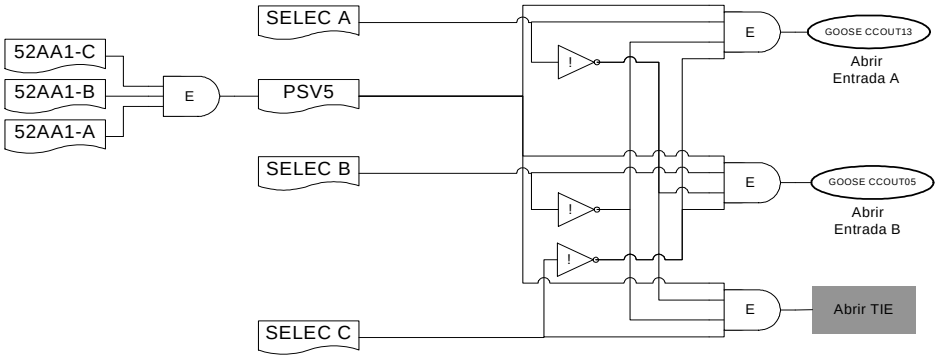


Figura 12 – Lógica para abertura de disjuntor após paralelo momentâneo.

Uma vez recebido os sinais de status dos disjuntores A, B e C informando que todos estão fechados, o relé C verifica qual disjuntor está selecionado para abrir e, emite via mensagem GOOSE, um sinal para abertura deste disjuntor.

4.12. Permissão de sincronismo

Uma vez que os alimentadores de entrada da subestação são originados de barramentos diferentes de geração na Central Termelétrica, é possível que a alimentação de cada lado do painel seja originária de fontes não sincronizadas. Desta forma o alimentador A não estará em sincronismo com o alimentador B, impossibilitando manobras de paralelo momentâneo.

Os relés 451-4 utilizados possuem duas entradas trifásicas de tensão, cada entrada é ligada a um alimentador, conforme a figura a seguir. O relé compara estas entradas confirmando o sincronismo.

A figura a seguir apresenta a forma de ligação dos TPs do painel.

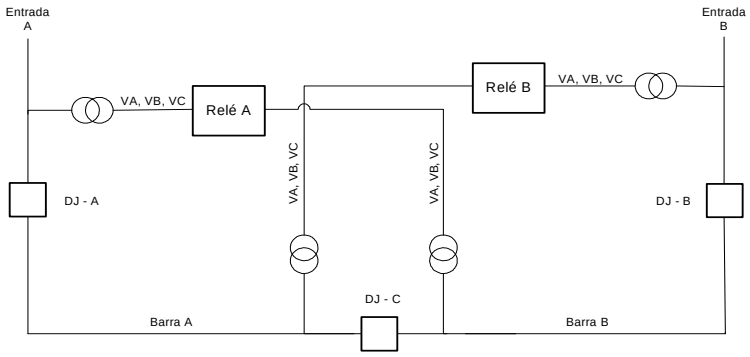


Figura 13 – Lógica para ligação dos TPs do painel.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

Os relés recebem, portanto, as fases A, B e C, das duas entradas de tensão. Após comparação, disponibiliza o sinal de check de sincronismo, além disso, disponibiliza também um sinal de verificação de seqüência de fase referente às suas fases A, B e C. A figura abaixo apresenta a lógica implementada nos relés A e B.

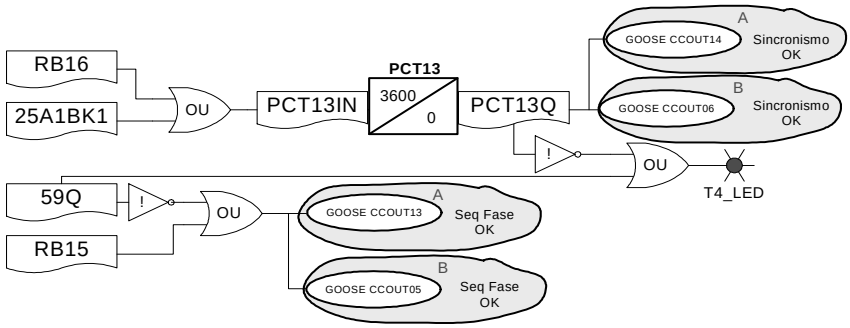


Figura 14 – Lógica para envio de sinal de check de sincronismo e seqüência de fase.

Os relés A e B enviam, via mensagem GOOSE, os sinais de verificação de sincronismo e de seqüência de fase.

Durante a instalação do painel, e com a parada de um dos geradores relativos aos alimentadores da entrada A ou B, foi verificado um aumento na diferença de tensão entre as entradas que impediria o sincronismo, daí optou-se por aumentar a faixa permissiva de sincronismo e temporizar em 3600 ciclos (60 segundos) o sinal de permissão, desta forma no caso de ilhamento dos alimentadores, a temporização de 60 segundos impede a geração do sinal permissivo, por outro lado se um gerador estiver parado, aumentando a diferença entre as tensões A e de sincronismo, a temporização de 60 segundos permite o sincronismo.

Os sinais de verificação de sincronismo e de seqüência de fase são concentrados no relé C conforme a figura abaixo.

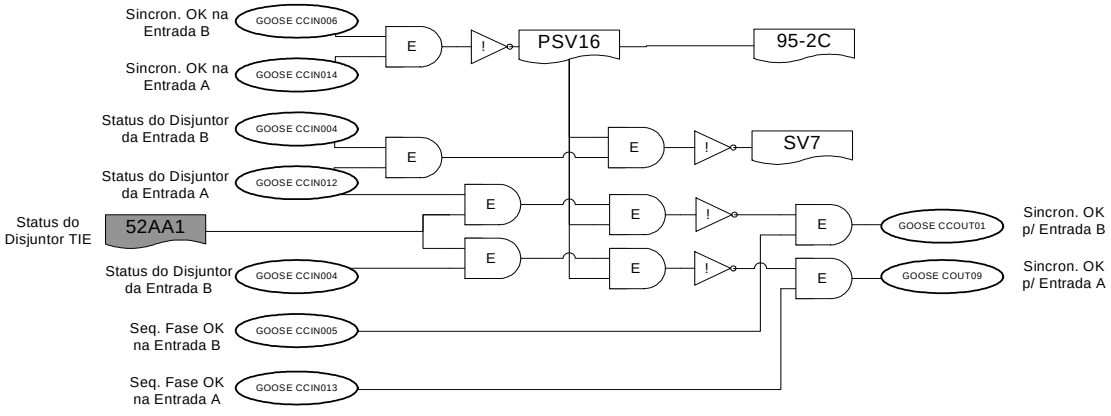


Figura 15 – Lógica de check de sincronismo e seqüência de fase.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

O relé C aquisita status dos disjuntores, check de sincronismo e check de seqüência de fase via mensagem GOOSE. Após tratamento, envia sinal que inibe o fechamento dos disjuntores A e B via mensagem GOOSE, e via lógica para o próprio disjuntor C.

A lógica implementada inibe o fechamento dos disjuntores de entrada caso as fases A, B e C estiverem invertidas, assim como impede o fechamento do paralelo caso a diferença entra fase A e fase de sincronismo não esteja dentro da faixa ajustada.

4.13. Lógica de transferência automática

Na ocorrência de queda de um dos alimentadores do painel, a lógica implementada no relé C envia um comando de transferência para alimentar novamente ambos os lados do painel pelo outro alimentador.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada do relé C para a liberação da transferência automática do painel.

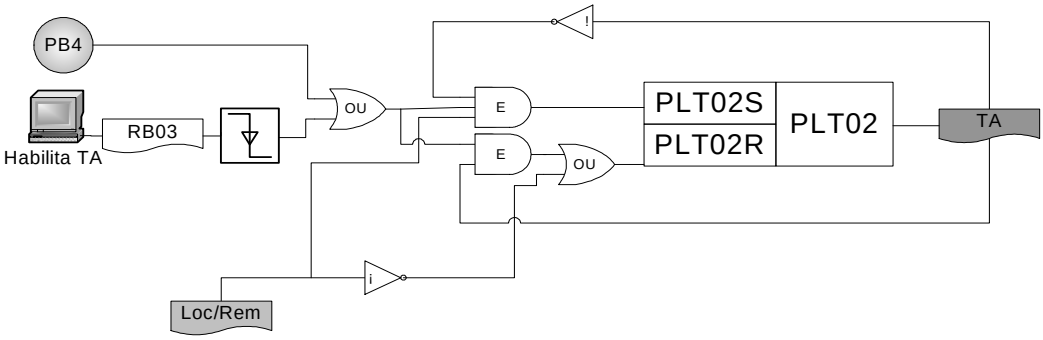


Figura 16 – Lógica para habilitar e desabilitar a transferência automática no painel.

A transferência automática no painel somente pode ser permitida com o painel em situação remoto, uma vez em local, o latch 2 é resetado e a transferência automática (TA) desabilitada. Com o painel em remoto, no entanto, a transferência automática pode ser habilitada ou desabilitada bastando para isso dar um pulso no botão frontal, ou via sistema supervisório.

É feita também uma verificação se não existe algum impedimento para o fechamento do disjuntor na transferência segundo a lógica.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para esta verificação.

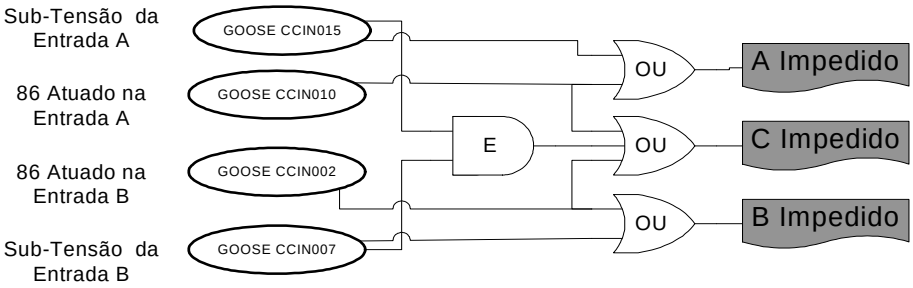


Figura 17 – Lógica de verificação de impedimento.

O relé C recebe os sinais de subtensão e bloqueio por atuação de proteção dos relés A e B, via Mensagem GOOSE, caso haja subtensão em algum dos alimentadores, o seu relé de entrada respectivo não recebe sinal de fechamento por transferência automática. Da mesma forma, se ocorrer alguma falta que acione o bloqueio por atuação de proteção (86) os disjuntores referentes a este bloqueio são impedidos de fechar.

A figura a seguir apresenta a lógica implementada para o comando de transferência automática por subtensão.

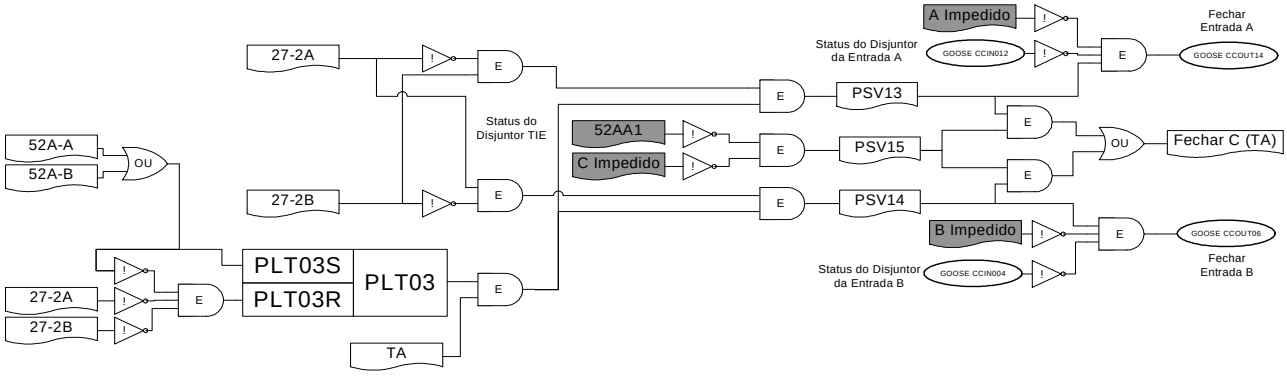


Figura 18 – Lógica de comando de transferência automática.

Com a transferência automática habilitada, um evento de subtensão na entrada A, envia um sinal, via Mensagem GOOSE, para o fechamento do disjuntor B e via lógica para o fechamento do disjuntor C, se estes estiverem abertos e em condição de fechamento. De maneira semelhante, uma subtensão na entrada B comanda fechamento de A e C. O latch 3 evita o comando de fechamento caso ocorra subtensão quando ambos os disjuntores A e B estiverem abertos.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

5. EXEMPLO DE DIAGRAMAS LÓGICOS IMPLEMENTADOS NA SE-200

EXEMPLO:

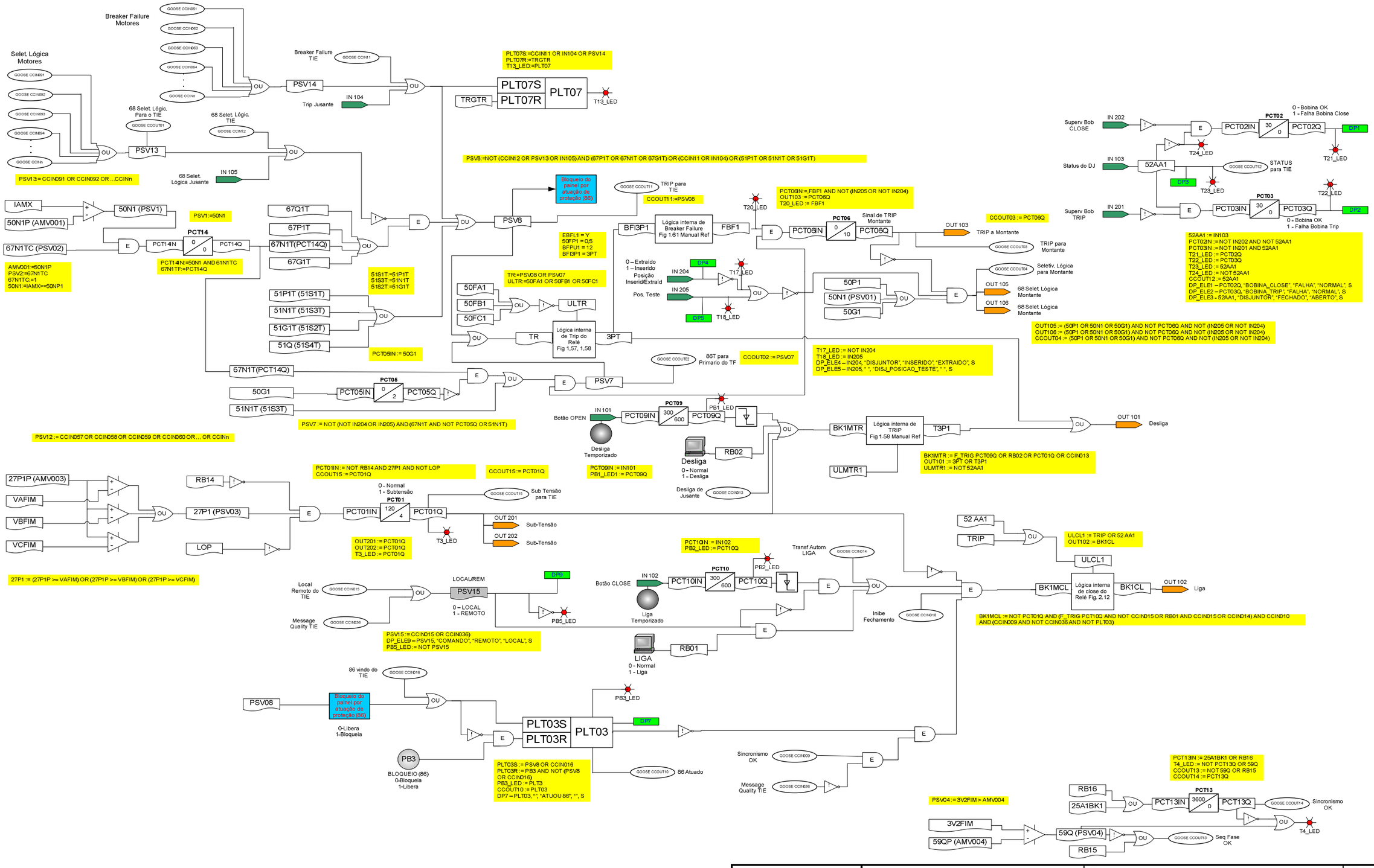
LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DO DISJUNTOR DE ENTRADA “A” DO CDC

RELÉ: 451-4

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

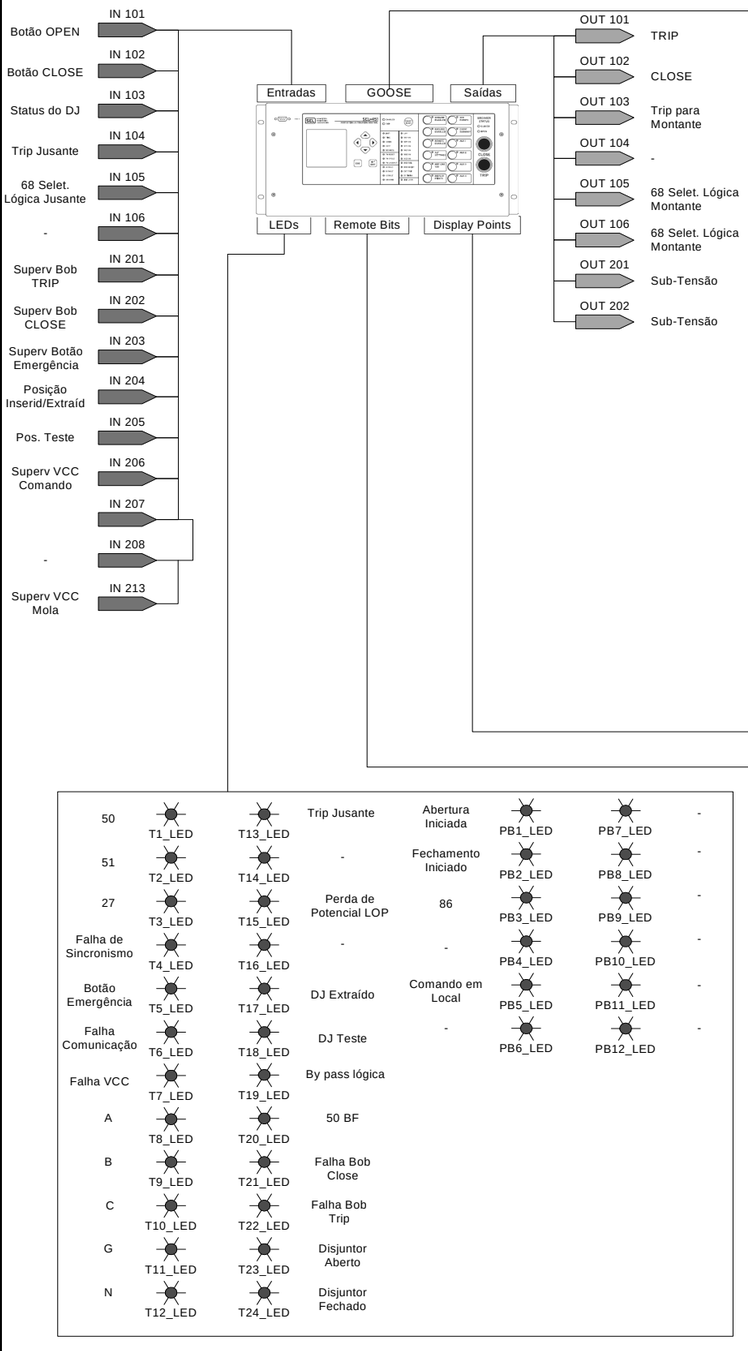
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

5.1. Entrada A de CDC - Lógicas



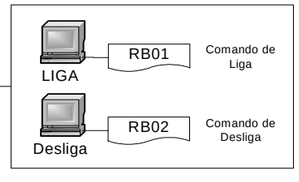
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

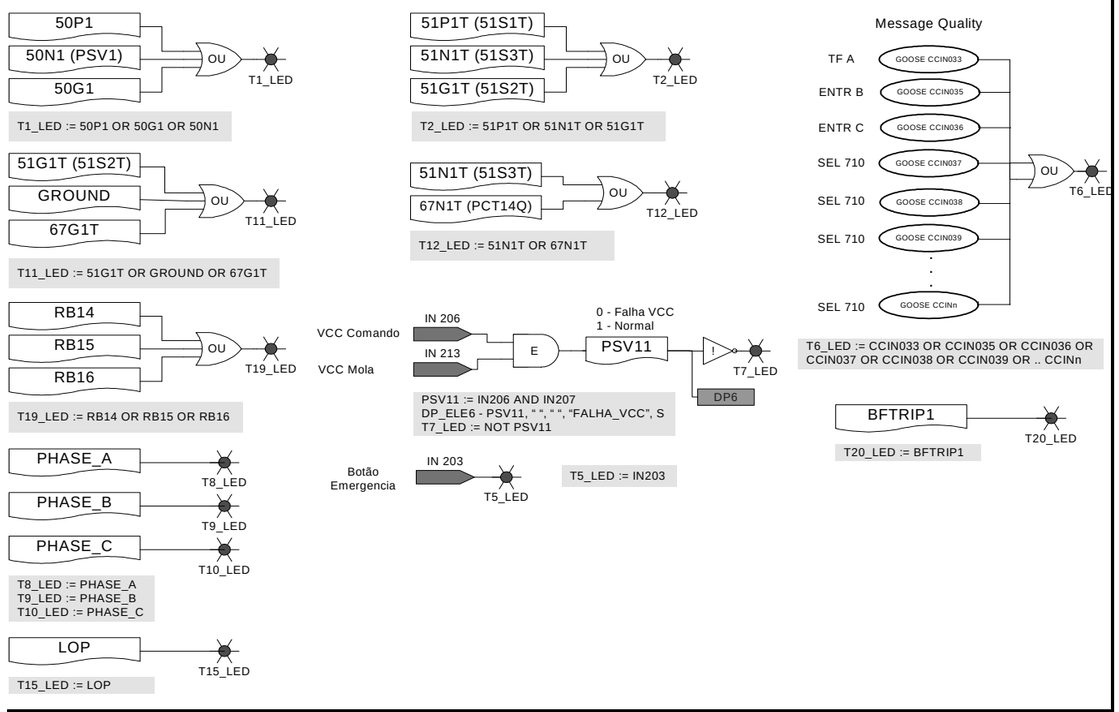
5.2. Entrada A de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE



WORDBIT	FUNÇÃO	ORIGEM		WORDBIT	FUNÇÃO	DESTINO	
		WORDBIT	RELÉ			WORDBIT	RELÉ
CCIN001	-	-	-	CCOUT01	68 Selet. Lógica para TIE	CCIN009	C
CCIN002	-	-	-	CCOUT02	86T para primário TF	CCIN002	TF A
CCIN003	-	-	-	CCOUT03	Trip para Montante	CCIN003	TF A
CCIN004	-	-	-	CCOUT04	Seletividade Lógica p Montante	CCIN004	TF A
CCIN005	-	-	-	CCOUT05	-	-	-
CCIN006	-	-	-	CCOUT06	-	-	-
CCIN007	-	-	-	CCOUT07	-	-	-
CCIN008	-	-	-	CCOUT08	-	-	-
CCIN009	Sincronismo OK	CCOUT09	C	CCOUT09	-	-	-
CCIN010	Inibe Fechamento	CCOUT10	C	CCOUT10	86 Atuado	CCIN010	C
CCIN011	Trip de Jusante	CCOUT11	C	CCOUT11	Trip para TIE	CCIN011	C
CCIN012	68 Selet. Lógica de Jusante	CCOUT12	C	CCOUT12	Status para TIE	CCIN012	C
CCIN013	Desliga de Jusante	CCOUT13	C	CCOUT13	Sequência de Fase OK	CCIN013	C
CCIN014	Transf. Automática Liga	CCOUT14	C	CCOUT14	Sincronismo OK	CCIN014	C
CCIN015	Local Remoto	CCOUT15	C	CCOUT15	Subtensão para TIE	CCIN015	C
CCIN016	Bloqueio 86	CCOUT16	C	CCOUT16	-	-	-
CCIN031	-	-	-	CCOUT17	-	-	-
CCIN032	-	-	-	CCOUT18	-	-	-
CCIN033	Message Quality TF A	NA	TF A	CCOUT19	-	-	-
CCIN034	-	-	-	CCOUT20	-	-	-
CCIN035	Message Quality Entrada B	NA	B	CCOUT21	-	-	-
CCIN036	Message Quality Entrada C	NA	C	CCOUT22	-	-	-
CCIN037 até CCIN060	Message Quality Motor	NA	Motor	CCOUT23	-	-	-
CCIN061 até CCIN090	Breaker Failure Motor	SV07	Motor	CCOUT24	-	-	-
CCIN091 até CCIN120	Seletividade Lógica Motor	SV06	Motor	CCOUT25	-	-	-


```
DP_ELE1 – "BOBINA_CLOSE", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE2 – "BOBINA_TRIP", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE3 – "DISJUNTOR", "FECHADO", "ABERTO", S
DP_ELE4 – "DISJUNTOR", "INSERIDO", "EXTRAÍDO", S
DP_ELE5 – " ", "DISJ_POSICAO_TESTE", " ", S
DP_ELE6 – " ", " ", "FALHA_VCC", S
DP_ELE7 – " ", "ATUOU_86", " ", S
DP_ELE8 – "NA"
DP_ELE9 - "COMANDO", "REMOTO", "LOCAL", S
DP_ELE10 - "NA"
DP_ELE11 - "NA"
DP_ELE12 - "NA"
DP_ELE13 - "NA"
DP_ELE14 - "NA"
DP_ELE15 - "NA"
DP_ELE16 - "NA"
.
.
DP_ELE96 – "NA"
```





PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 34 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

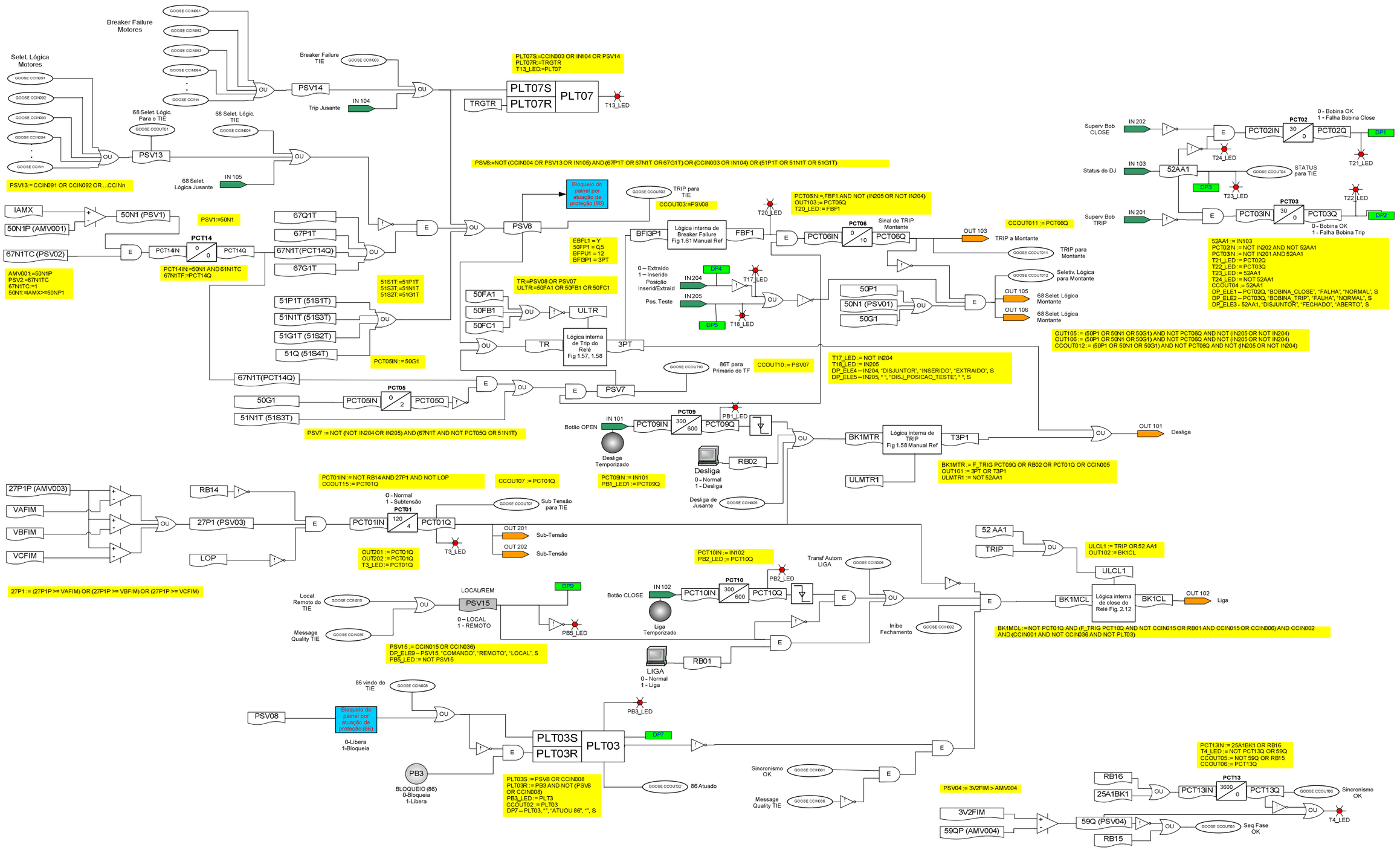
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DO DISJUNTOR DA ENTRADA “B” DO CDC

RELÉ: 451-4

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

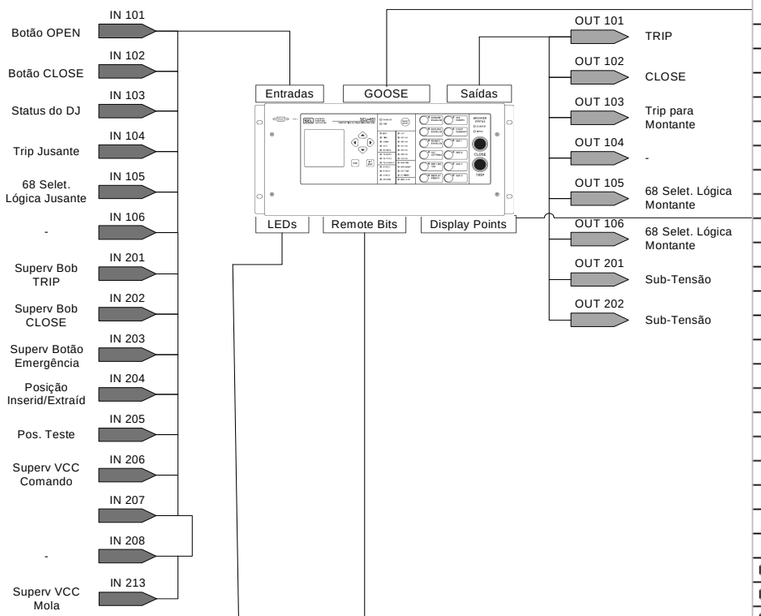
5.3. Entrada B de CDC – Lógicas



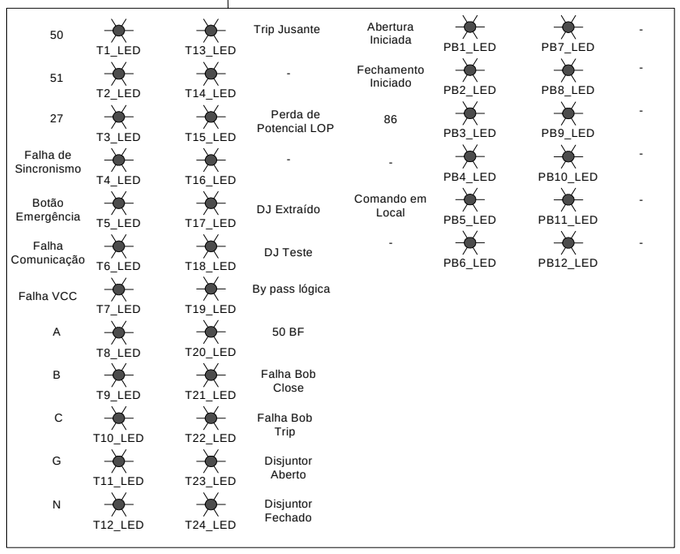
PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 36 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

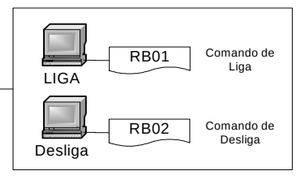
5.4. Entrada B de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE

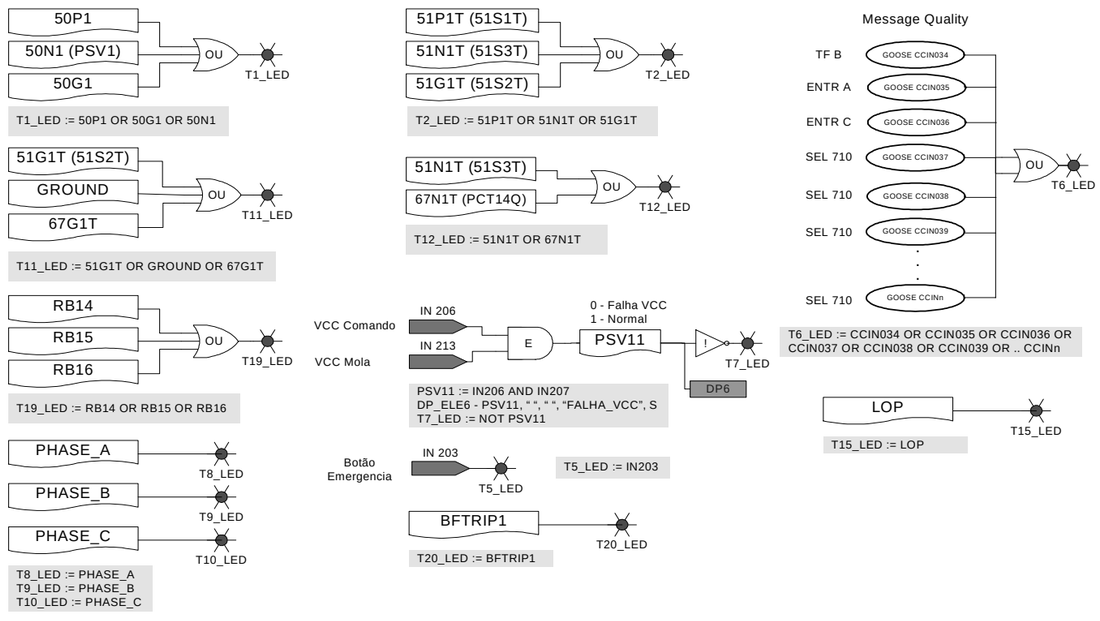


WORDBIT	FUNÇÃO	ORIGEM		WORDBIT	FUNÇÃO	DESTINO	
		WORDBIT	RELÉ			WORDBIT	RELÉ
CCIN001	Sincronismo OK	CCOUT01	C	CCOUT01	68 Selet. Lógica para TIE	CCIN001	C
CCIN002	Inibe Fechamento	CCOUT02	C	CCOUT02	86 Atuado	CCIN002	C
CCIN003	Trip de Jusante	CCOUT03	C	CCOUT03	Trip para TIE	CCIN003	C
CCIN004	68 Selet. Lógica de Jusante	CCOUT04	C	CCOUT04	Status para TIE	CCIN004	C
CCIN005	Desliga de Jusante	CCOUT05	C	CCOUT05	Sequência de Fase OK	CCIN005	C
CCIN006	Transf. Automática Liga	CCOUT06	C	CCOUT06	Sincronismo OK	CCIN006	C
CCIN007	Local Remoto	CCOUT07	C	CCOUT07	Subtensão para TIE	CCIN007	C
CCIN008	Bloqueio 86	CCOUT08	C	CCOUT08	-	-	-
CCIN009	-	-	-	CCOUT09	-	-	-
CCIN010	-	-	-	CCOUT10	86T para primário TF	CCIN010	TF B
CCIN011	-	-	-	CCOUT11	Trip para Montante	CCIN011	TF B
CCIN012	-	-	-	CCOUT12	Seletividade Lógica p Montante	CCIN012	TF B
CCIN013	-	-	-	CCOUT13	-	-	-
CCIN014	-	-	-	CCOUT14	-	-	-
CCIN015	-	-	-	CCOUT15	-	-	-
CCIN016	-	-	-	CCOUT16	-	-	-
CCIN031	-	-	-	CCOUT17	-	-	-
CCIN032	-	-	-	CCOUT18	-	-	-
CCIN033	-	-	-	CCOUT19	-	-	-
CCIN034	Message Quality TF B	NA	TF B	CCOUT20	-	-	-
CCIN035	Message Quality Entrada A	NA	A	CCOUT21	-	-	-
CCIN036	Message Quality Entrada C	NA	C	CCOUT22	-	-	-
CCIN037 até CCIN060	Message Quality Motor	NA	Motor	CCOUT23	-	-	-
CCIN061 até CCIN090	Breaker Failure Motor	SV07	Motor	CCOUT24	-	-	-
CCIN091 até CCIN120	Seletividade Lógica Motor	SV06	Motor	CCOUT25	-	-	-




```
DP_ELE1 – "BOBINA_CLOSE", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE2 – "BOBINA_TRIP", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE3 – "DISJUNTOR", "FECHADO", "ABERTO", S
DP_ELE4 – "DISJUNTOR", "INSERIDO", "EXTRAÍDO", S
DP_ELE5 – " ", "DISJ_POSICAO_TESTE", " ", S
DP_ELE6 – " ", " ", "FALHA_VCC", S
DP_ELE7 – " ", "ATUOU_86", " ", S
DP_ELE8 – "NA"
DP_ELE9 - "COMANDO", "REMOTO", "LOCAL", S
DP_ELE10 - "NA"
DP_ELE11 - "NA"
DP_ELE12 - "NA"
DP_ELE13 - "NA"
DP_ELE14 - "NA"
DP_ELE15 - "NA"
DP_ELE16 - "NA"
.
.
DP_ELE96 – "NA"
```





FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-8

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

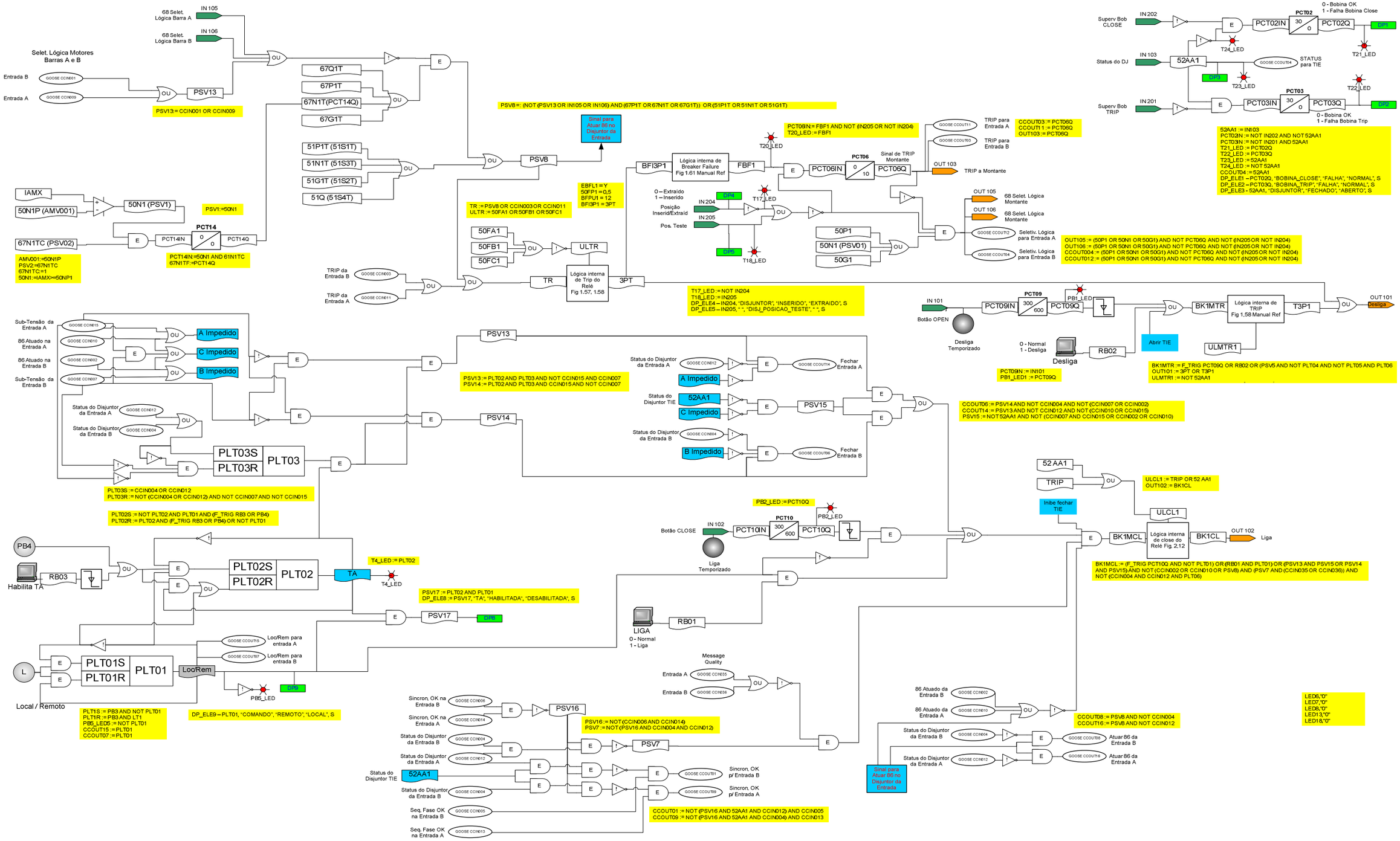
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DO DISJUNTOR DA ENTRADA “C” DO CDC

RELÉ: 451-4

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

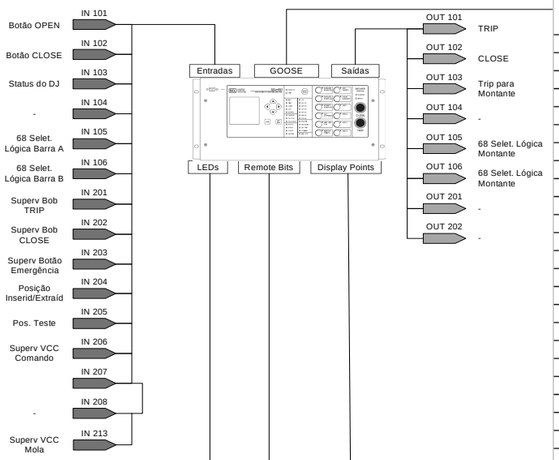
5.5. Entrada C de CDC - Lógicas



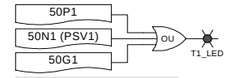
PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 39 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

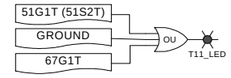
5.6. Entrada C de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE



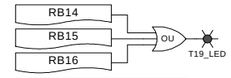
WORDBIT	FUNÇÃO	ORIGEM		WORDBIT	FUNÇÃO	DESTINO	
		WORDBIT	RELÉ			WORDBIT	RELÉ
CCIN001	Selet. Lógica Motores - Entr B	CCOUT01	B	CCOUT01	Sincronismo OK p Entrada B	CCIN001	B
CCIN002	86 Atuado da Entrada B	CCOUT02	B	CCOUT02	Inibe Fechar Entrada B	CCIN002	B
CCIN003	Trip da Entrada B	CCOUT03	B	CCOUT03	Trip para Entrada B	CCIN003	B
CCIN004	Status do DJ da Entrada B	CCOUT04	B	CCOUT04	Seletividade Lógica p Entrada B	CCIN004	B
CCIN005	Sequência Fases OK na Entr. B	CCOUT05	B	CCOUT05	Abrir Entrada B	CCIN005	B
CCIN006	Sincronismo OK na Entr. B	CCOUT06	B	CCOUT06	Fechar Entrada B	CCIN006	B
CCIN007	Subtensão na Entrada B	CCOUT07	B	CCOUT07	Local Remoto para Entrada B	CCIN007	B
CCIN008	-	-	-	CCOUT08	Atuar 86 Entrada B	CCIN008	B
CCIN009	Selet. Lógica Motores - Entr A	CCOUT01	A	CCOUT09	Sincronismo OK p Entrada A	CCIN009	A
CCIN010	86 Atuado da Entrada A	CCOUT10	A	CCOUT10	Inibe Fechar Entrada A	CCIN010	A
CCIN011	Trip da Entrada A	CCOUT11	A	CCOUT11	Trip para Entrada A	CCIN011	A
CCIN012	Status do DJ da Entrada A	CCOUT12	A	CCOUT12	Seletividade Lógica p Entrada A	CCIN012	A
CCIN013	Sequência Fases OK na Entr. A	CCOUT13	A	CCOUT13	Abrir Entrada A	CCIN013	A
CCIN014	Sincronismo OK na Entr. A	CCOUT14	A	CCOUT14	Fechar Entrada A	CCIN014	A
CCIN015	Subtensão na Entrada A	CCOUT15	A	CCOUT15	Local / Remoto para Entrada A	CCIN015	A
CCIN016	-	-	-	CCOUT16	Atuar 86 Entrada A	CCIN016	A
CCIN031	-	-	-	CCOUT17	-	-	-
CCIN032	-	-	-	CCOUT18	-	-	-
CCIN033	Message Quality TF A	NA	TF A	CCOUT19	-	-	-
CCIN034	Message Quality TF B	NA	TF B	CCOUT20	-	-	-
CCIN035	Message Quality Entrada A	NA	A	CCOUT21	-	-	-
CCIN036	Message Quality Entrada B	NA	B	CCOUT22	-	-	-
				CCOUT23	-	-	-
				CCOUT24	-	-	-
				CCOUT25	-	-	-



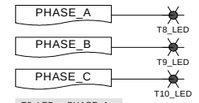
T1_LED := 50P1 OR 50G1 OR 50N1



T11_LED := 51G1T OR GROUND OR 67G1T



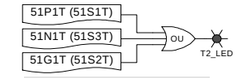
T19_LED := RB14 OR RB15 OR RB16



T8_LED := PHASE_A
T9_LED := PHASE_B
T10_LED := PHASE_C



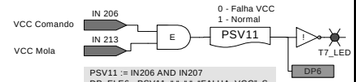
T15_LED := LOP



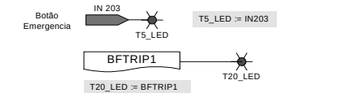
T2_LED := 51P1T OR 51N1T OR 51G1T



T12_LED := 51N1T OR 67N1T



PSV11 := IN206 AND IN207
DP_ELE6 - PSV11, " ", " ", "FALHA_VCC", S
T7_LED := NOT PSV11



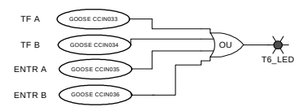
T5_LED := IN203

T20_LED := BFTRIP1

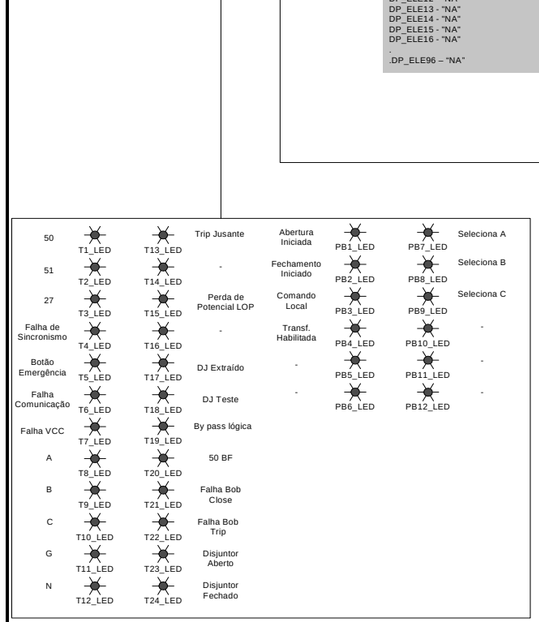
DP_ELE1 – "BOBINA_CLOSE", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE2 – "BOBINA_TRIP", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE3 – "DISJUNTOR", "FECHADO", "ABERTO", S
DP_ELE4 – "DISJUNTOR", "INSERIDO", "EXTRAÍDO", S
DP_ELE5 – " ", "DISJ_POSICAO_TESTE", " ", S
DP_ELE6 – " ", " ", " ", "FALHA_VCC", S
DP_ELE7 –"NA"
DP_ELE8 := "TA", "HABILITADA", "DESABILITADA", S
DP_ELE9 - "COMANDO", "REMOTO", "LOCAL", S
DP_ELE10 - "NA"
DP_ELE11 - "NA"
DP_ELE12 - "NA"
DP_ELE13 - "NA"
DP_ELE14 - "NA"
DP_ELE15 - "NA"
DP_ELE16 - "NA"

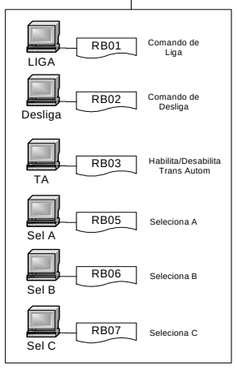
.DP_ELE96 – "NA"

Message Quality



T6_LED := CCIN033 OR CCIN034 OR CCIN035 OR CCIN036 OR CCIN037 OR CCIN038 OR CCIN039 OR .. CCINn



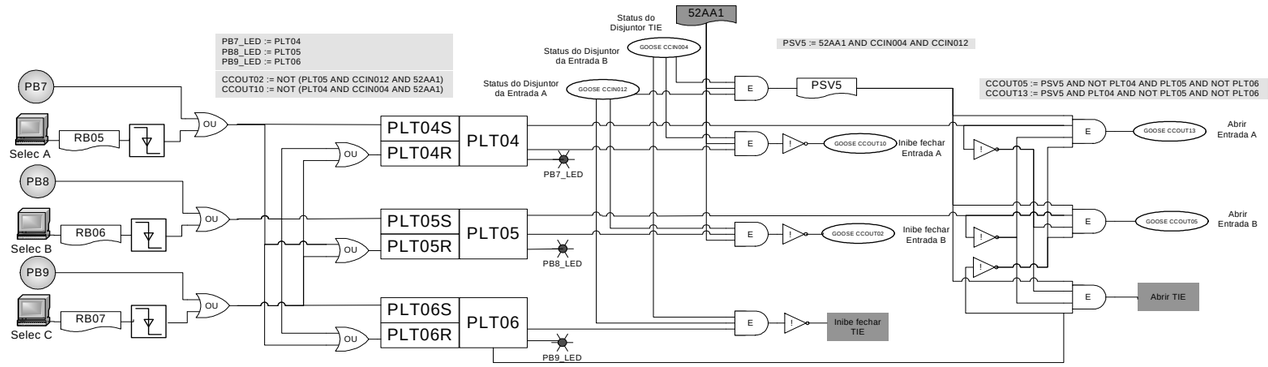


PB7_LED := PLT04
PB8_LED := PLT05
PB9_LED := PLT06

CCOUT02 := NOT (PLT05 AND CCIN012 AND 52AA1)
CCOUT10 := NOT (PLT04 AND CCIN004 AND 52AA1)

PSV5 := 52AA1 AND CCIN004 AND CCIN012

CCOUT05 := PSV5 AND NOT PLT04 AND PLT05 AND NOT PLT06
CCOUT13 := PSV5 AND PLT04 AND NOT PLT05 AND NOT PLT06



PLT04S := PB7 OR F_TRIG RB05
PLT04R := PB8 OR PB9 OR F_TRIG RB06 OR F_TRIG RB07
PLT05S := PB8 OR F_TRIG RB06
PLT05R := PB7 OR PB9 OR F_TRIG RB05 OR F_TRIG RB07
PLT06S := PB9 OR F_TRIG RB07
PLT06R := PB7 OR PB8 OR F_TRIG RB05 OR F_TRIG RB06

PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 40 de 55	
TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

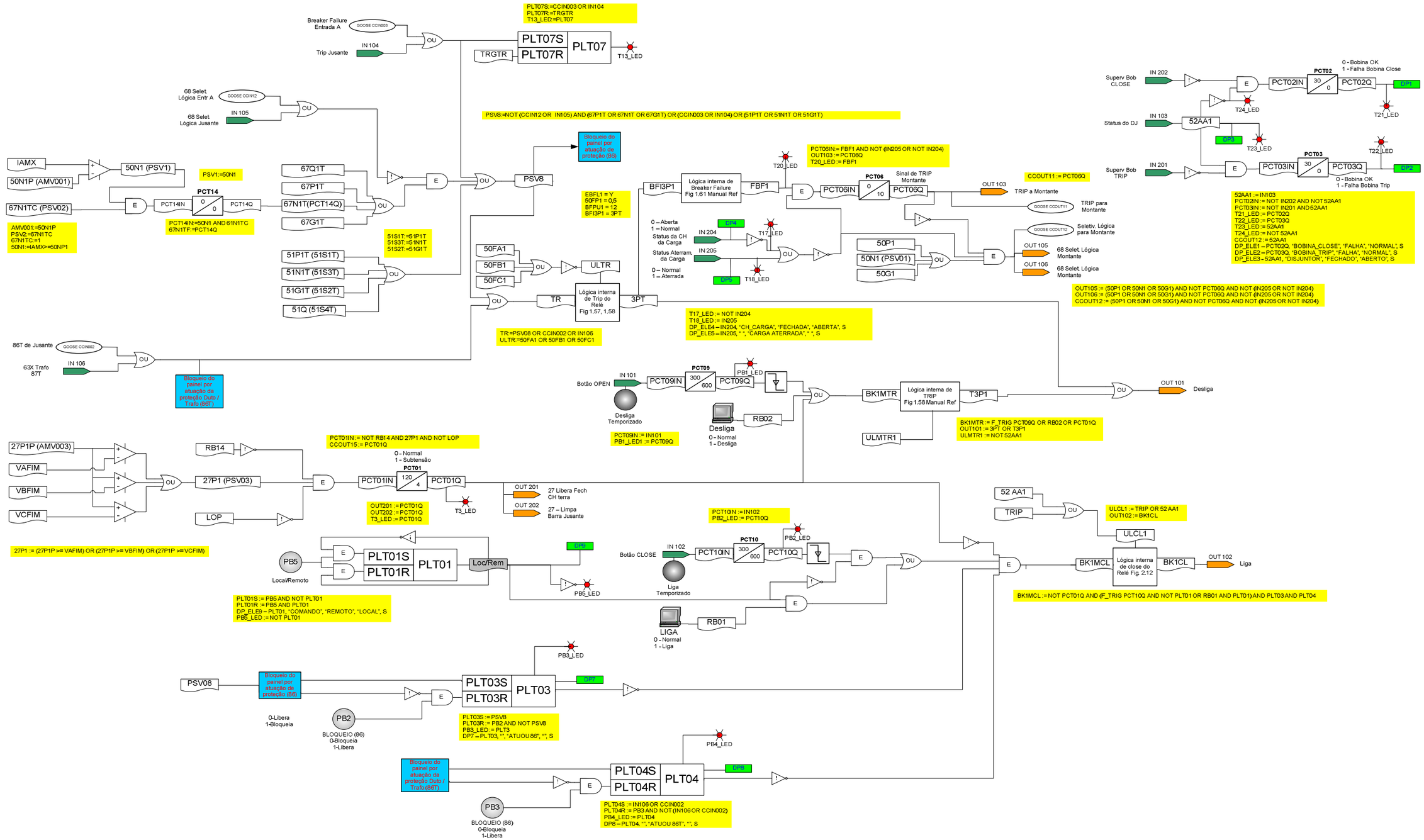
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DO DISJUNTOR 13,8KV DO TRAFO REFERENTE À ENTRADA “A” DO CDC

RELÉ: 451-4

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

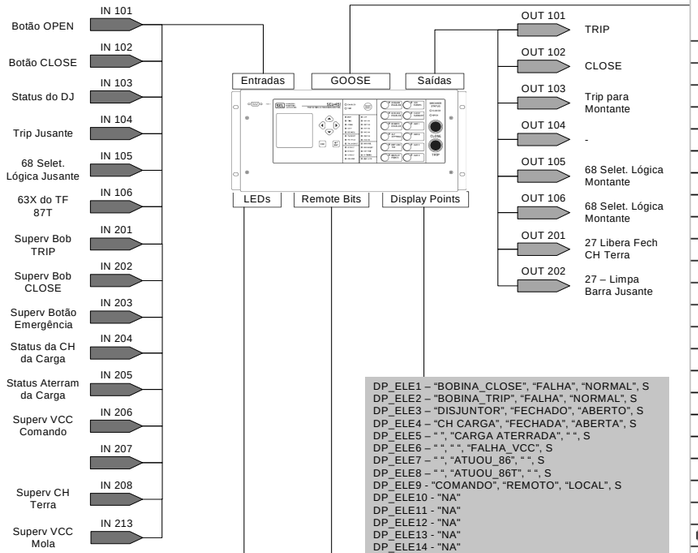
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

5.7. Relé de Disjuntor 13,8kV do Transformador Referente à Entrada A de CDC – Lógicas

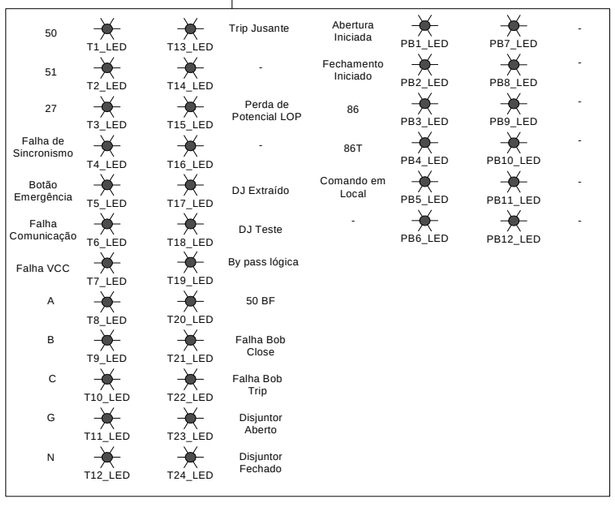


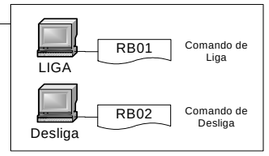
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

5.8. Relé de Disjuntor 13,8kV do Transformador Referente à Entrada A de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE

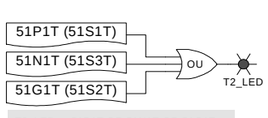


DP_ELE1 – "BOBINA_CLOSE", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE2 – "BOBINA_TRIP", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE3 – "DISJUNTOR", "FECHADO", "ABERTO", S
DP_ELE4 – "CH CARGA", "FECHADA", "ABERTA", S
DP_ELE5 – " ", "CARGA ATERRADA", " ", S
DP_ELE6 – " ", " ", "FALHA_VCC", S
DP_ELE7 – " ", "ATUOU_86", " ", S
DP_ELE8 – " ", "ATUOU_86T", " ", S
DP_ELE9 - "COMANDO", "REMOTO", "LOCAL", S
DP_ELE10 - "NA"
DP_ELE11 - "NA"
DP_ELE12 - "NA"
DP_ELE13 - "NA"
DP_ELE14 - "NA"
DP_ELE15 - "NA"
DP_ELE16 - "NA"
.
.
DP_ELE96 – "NA"

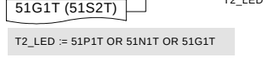




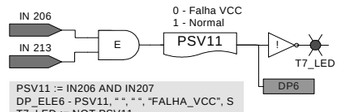
WORDBIT	FUNÇÃO	ORIGEM		WORDBIT	FUNÇÃO	DESTINO	
		WORDBIT	RELÉ			WORDBIT	RELÉ
CCIN001	-	-	-	CCOUT01	-	-	-
CCIN002	86T de Jusante	CCOUT02	A	CCOUT02	-	-	-
CCIN003	Trip de Jusante	CCOUT03	A	CCOUT03	-	-	-
CCIN004	68 Selet. Lógica de Jusante	CCOUT04	A	CCOUT04	-	-	-
CCIN005	-	-	-	CCOUT05	-	-	-
CCIN006	-	-	-	CCOUT06	-	-	-
CCIN007	-	-	-	CCOUT07	-	-	-
CCIN008	-	-	-	CCOUT08	-	-	-
CCIN009	-	-	-	CCOUT09	-	-	-
CCIN010	-	-	-	CCOUT10	-	-	-
CCIN011	-	-	-	CCOUT11	Trip para Montante	CCIN011	AL A
CCIN012	-	-	-	CCOUT12	Seletiv. Lógica para Montante	CCIN012	AL A
CCIN013	-	-	-	CCOUT13	-	-	-
CCIN014	-	-	-	CCOUT14	-	-	-
CCIN015	-	-	-	CCOUT15	-	-	-
CCIN016	-	-	-	CCOUT16	-	-	-
CCIN031	Message Quality AL A	NA	AL A	CCOUT17	-	-	-
CCIN032	-	-	-	CCOUT18	-	-	-
CCIN033	-	-	-	CCOUT19	-	-	-
CCIN034	Message Quality Entrada A	NA	A	CCOUT20	-	-	-
CCIN035	-	-	-	CCOUT21	-	-	-
CCIN036	-	-	-	CCOUT22	-	-	-
CCIN037 até CCIN060	-	-	-	CCOUT23	-	-	-
CCIN061 até CCIN090	-	-	-	CCOUT24	-	-	-
CCIN091 até CCIN120	-	-	-	CCOUT25	-	-	-



T2_LED := 51P1T OR 51N1T OR 51G1T



T12_LED := 51N1T OR 67N1T



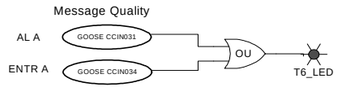
PSV11 := IN206 AND IN207
DP_ELE6 - PSV11, " ", " ", "FALHA_VCC", S
T7_LED := NOT PSV11



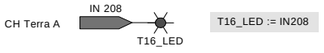
T5_LED := IN203



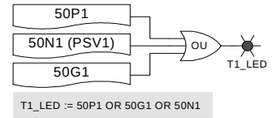
T20_LED := BFTRIP1



T6_LED := CCIN031 OR CCIN034



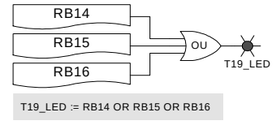
T16_LED := IN208



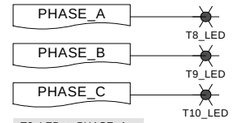
T1_LED := 50P1 OR 50G1 OR 50N1



T11_LED := 51G1T OR GROUND OR 67G1T



T19_LED := RB14 OR RB15 OR RB16



T8_LED := PHASE_A
T9_LED := PHASE_B
T10_LED := PHASE_C



T15_LED := LOP

PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 43 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

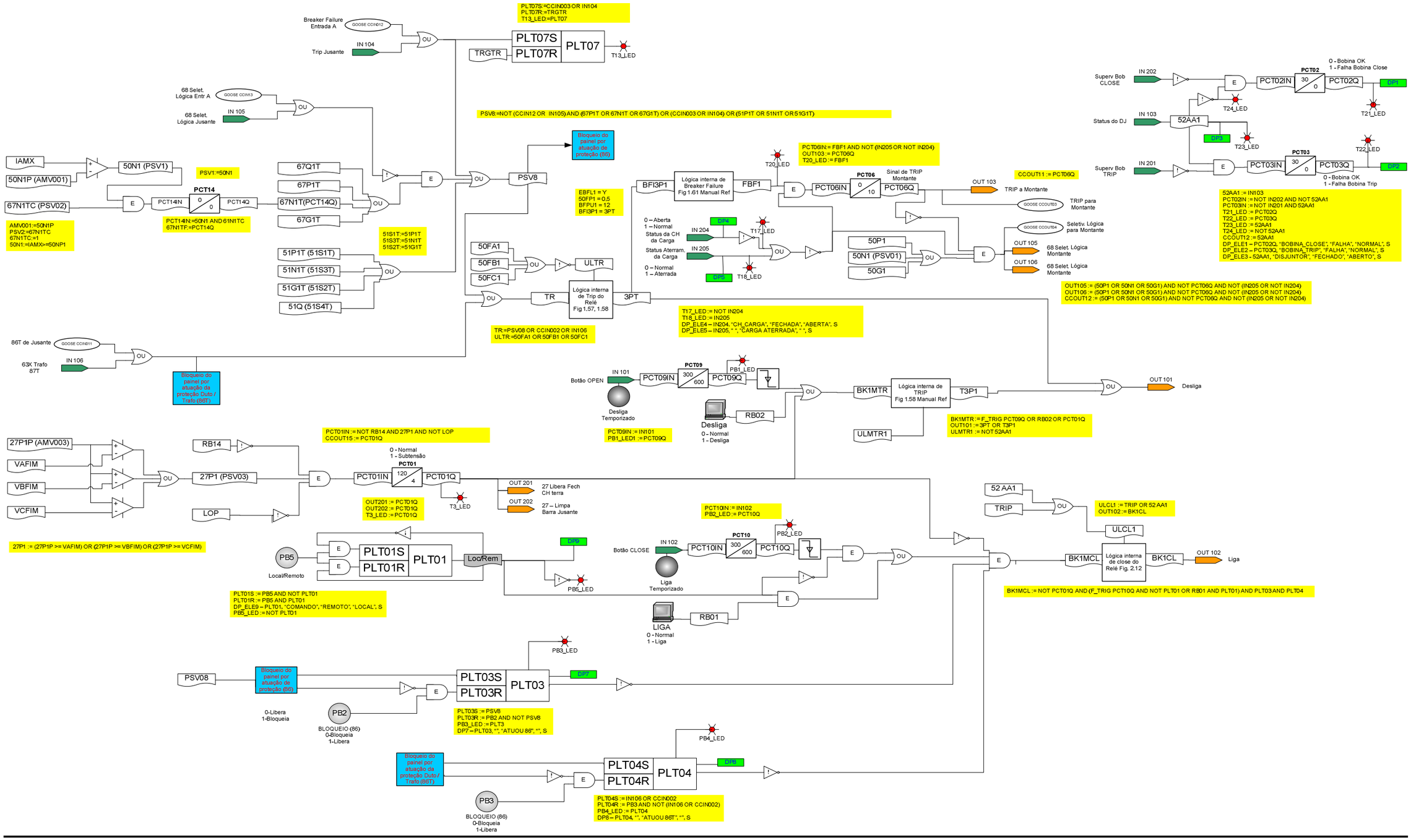
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DO DISJUNTOR 13,8KV DO TRAFO REFERENTE À ENTRADA “B” DO CDC

RELÉ: 451-4

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

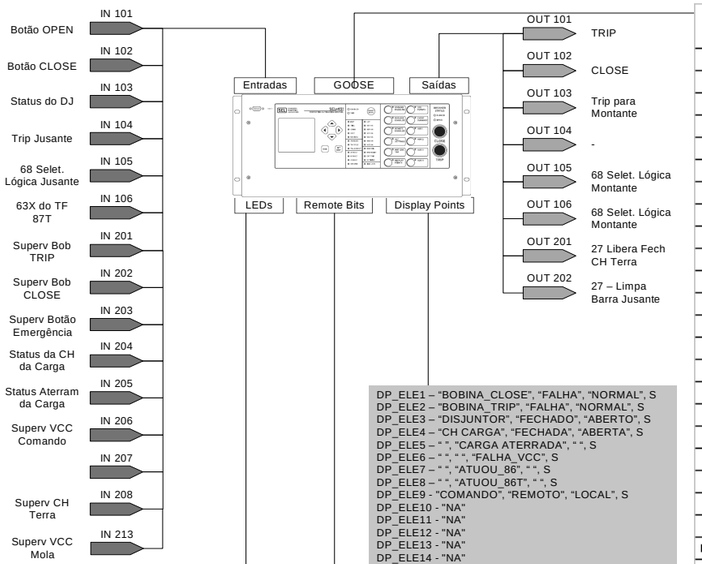
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

5.9. Relé de Disjuntor 13,8kV do Transformador Referente à Entrada B de CDC – Lógicas

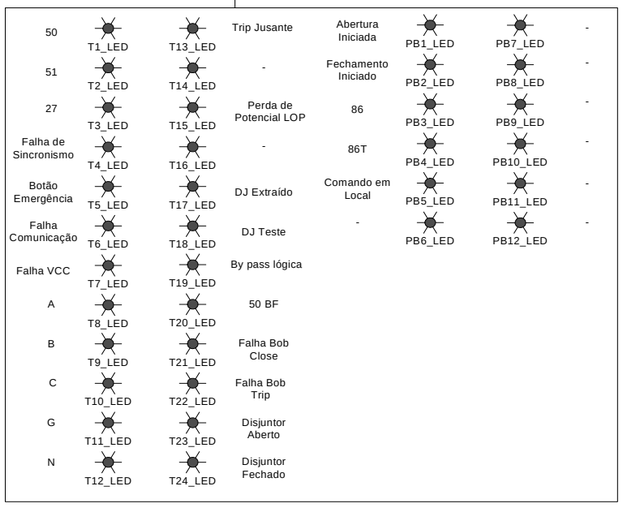


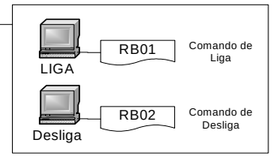
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

5.10. Relé de Disjuntor 13,8kV do Transformador Referente à Entrada B de CDC – Conexões e Endereçamento de Mensagens GOOSE

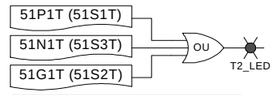


DP_ELE1 – "BOBINA_CLOSE", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE2 – "BOBINA_TRIP", "FALHA", "NORMAL", S
DP_ELE3 – "DISJUNTOR", "FECHADO", "ABERTO", S
DP_ELE4 – "CH CARGA", "FECHADA", "ABERTA", S
DP_ELE5 – " ", "CARGA ATERRADA", " ", S
DP_ELE6 – " ", " ", "FALHA_VCC", S
DP_ELE7 – " ", "ATUOU_86", " ", S
DP_ELE8 – " ", "ATUOU_86T", " ", S
DP_ELE9 – "COMANDO", "REMOTO", "LOCAL", S
DP_ELE10 - "NA"
DP_ELE11 - "NA"
DP_ELE12 - "NA"
DP_ELE13 - "NA"
DP_ELE14 - "NA"
DP_ELE15 - "NA"
DP_ELE16 - "NA"
.
.
DP_ELE96 – "NA"

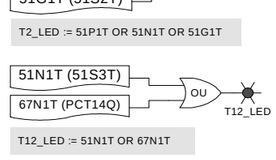




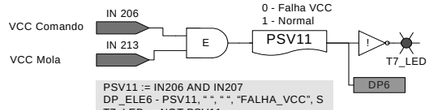
WORDBIT	FUNÇÃO	ORIGEM		WORDBIT	FUNÇÃO	DESTINO	
		WORDBIT	RELÉ			WORDBIT	RELÉ
CCIN001	-	-	-	CCOUT01	-	-	-
CCIN002	-	-	-	CCOUT02	-	-	-
CCIN003	-	-	-	CCOUT03	Trip para Montante	CCIN003	AL B
CCIN004	-	-	-	CCOUT04	Seletiv. Lógica para Montante	CCIN004	AL B
CCIN005	-	-	-	CCOUT05	-	-	-
CCIN006	-	-	-	CCOUT06	-	-	-
CCIN007	-	-	-	CCOUT07	-	-	-
CCIN008	-	-	-	CCOUT08	-	-	-
CCIN009	-	-	-	CCOUT09	-	-	-
CCIN010	86T de Jusante	CCOUT10	B	CCOUT10	-	-	-
CCIN011	Trip de Jusante	CCOUT11	B	CCOUT11	-	-	-
CCIN012	68 Selet. Lógica de Jusante	CCOUT12	B	CCOUT12	-	-	-
CCIN013	-	-	-	CCOUT13	-	-	-
CCIN014	-	-	-	CCOUT14	-	-	-
CCIN015	-	-	-	CCOUT15	-	-	-
CCIN016	-	-	-	CCOUT16	-	-	-
CCIN031	-	-	-	CCOUT17	-	-	-
CCIN032	Message Quality AL B	NA	AL B	CCOUT18	-	-	-
CCIN033	-	-	-	CCOUT19	-	-	-
CCIN034	-	-	-	CCOUT20	-	-	-
CCIN035	-	-	-	CCOUT21	-	-	-
CCIN036	Message Quality Entrada B	NA	B	CCOUT22	-	-	-
CCIN037 até CCIN060	-	-	-	CCOUT23	-	-	-
CCIN061 até CCIN090	-	-	-	CCOUT24	-	-	-
CCIN091 até CCIN120	-	-	-	CCOUT25	-	-	-



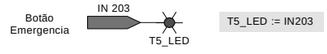
T2_LED := 51P1T OR 51N1T OR 51G1T



T12_LED := 51N1T OR 67N1T



PSV11 := IN206 AND IN207
DP_ELE6 - PSV11, " ", " ", "FALHA_VCC", S
T7_LED := NOT PSV11



T5_LED := IN203



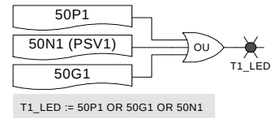
T20_LED := BFTRIP1



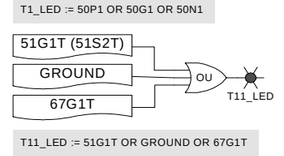
T6_LED := CCIN031 OR CCIN034



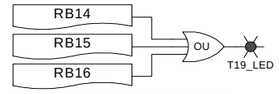
T16_LED := IN208



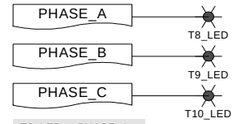
T1_LED := 50P1 OR 50G1 OR 50N1



T11_LED := 51G1T OR GROUND OR 67G1T



T19_LED := RB14 OR RB15 OR RB16



T8_LED := PHASE_A
T9_LED := PHASE_B
T10_LED := PHASE_C



T15_LED := LOP

PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN		FOLHA 46 de 55
TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

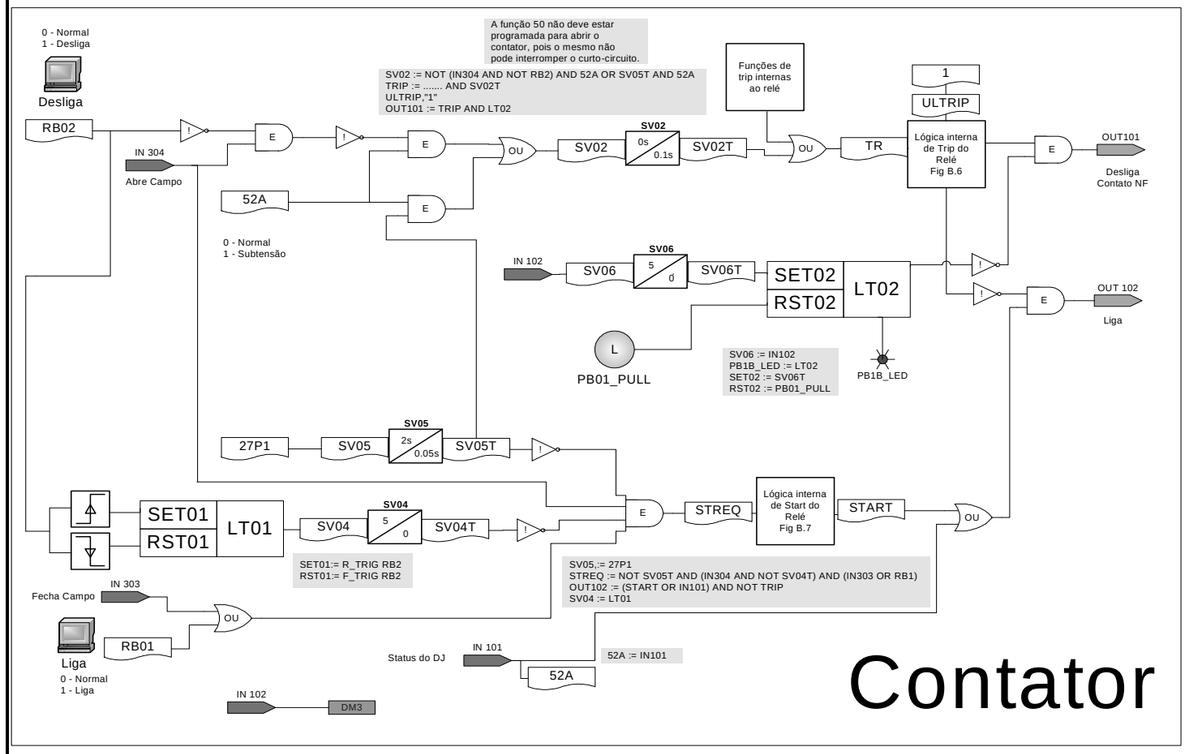
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DE DISJUNTOR DE ALIMENTADOR DE MOTOR

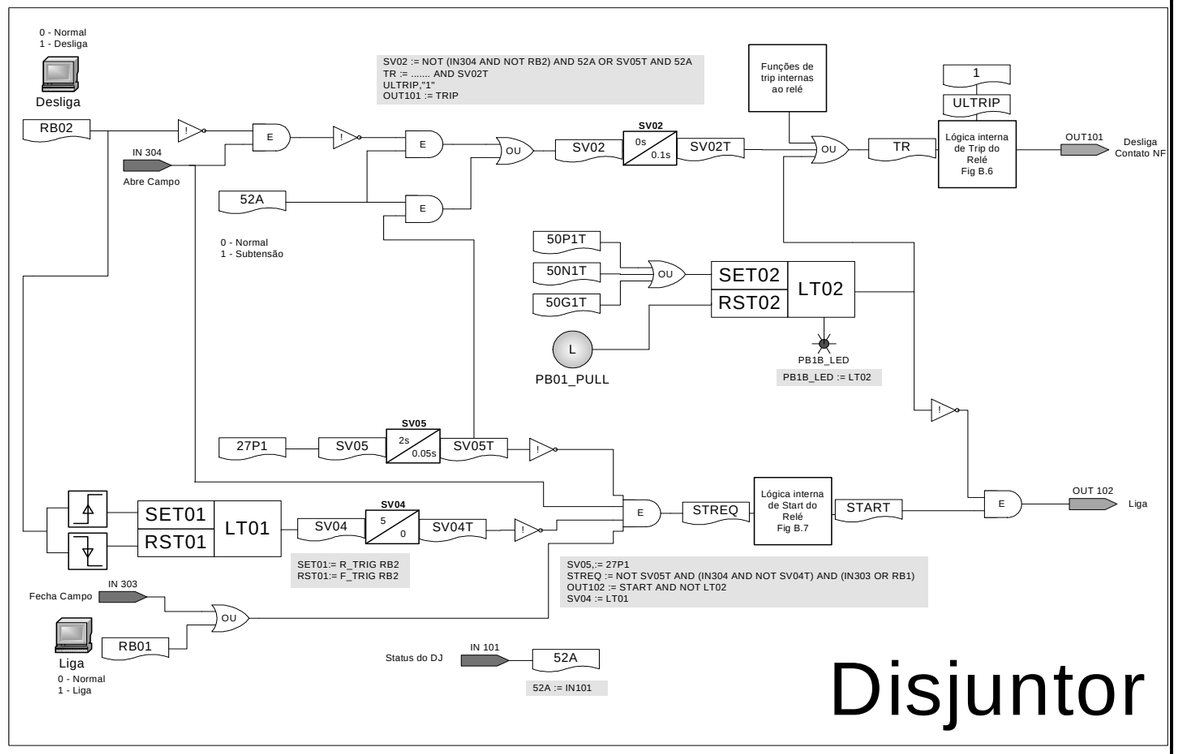
RELÉ: 710

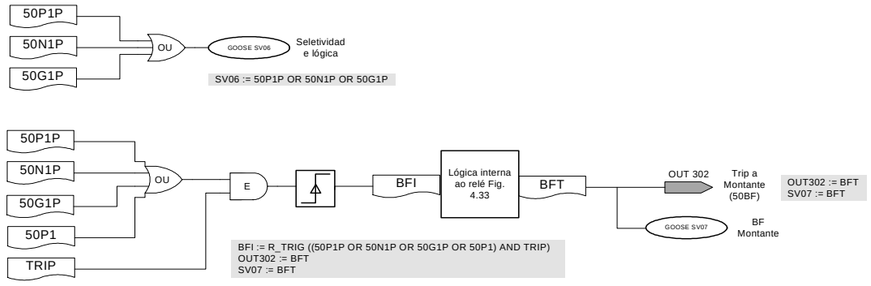
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

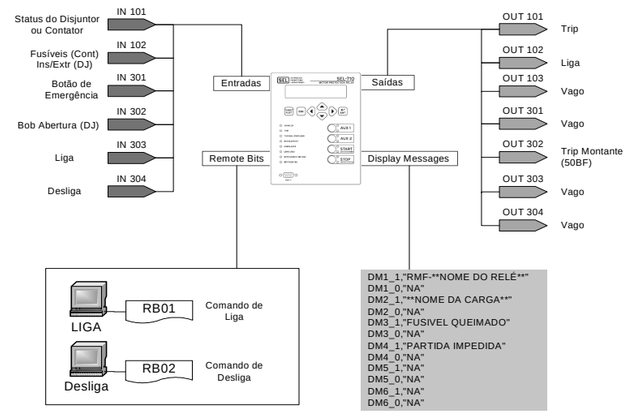
FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

5.11. Relé de Disjuntor de Alimentador de Motor









AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

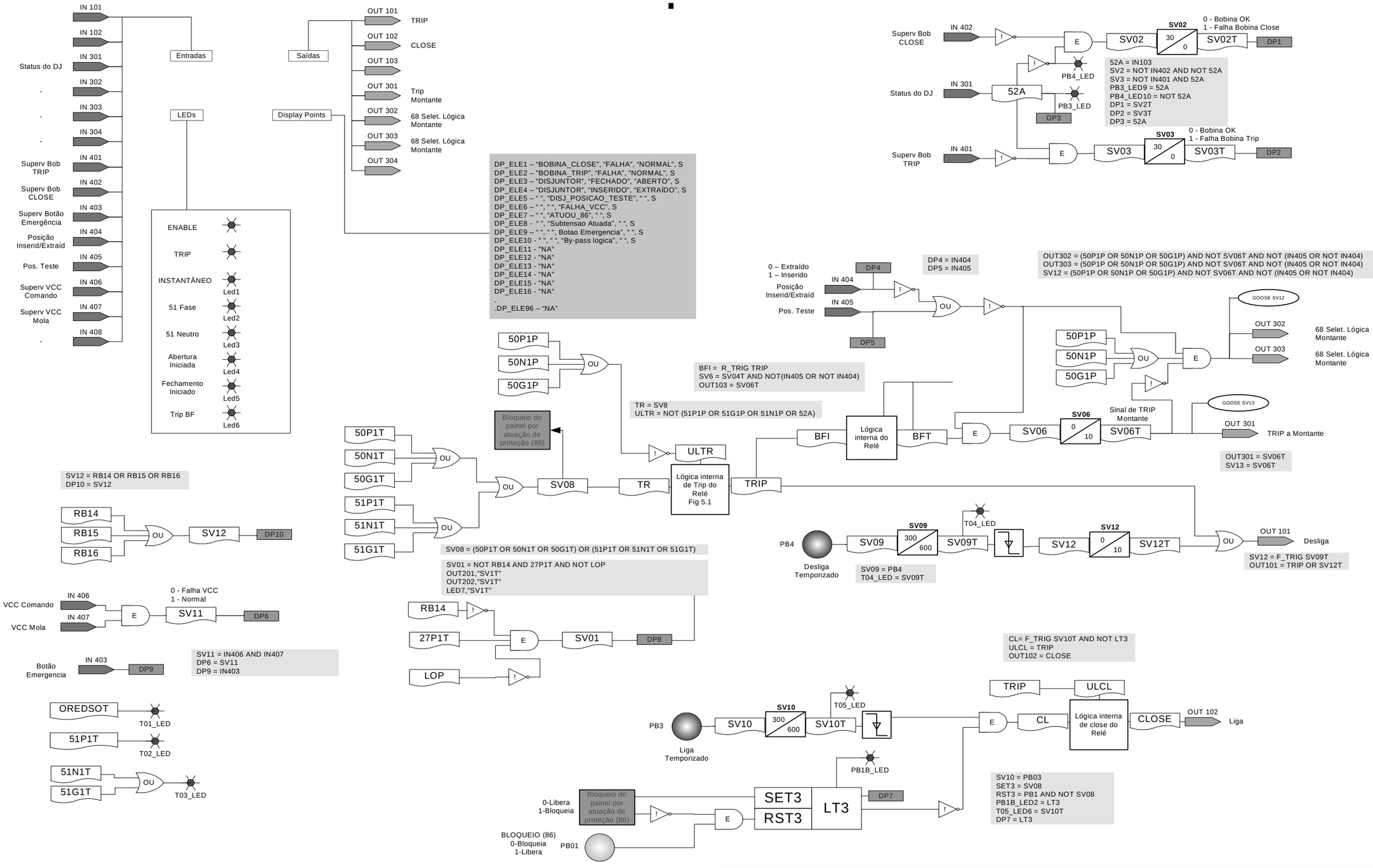
EXEMPLO: LÓGICAS APLICADAS AO RELÉ DE DISJUNTOR DE ALIMENTADOR DE MOTOR

RELÉ: 751

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-0381 REV. G ANEXO A – FIGURA A-2

5.12. Relé de Disjuntor de CCM



PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-REPLAN-100-70-002	REV. E
	ÁREA: PAINEIS DE SUBESTAÇÕES DAS UNIDADES DA REPLAN	FOLHA 50 de 55	
	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES, FUNCIONAIS E LÓGICOS TIPICOS		

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

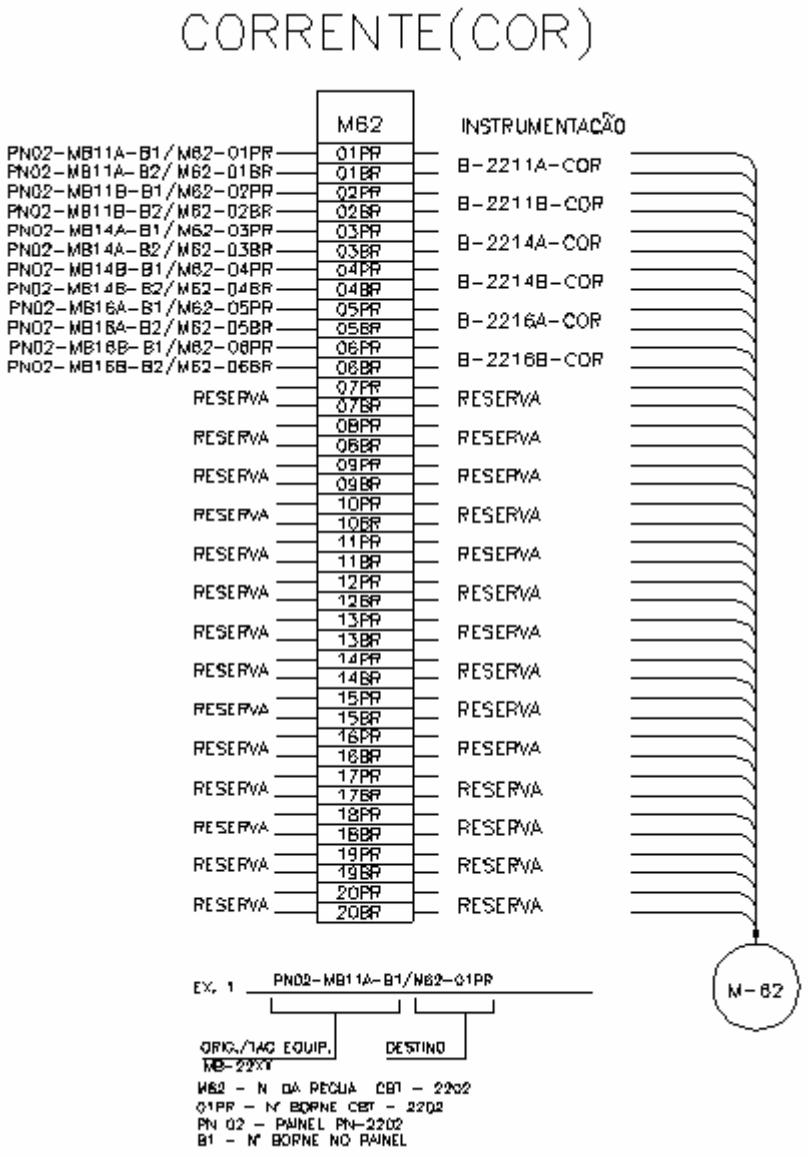
6. REGRAS PARA TAG´s DE ELÉTRICA

Este item trata de padronização para tagueamento de cabos de elétrica que fazem interface com instrumentação (SDCD), usando exemplos adotados na SE-220 na U-220, devendo ser adotado o mesmo principio quando aplicável.

B-XXXX-STA - Status
B-XXXX-AUT – Liga pelo Automatismo
B-XXXX-IDS – Desliga pelo Automatismo
B-XXXX-COR – Indicação de Corrente Elétrica (4 a 20mA)
B-XXXX-IC – Inibido / Condicionado pelo Campo

6.1. Sinal de corrente elétrica (COR) – SDCD:

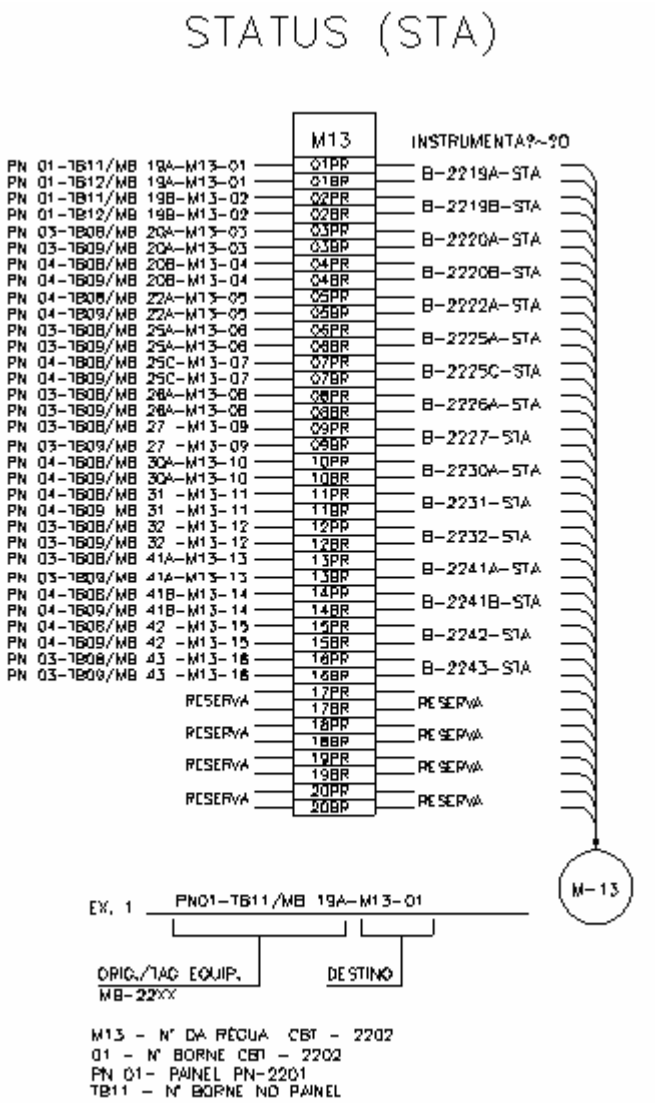
Exemplo:



AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

6.2. Sinal de Status (STA) – SDCD:

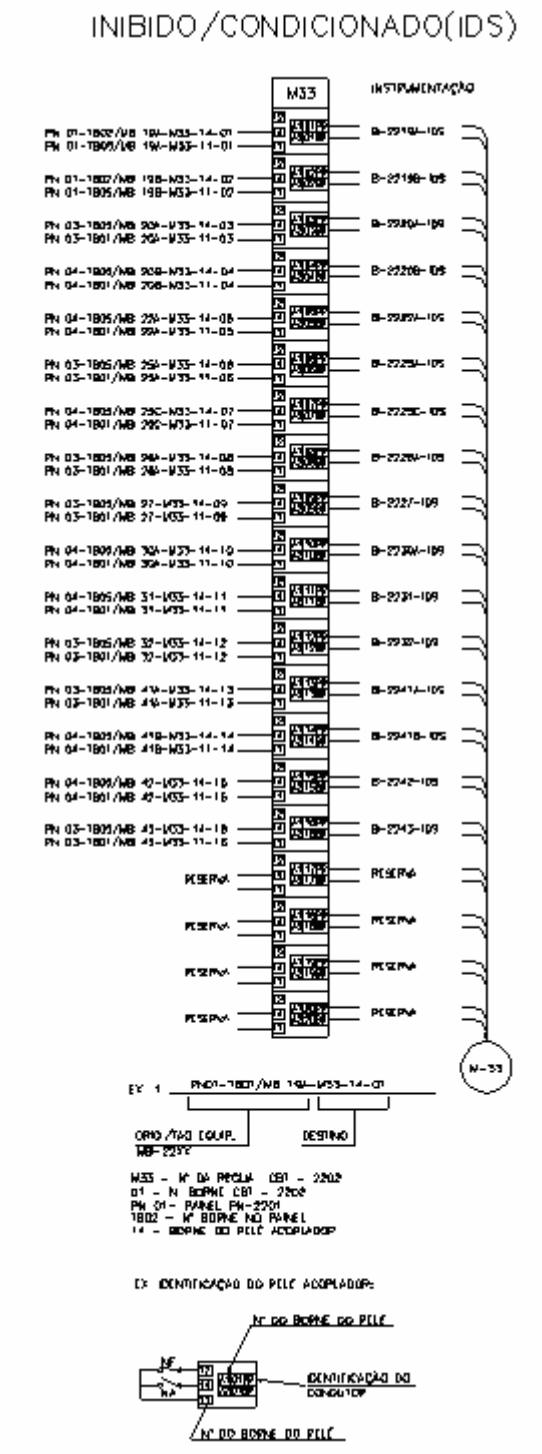
Exemplo:



AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

6.3. Sinal de Inibido/Condicionado (IDS) – SDCD:

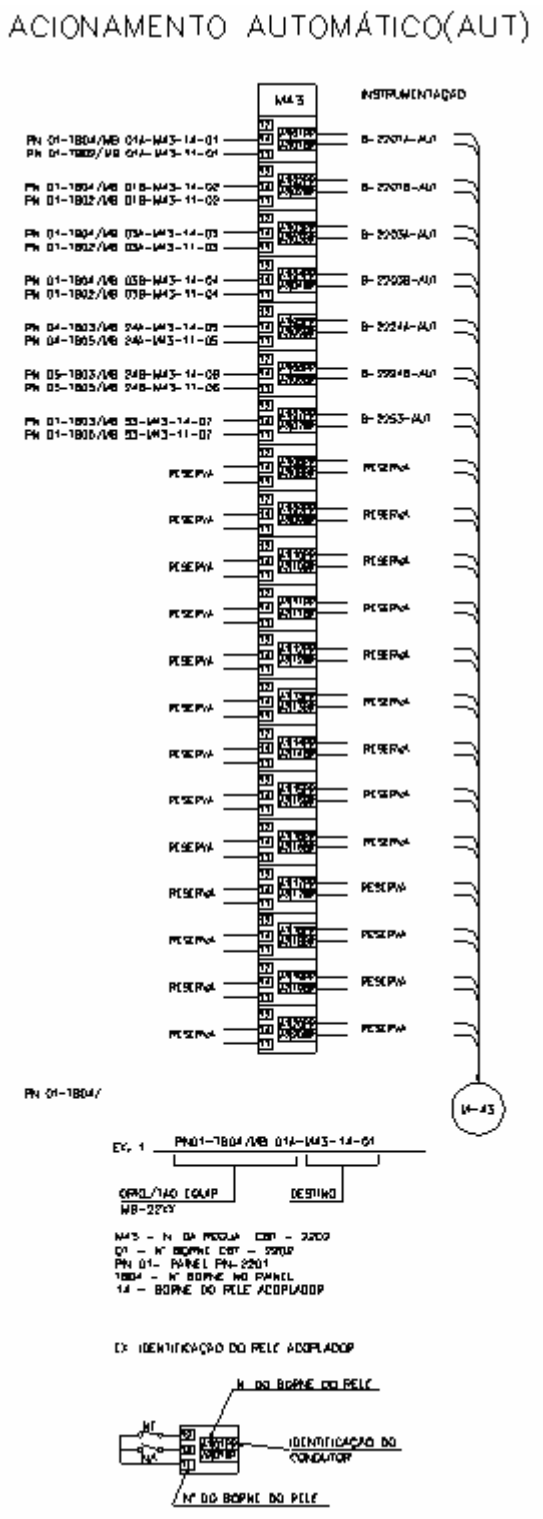
Exemplo:



AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

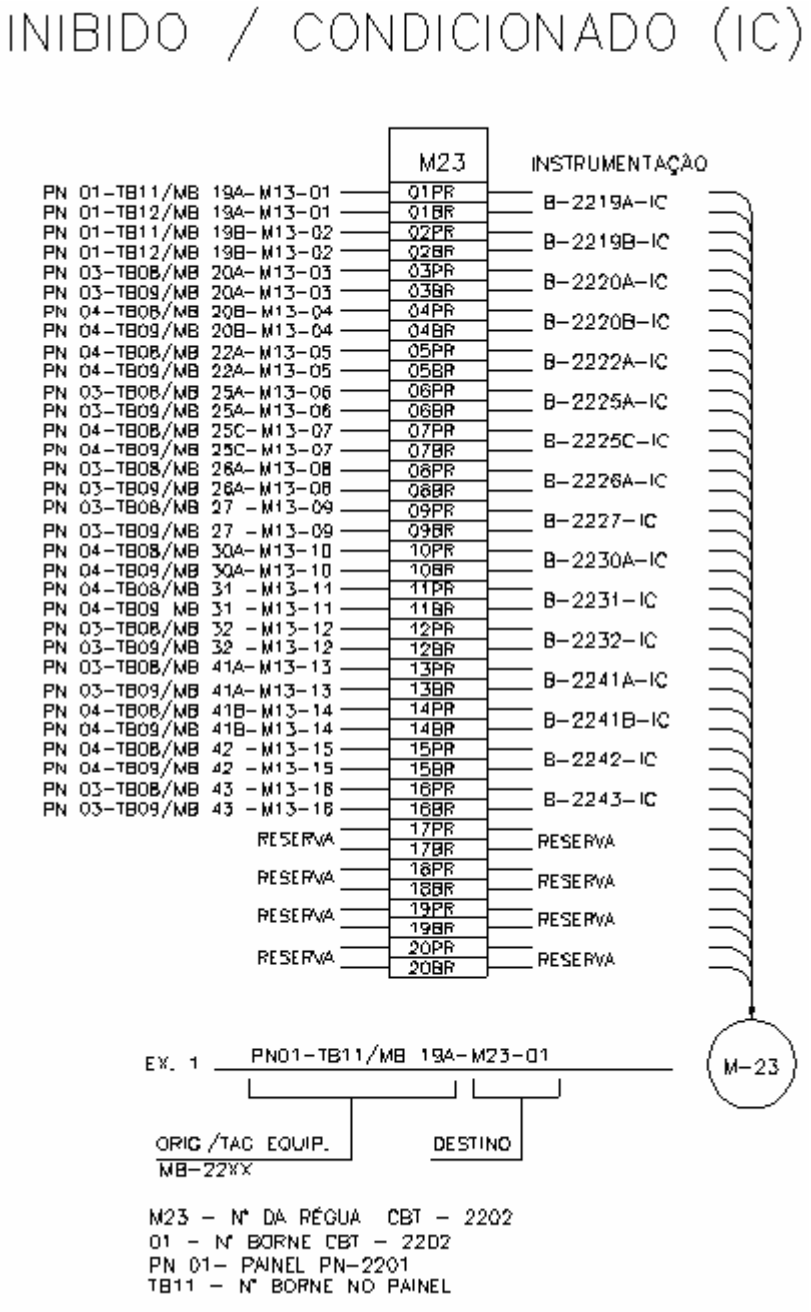
6.4. Sinal de Acionamento Automático (AUT) – SDCD:

Exemplo:



6.5. Sinal de Acionamento Automático (AUT) – SDCD:

Exemplo:



AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.