

INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO

Generalidades: condições específicas e modos de funcionamento

Especificação funcional

Elaboração: INTS, ICTS, ISTS, DNT

Homologação: conforme despacho do CA de 2007-02-13

Edição: 1^a

Emissão: EDP Distribuição – Energia, S.A.
DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia
Av. Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344
E-mail: dnt@edp.pt

Divulgação: EDP Distribuição – Energia, S.A.
GBCI – Gabinete de Comunicação e Imagem
Rua Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	4
1	DEFINIÇÕES E SINALIZAÇÕES ESPECÍFICAS DE APARELHAGEM AT E MT	4
1.1	Sinalizações específicas associadas ao equipamento de manobra.....	5
1.1.1	Disjuntores.....	5
1.1.1.1	Disjuntor posição “Aberto” / “Fechado” / “Indefinido”	5
1.1.1.2	Controlo do nível de pressão SF ₆	6
1.1.1.3	Rearme de mola do comando mecânico do disjuntor.....	6
1.1.1.4	Supervisão de manobra nos circuitos de comando de abertura e fecho.....	6
1.1.1.5	Falha no circuito de comando de abertura	6
1.1.2	Seccionadores AT motorizados.....	7
1.1.2.1	Seccionador “Aberto” / “Fechado” / “Indefinido”	7
1.1.2.2	Disparo protecção do motor / comando eléctrico inibido	7
1.1.2.3	Supervisão de manobra	8
1.1.2.4	Auto alimentação dos circuitos de comando	8
1.2	Encravamentos de manobra da aparelhagem de AT.....	8
1.2.1	Painel de Interbarras AT	9
1.2.2	Painel de Linha AT	10
1.2.3	Painel do Transformador de Potência	11
1.3	Encravamentos de Manobra para a Aparelhagem de MT.....	11
1.3.1	Painel Linha MT	11
1.3.2	Painel Chegada MT	12
1.3.3	Painel Bateria de Condensadores e Respectivos Escalões	12
1.3.3.1	Disjuntor Escalão de Bateria de Condensadores.....	14
1.3.4	Painel Transformador dos Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro.....	14
1.3.5	Painel Interbarras MT.....	15
1.4	Condições específicas de funcionamento por painel – Informação gerada	15
1.4.1	Painel Linha AT	16
1.4.2	Painel Transformador de Potência	17
1.4.3	Painel de Interbarras AT	17
1.4.4	Painel Linha MT	17
1.4.5	Painel Bateria de Condensadores MT	18
1.4.6	Painel Transformador dos Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro MT.....	18
1.4.7	Painel de Interbarras MT.....	18
2	CONTROLO DE PROTECÇÕES PRÓPRIAS DE EQUIPAMENTO AT E MT	19
2.1	Transformador de potência AT/MT.....	19
2.2	Transformador dos serviços auxiliares.....	19
2.3	Reactância de neutro	19
2.4	Defeito de arco interno associado aos quadros metálicos de MT.....	19
2.5	Modo de actuação sobre os disjuntores dos painéis	20
2.6	Encravamentos de ligar disjuntores.....	21
2.7	Encravamentos das funções de protecção ou protecções próprias de equipamento.....	21

3	REGIME DE EXPLORAÇÃO	22
3.1	REE - Andar AT	23
3.1.1	Condições de funcionamento	23
3.1.2	Supervisão do REE	23
3.1.3	Tabela de informações utilizadas e geradas para o sistema	23
3.2	REE - Andar MT	24
3.2.1	Condições de funcionamento	24
3.2.2	Supervisão de REE	24
3.2.3	Tabela de informações utilizadas e geradas para o sistema	24
3.3	Seleção do regime de exploração	25
4	MODOS DE FUNCIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO AT/MT.....	25
4.1	Tipos de comando da subestação	25
4.2	Caracterização do sistema de comando	26
4.2.1	Comando voluntário	26
4.2.1.1	Comando directo sobre a aparelhagem (CDIR)	26
4.2.1.2	Comando Local no Painel (CLOC)	26
4.2.1.3	Comando à distância na subestação (CDSE)	26
4.2.1.4	Comando de Emergência (CEME)	26
4.2.1.5	Comando à distância no Centro de Condução (CC)	27
4.2.2	Comando automático	27
4.2.2.1	Comando realizado pelas Funções de Protecção (CPRO)	27
4.2.2.2	Comando realizado pelas Funções de Automatismo (CAUT)	27
4.3	Hierarquia de comandos na subestação por Actuação Voluntária	28
4.3.1	Nível equipamento AT e MT (processo)	28
4.3.2	Nível Painel	28
4.3.3	Nível Posto de Comando Local do SPCC	29
4.3.4	Nível Centro de Condução (Nível 3)	29
4.4	Coordenação entre o comando por acção Voluntária e Automática	30
4.4.1	Funções de protecção (Nível IED)	30
4.4.2	Funções de automatismo (Nível IED e/ou Unidade Central)	30
4.5	Modo de funcionamento da acção automática	31
4.5.1	Funções de protecção	31
4.5.1.1	Nível 1 - IED	32
4.5.1.2	Nível 2 - Posto de Comando Local	32
4.5.1.3	Nível 3 - Centro de Engenharia	32
4.5.2	Funções de automatismo	32
4.5.2.1	Nível 1 - Unidade de Painel	32
4.5.2.2	Nível 2 - Posto de Comando Local	33
4.5.2.3	Nível 3 - Centro de Condução (CCR)	33
4.5.2.4	Nível 3 - Centro de Engenharia (CE)	33
5	PAINÉIS DE SERVIÇOS AUXILIARES	33
6	TABELA RESUMO DE PERMISSÃO / INIBIÇÃO DE MANOBRA	34

0 INTRODUÇÃO

O presente documento destina-se a definir os modos e regimes de funcionamento e os encravamentos específicos de cada tipo de painel que constitui as subestações AT/MT da EDP Distribuição, os quais devem ser implementados por comunicação lógica e ficar residentes de uma forma distribuída ao nível dos Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) do Sistema de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC).

Em termos gerais, é especificado o seguinte:

- Sinalizações internas que identifiquem o estado de operacionalidade dos equipamentos.
- Encravamentos de Manobra de Aparelhagem AT e MT.
- Actuação e controlo dos mecanismos de protecção própria dos equipamentos.
- Encravamentos resultantes da actuação das funções de protecção, dos mecanismos de protecção própria e das funções de automatismo.
- Regimes Normal e Especial de exploração dos painéis de linha AT e MT.
- Coordenação do modo de actuação das funções de protecção.

Atendendo à configuração da subestação tipo e às variantes que lhe estão associadas, são considerados os seguintes tipos de painéis:

- Painel de Linha AT.
- Painel de Transformador de Potência AT/MT.
- Painel Linha / Transformador de Potência AT/MT.
- Painel de Interbarras AT.
- Painel de Barras AT.
- Painel de Chegada MT.
- Painel de Linha MT.
- Painel de Bateria de Condensadores MT.
- Painel de Transformador de Serviços Auxiliares e de Reactância de Neutro.
- Painel de Interbarras MT.
- Painel de Barras MT.

Cada painel atrás referido terá pelo menos um Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) onde devem ficar residentes as respectivas funções de automatismo e de protecção, a aquisição e disponibilização de informação e as funções associadas às condições específicas de funcionamento.

1 DEFINIÇÕES E SINALIZAÇÕES ESPECÍFICAS DE APARELHAGEM AT E MT

As condições específicas de funcionamento e respectivas funções deverão supervisionar continuamente o estado da aparelhagem constituinte do painel, no que diz respeito à sua posição e aos seus sistemas de controlo e alarme, supervisionar a actuação das funções de protecção e protecções próprias dos equipamentos e assegurar os regimes de funcionamento definidos.

Como resultado, serão produzidas sinalizações e ordens de actuação específicas de cada função, devendo ainda ser criadas sinalizações, por órgão de manobra, que traduzam, em cada instante, a permissão ou inibição de execução de um comando eléctrico.

Para o disjuntor devem ser criadas sinalizações de Permissão / Inibição de ordens voluntárias (no local ou à distância) e automáticas, quer para o "Fecho", quer para a "Abertura".

Para os seccionadores, as sinalizações a criar correspondem apenas à Permissão / Inibição de manobra originada por ordens voluntárias (no local ou à distância), uma vez que as funções automáticas (protecção e automatismo) não têm actuação neste tipo de equipamento.

Os encravamentos de manobra de aparelhagem AT e MT definidos para cada tipo de painel têm por objectivo o controlo e supervisão da permissão / inibição da respectiva manobra, evitando falsas manobras, quando é emitido um comando eléctrico (comando voluntário ou automático).

No quadro seguinte são apresentadas, de forma sistemática, as sinalizações a criar por órgão de manobra.

Órgão de manobra	Sinalização
Disjuntor	<ul style="list-style-type: none">- Permissão fecho- Inibição fecho- Permissão abertura- Inibição abertura
Seccionador	<ul style="list-style-type: none">- Permissão manobra- Inibição manobra

A partir destas sinalizações deverá ser possível determinar à priori se o comando que se pretende executar sobre determinado órgão de manobra é permitido naquele instante, ou não.

Estas sinalizações devem fazer parte integrante do conjunto de condições iniciais que condicionam a execução das funções de automatismo e comandos voluntários, de modo a que só sejam desencadeadas quando estiverem reunidas todas as condições necessárias para o efeito.

Os encravamentos de manobra de aparelhagem AT e MT definidos para cada tipo de painel têm por objectivo o controlo e supervisão da permissão / inibição da respectiva manobra, evitando falsas manobras, quando é emitido um comando eléctrico (comando voluntário ou automático), e consideram a informação proveniente:

- das funcionalidades de condução associadas à configuração da subestação (prioridades de manobra);
- do modo de comando dos painéis;
- da posição da aparelhagem que constitui os diferentes tipos de painéis;
- das características técnicas específicas dos equipamentos.

Estes encravamentos de manobra contribuem para a garantia de uma maior segurança dos agentes de exploração e do equipamento, assim como, asseguram um período de vida útil do equipamento mais longo.

1.1 Sinalizações específicas associadas ao equipamento de manobra

1.1.1 Disjuntores

As características e sinalizações dos disjuntores, a ter em conta nas funções de controlo e encravamentos, são:

- Estado do órgão "Aberto" / "Fechado" / "Indefinido";
- Controlo do nível da pressão do gás SF₆ (Alarme Fuga SF₆ – 1.º nível e Alarme Fuga SF₆ – 2.º nível);
- Rearme de mola do comando mecânico do disjuntor;
- Supervisão de manobra nos circuitos de comando;
- Falha no circuito de comando de abertura.

1.1.1.1 Disjuntor posição "Aberto" / "Fechado" / "Indefinido"

A posição do disjuntor (aberto / fechado) deve ser disponibilizada directamente por contactos auxiliares do próprio equipamento, e é utilizada nas diversas funções que têm actuação sobre este equipamento ou cuja posição condiciona a manobra de outros tipos de equipamento.

No caso de um disjuntor assumir a posição "Indefinida" e tiver permissão de abertura ou fecho, deve ser possível manobrá-lo por uma ordem voluntária (emitida no local ou à distância).

Nesta situação, as ordens automáticas de fecho provenientes apenas das funções de automatismo devem ser inibidas, enquanto que as ordens de abertura automáticas provenientes das funções de protecção e automatismo devem ser sempre permitidas.

1.1.1.2 Controlo do nível de pressão SF₆

O controlo do nível de SF₆ dos disjuntores deve ser assegurado tendo em conta as informações fornecidas pelo sistema de detecção de fugas de SF₆ intrínseco ao próprio equipamento:

- Alarme Fuga SF₆ 1.º nível – devem ser ainda asseguradas todas as características de funcionamento do disjuntor e emitida e registada uma sinalização de alarme;
- Alarme Fuga SF₆ 2.º nível – deve dar disparo imediato ao disjuntor e assegurado o encravamento das ordens de fecho.

No quadro seguinte, são indicadas as acções que devem ser asseguradas tendo em conta as duas sinalizações produzidas pelo sistema de detecção de fuga de SF₆.

Informação	Disjuntor AT	Disjuntor MT
Alarme Fuga SF ₆ 1.º nível	Emissão de Sinalização	Emissão de Sinalização
Alarme Fuga SF ₆ 2.º nível	Emissão de Sinalização Disparo imediato Encravamento das ordens de fecho	Emissão de Sinalização Disparo imediato Encravamento das ordens de fecho

1.1.1.3 Rearme de mola do comando mecânico do disjuntor

A informação designada por “Rearme de mola” deve, por um lado, inibir qualquer ordem de Fecho do disjuntor enquanto estiver presente e, por outro, dar origem a uma sinalização designada por “Alarme mola frouxa”, desde que se mantenha presente ao fim de um determinado tempo parametrizável (0 s a 30 s).

1.1.1.4 Supervisão de manobra nos circuitos de comando de abertura e fecho

A supervisão de manobra de um disjuntor deve ser realizada antes de ser emitida sobre ele uma ordem de Abertura ou Fecho, devendo ter em consideração os tempos médios de funcionamento do disjuntor desde a emissão da ordem até à mudança de posição dos contactos auxiliares, os quais não deverão exceder os seguintes valores:

- 100 ms na abertura;
- 150 ms no fecho.

Após a emissão de actuação de supervisão de manobra dos circuitos de comando, e decorrido um tempo estabelecido parametrizável entre 0 a 10 s, deve ser emitida uma sinalização com a designação “Avaria no circuito de comando de (abertura ou fecho) do Disjuntor”. Esta sinalização manter-se-á activa até que o estabelecimento correcto do circuito de comando (abertura ou fecho) se normalize.

Caso não seja identificada qualquer anomalia no circuito de comando (abertura ou fecho), então se após a emissão da ordem não se der a mudança de estado do disjuntor dentro dos tempos estabelecidos, parametrizáveis entre 0 e 1 s, deve ser emitida uma sinalização com a designação “Avaria do Disjuntor”, esta sinalização manter-se-á activa até à abertura ou fecho do respectivo disjuntor, por acção de comando voluntário local ou à distância (via Centro de Condução).

1.1.1.5 Falha no circuito de comando de abertura

Sempre que é emitida uma ordem de abertura ao disjuntor, por actuação de função de protecção (independentemente do regime de exploração, no caso dos Painéis de linha AT ou MT) ou por

actuação de arco interno de caixa de fim de cabo e esta não for cumprida, então ao fim de um tempo parametrizável entre 100ms e 500ms será emitida uma ordem de abertura ao disjuntor imediatamente a montante e deve ser emitida uma sinalização com a designação “Disparo por avaria no circuito de abertura”

No quadro seguinte, são indicadas as acções que devem ser asseguradas tendo em conta a falha no circuito de abertura do disjuntor nas circunstâncias anteriormente identificadas.

Tabela exemplificativa de actuação por falha de disjuntor

Falhas	Ordens
Abertura do disjuntor da cela de chegada	Desligar disjuntor do painel de TP do lado AT
Abertura do disjuntor da cela de: <ul style="list-style-type: none">- Saída MT- Bateria de condensadores- TSA + RN	Desligar disjuntor da cela de: <ul style="list-style-type: none">- Chegada MT, ligada a esse semibarramento, se este se encontrar introduzido e ligado.- Interbarras MT, se este se encontrar introduzido e ligado.- Baterias de Condensadores, se este se encontrar introduzido e ligado
Abertura do disjuntor da cela de Interbarras MT	Ordem de desligar ao disjuntor da(s) cela(s) de chegada MT, se este(s) se encontrar(em) introduzidos e ligados
Abertura do disjuntor de escalão de uma Bateria de Condensadores	Ordem de desligar ao disjuntor da cela da Bateria de Condensadores afecto a esse escalão, se este se encontrar introduzido e ligado

1.1.2 Seccionadores AT motorizados

As características e sinalizações dos Seccionadores AT motorizados, a ter em conta nas funções de controlo e encravamentos referidas, são:

- Seccionador “Aberto” / “Fechado” / “Indefinido”.
- Disparo Protecção do Motor / Comando Eléctrico Inibido.
- Auto alimentação das ordens.
- Supervisão de Manobra.

1.1.2.1 Seccionador “Aberto” / “Fechado” / “Indefinido”

A posição do Seccionador AT é assegurada por contactos auxiliares existentes nos respectivos armários de comando que só actuarão após a perfeita ligação dos contactos principais do equipamento (no caso da manobra de Fecho) ou quando a distância de abertura dos contactos principais for atingida (no caso da manobra de Abertura), e é utilizada nas diversas funções que têm actuação sobre este equipamento ou cuja posição condiciona a manobra de outros tipos de equipamento.

Deste modo, é assegurado que durante a manobra, um Seccionador assume uma posição “Indefinida”, posição esta que será tida em consideração na definição da função de encravamentos de manobra.

No caso de um Seccionador assumir a posição “Indefinida” e tiver permissão de manobra deverá ser possível comandá-lo apenas através de uma ordem voluntária (Manual ou eléctrica) emitida no local.

1.1.2.2 Disparo protecção do motor / comando eléctrico inibido

O comando eléctrico dos Seccionadores motorizados é dotado de uma protecção de máxima intensidade, associada ao respectivo motor, que disparará no caso da detecção de um defeito

impossibilitando assim o cumprimento de qualquer ordem eléctrica de manobra enviada ao Seccionador em causa.

No sistema de comando eléctrico do próprio equipamento existe possibilidade de selecção de uma de três posições:

- posição “Eléctrico”: permite a manobra do seccionador através do envio de uma ordem eléctrica de Fecho ou Abertura, não sendo possível a manobra manual do mesmo no local;
- posição “Manual”: permite a manobra de fecho ou abertura do seccionador através de actuação manual no próprio comando do equipamento, não sendo possível o comando eléctrico do mesmo;
- posição “Encravado”: encrava o seccionador tanto na posição de Aberto como na de Fechado, impossibilitando quer a manobra eléctrica quer a manobra por actuação manual.

A reunião da informação de disparo da protecção de máximo de intensidade associada à motorização do equipamento com as posições do selector de modo de manobra “Manual” ou “Encravado”, implementada no armário de comando do seccionador, deverá originar uma sinalização com a seguinte designação “Comando Eléctrico Inibido”.

1.1.2.3 Supervisão de manobra

A supervisão de manobra dos Seccionadores será assegurada pela monitorização do tempo de manobra através da sinalização “Seccionador XX em Manobra”, única por painel, que será activada quando um seccionador qualquer estiver em movimento.

Esta sinalização será activada quando a posição do Seccionador for “Indefinida”, isto é, quando o sistema não possuir a sinalização de Seccionador “Aberto” nem “Fechado”.

O tempo de manobra de um Seccionador não excederá, em média, os 10 s, pelo que, deve ser criada uma sinalização, única por painel, designada por “Tempo de Manobra Excessivo” que será activada sempre que o tempo definido para o efeito (parametrizável de 0 s a 30 s) for ultrapassado.

1.1.2.4 Auto alimentação dos circuitos de comando

Uma vez que as ordens de comando eléctrico de “Abertura” ou “Fecho” dos Seccionadores são impulsivas, é necessário considerar que a sinalização de “Permissão Manobra”, correspondente a cada tipo de seccionador, seja disponibilizada pelo respectivo Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) em forma de uma polaridade positiva, permitindo a alimentação em permanência do circuito de comando enquanto estiverem reunidas as condições necessárias para o efeito.

Se após a ordem de manobra (abertura ou fecho) de um seccionador existir falta de alimentação ao motor por disparo do disjuntor CC de protecção ou actuação da protecção de máximo de intensidade associada à motorização, o seccionador deve parar completamente o seu movimento e desligar imediatamente a auto-alimentação.

1.2 Encravamentos de manobra da aparelhagem de AT

Os encravamentos de manobra da aparelhagem de AT caracterizados neste documento, destinam-se a estabelecer as condições de operação dos mesmos.

Estes encravamentos são definidos para um determinado aparelho, em função da informação própria caracterizada anteriormente, da posição do restante equipamento de manobra do painel a que está associado e da posição dos equipamentos de manobra de outros painéis da subestação.

A definição deste tipo de encravamentos, por painel, tendo em consideração a configuração possível deste andar de tensão, consta das secções seguintes.

1.2.1 Pannel de Interbarras AT

Na configuração do Pannel de Interbarras as impossibilidades de manobra (fecho ou abertura) serão conforme tabela anexa.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Seccionador Barras 1 ou Seccionador Barras 2 Aberto e <ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Mola Tensa- Encravamento não activo Seccionador Barras 1 e Seccionador Barras 2 Fechados e <ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Mola Tensa- SF₆ N2 Normal- Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor não Aberto

Permissão	Condições
Fecho dos Seccionadores de Barras 1:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Seccionador de Barras 1 Aberto- Seccionador de Barras 1 não inibido
Abertura dos Seccionadores de Barras 1:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Seccionador de Barras 1 não Aberto- Seccionador de Barras 1 não inibido
Fecho dos Seccionadores de Barras 2:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Seccionador de Barras 2 Aberto- Seccionador de Barras 2 não inibido
Abertura dos Seccionadores de Barras 2:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Seccionador de Barras 2 não Aberto- Seccionador de Barras 2 não inibido

1.2.2 Painel de Linha AT

No quadro seguinte são indicadas para os órgãos do painel, as condições que impossibilitam a manobra de “Fecho”, bastando para tal que se cumpra uma das referidas condições.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Seccionador de Linha AT ou Seccionadores Barramento AT Abertos e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - Encravamento não activo
	Seccionador de Linha AT e Secc Barramento AT Fechados e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - SF₆ N2 Normal - U< não em curso - REE Normal - Encravamento não activo
	Bloqueios que não entram na lógica do bloco do Disjuntor: <ul style="list-style-type: none"> - Sincronismo em AUTO + Falta Sincronismo da Protecção de Distância
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto
Fecho do Seccionador de Barramento	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Barramento Aberto - Seccionador Barramento não Inibido
Abertura do Seccionador Barramento	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Barramento Não Aberto - Seccionador Barramento não Inibido
Fecho do Seccionador Linha	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Terra Aberto - Seccionador Linha Aberto - Seccionador Linha não Inibido
Abertura do Seccionador Linha	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Terra Aberto - Seccionador Linha Não Aberto - Seccionador Linha não Inibido
Fecho do Seccionador Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Linha AT Aberto - Não Disparo Disjuntor TT Linha - Inexistência de tensão na Linha (típicamente > 6 kV) - Seccionador Terra Aberto - Seccionador Terra não Inibido
Abertura do Seccionador Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Linha AT Aberto - Seccionador Terra Não Aberto - Seccionador Terra não Inibido

1.2.3 Painel do Transformador de Potência

No quadro seguinte são indicadas para os órgãos do painel, as condições que impossibilitam a manobra de "Fecho", bastando para tal que se cumpra uma das referidas condições.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Seccionador de Barramento Aberto <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - Encravamento não activo Seccionador de Barramento Fechado <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - SF₆ N2 Normal - Monitor Arco no Barramento não activo - Monitor Arco na parte móvel não activo - Monitor Arco na Caixa de Cabos não activo - Arco Interno Caixas fim cabo da Chegada não activo - Disjuntor TPMT aberto ou Bloco TPMT Aberto - Encravamento por Protecção Diferencial - Encravamento por Protecção Próprias (excepto Temperatura) - Encravamento por Alarme de Protecção Próprias (na situação de Avaria da Unidade de Protecção Diferencial) - TP – disparo Temperatura não activo - U< não em curso - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto
Fecho do Seccionador Barramento	Disjuntor Próprio Aberto <ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Barramento Aberto - Seccionador Barramento não Inibido
Abertura do Seccionador Barramento se:	Disjuntor Próprio Aberto <ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Barramento não Aberto - Seccionador Barramento não Inibido

1.3 Encravamentos de Manobra para a Aparelhagem de MT

Os encravamentos de manobra para a aparelhagem existente nos painéis de MT definidos para o projecto tipo, destinam-se a estabelecer as respectivas condições de operação.

Estes encravamentos são definidos para um determinado aparelho em função da posição assumida pelo restante equipamento de manobra do próprio painel e dos outros painéis existentes, tendo em conta ainda que apenas os órgãos de manobra Disjuntor são motorizados e, consequentemente, comandados electricamente.

1.3.1 Painel Linha MT

No quadro seguinte são indicadas, para o órgão Disjuntor, as condições que impossibilitam o comando eléctrico de "Abertura" e "Fecho", bastando, para que tal aconteça, que se cumpra uma das referidas condições.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Bloco Extraído e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa Bloco Introduzido e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Terra Aberto - Mola Tensa - REE Normal - Arco Interno caixas fim cabo não activo - Monitor de Arco no Barramento (Electrónico) não activo - Monitor de Arco na parte móvel não activo - SF₆ N2 Normal - U< não em curso - F< não em curso - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não aberto

Relativamente ao Seccionador de Terra, que não tem comando eléctrico, está sujeito aos seguintes encravamentos para se poder efectuar a manobra manual de "Fecho" e "Abertura" – encravamentos desenvolvidos mecanicamente ao nível do Quadro Metálico MT.

1.3.2 Painel Chegada MT

No quadro seguinte são indicadas para o órgão Disjuntor, as condições que impossibilitam o comando eléctrico de "Abertura" e "Fecho", bastando para que tal aconteça que se cumpra uma das referidas condições.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Bloco Extraído <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - Encravamento não activo Bloco Introduzido <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola tensa - SF₆ N2 Normal - Disjuntor TPAT Fechado - Seccionador Terra Aberto - Arco Int. Cxs fim cabo não activo - Monitor Arco no Barramento (Electrónico) não activo - Monitor Arco no Caixa de Cabos (Electrónico) não activo - Monitor Arco na parte móvel não activo - U< não em curso (do lado AT) - Condições Paralelo TP confirmadas ¹ - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto

1.3.3 Painel Bateria de Condensadores e Respective Escalões

No quadro seguinte são indicadas, para o disjuntor, as condições que impossibilitam as manobras de "Fecho" ou "Abertura", bastando para que tal aconteça que se cumpra uma das referidas condições.

1) Para o estabelecimento do paralelo dos TP a diferença de tomadas entre os reguladores de tensão deverá estar dentro de um limite predefinido e parametrizável.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	Bloco Extraído e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - Encravamento não activo Bloco Introduzido e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - SF6 N2 Normal - Seccionador Terra Aberto - Disjuntor Escalão 1 aberto - Disjuntor Escalão 2 aberto - Arco Interno Caixas fim cabo não activo - Monitor de Arco na parte móvel não activo - Monitor Arco no Barramento (Electrónico) não activo - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	Bloco Não Introduzido e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto Bloco Introduzido e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto - Disjuntor Escalão 1 não fechado - Disjuntor Escalão 2 não fechado
Fecho do Disjuntor de Escalão 1 se: Nota: <i>idêntico para Escalão 2</i>	Bloco Extraído e <ul style="list-style-type: none"> - Escalão 1 Aberto - Mola Tensa Escalão 1 - Contador tempo de descarga não activo - Encravamento não activo Bloco Introduzido e <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Cela fechado - Mola Tensa Escalão 1 - Escalão 1 Aberto - Disparo desequilíbrio Esc. 1 não activo (Encravamento) - Contador tempo de descarga não activo - SF₆ Esc1 Normal - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor de Escalão 1 se: Nota: <i>idêntico para Escalão 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Escalão 1 não aberto

1.3.3.1 Disjuntor Escalão de Bateria de Condensadores

Para o Disjuntor do Escalão da bateria de condensadores devem ser considerados três tipos distintos de encravamentos de manobra que impedem a sua ligação:

- Disjuntor de painel na posição “Aberto” ou “indefinida”;
- Encravamento por temporização;
- Encravamento mecânico por chave.

O encravamento por temporização surge na sequência de uma ordem de abertura ao Disjuntor do escalão que, após a confirmação de que o Disjuntor se encontra na posição “Aberto”, deve encravar temporariamente a ordem de comando eléctrico “Fecho”, voluntária ou automática, durante um determinado período de tempo parametrizável (0 min a 15 min), devendo ser criada uma sinalização designada por “Encravamento Ligar Temporizado”.

O encravamento mecânico por chave é assegurado por um comutador de chave de duas posições (Desencravado / Encravado) por Escalão de bateria de condensadores, que dará uma informação ao respectivo Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) de “Encravamento de Ligar Escalão X” a partir da qual deverá ser inibida qualquer tipo de ordem de “Fecho” ao disjuntor do escalão respectivo.

1.3.4 Painel Transformador dos Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro

As condições que impossibilitam a manobra de “Fecho” e “Abertura” do Disjuntor e do Seccionador de Terra deste painel são idênticas às mencionadas na secção 1.3.1 do presente documento “Painel Linha MT”.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	<p>Bloco Extraído e</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Mola Tensa - Encravamento não activo <p>Bloco Introduzido e</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto - Seccionador Terra aberto - Mola Tensa - SF₆ N2 Normal - Arco Interno Caixas Fim Cabo não activo - Monitor de Arco na parte móvel não activo - Monitor Arco no Barramento não activo - TSA – disparo Gás não activo - TSA – disparo Temperatura não activo - TSA – disparo Pressão não activo - RN – disparo Gás não activo - RN – disparo Pressão não activo - RN – disparo Temperatura não activo - Encravamento não activo
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor não Aberto

1.3.5 Painel Interbarras MT

No quadro seguinte são indicadas para o órgão Disjuntor, as condições que impossibilitam o comando eléctrico de “Abertura” e “Fecho”, bastando para que tal aconteça que se cumpra uma das referidas condições.

Permissão	Condições
Fecho do Disjuntor se:	<div>Bloco Extraído e<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Mola Tensas- Encravamento não activo</div> <div>Bloco Introduzido e<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor Aberto- Monitor Arco no Barramento 1 não actuado- Monitor Arco no Barramento 2 não actuado- Monitor de Arco na parte móvel não activo- Mola Tensa- SF₆ N2 Normal- Condições Paralelo TP confirmadas²- Encravamento não activo</div>
Abertura do Disjuntor se:	<ul style="list-style-type: none">- Disjuntor não aberto

1.4 Condições específicas de funcionamento por painel – Informação gerada

Nos quadros seguintes estão indicadas, por painel, as informações que devem ser geradas pelo sistema de comando e controlo a partir da informação proveniente do processo ou das funções de Protecção e Automatismo definidas para a subestação, e que constituem as condições específicas de funcionamento de cada um deles necessárias à correcta operação da subestação.

É de salientar que estes quadros foram elaborados tendo em consideração os diferentes tipos de Painéis definidos no projecto tipo, e indicados na secção 0 do presente documento.

2) Para o estabelecimento do paralelo dos TP a diferença de tomadas entre os reguladores de tensão deverá estar dentro de um limite predefinido e parametrizável.

1.4.1 Painel Linha AT

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 1.º nível - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido
Manobra Seccionador Barras	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Barras Aberto - Seccionador Barras Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SB) - Seccionador Linha Aberto - Seccionador Linha Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SL) - Disjuntor Aberto - Disjuntor Fechado
Manobra Seccionador Linha	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Linha Aberto - Seccionador Linha Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SL) - Seccionador Barras Aberto - Seccionador Barras Fechado (SB) - Comando Eléctrico Inibido (SB) - Disjuntor Aberto - Disjuntor Fechado
Manobra Seccionador Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Barras Aberto - Seccionador Barras Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SB) - Seccionador Linha Aberto - Seccionador Linha Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SL) - Disjuntor Aberto - Disjuntor Fechado
Tempo Excessivo Manobra (válido para todos os Seccionadores)	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Aberto - Seccionador Fechado

1.4.2 Painel Transformador de Potência

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido
Manobra Seccionador Barras	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Barras Aberto - Seccionador Barras Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SB) - Seccionador Linha Aberto - Seccionador Linha Fechado - Comando Eléctrico Inibido (SL) - Disjuntor Aberto - Disjuntor Fechado
Tempo Excessivo Manobra (válido para todos os Seccionadores)	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Aberto - Seccionador Fechado

1.4.3 Painel de Interbarras AT

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido
Tempo Excessivo Manobra (válido para todos os Seccionadores)	<ul style="list-style-type: none"> - Seccionador Aberto - Seccionador Fechado

1.4.4 Painel Linha MT

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido

1.4.5 Painel Bateria de Condensadores MT

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆ (Painel)	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas (Painel)	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor (Painel)	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido
Inibição Abertura Disjuntor por SF ₆ (Escalão)	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas (Escalão)	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor (Escalão)	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido
Encravamento Ligar Temporizado (Disjuntor Escalão)	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor Aberto (escalão) - Disjuntor Fechado (escalão)

1.4.6 Painel Transformador dos Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro MT

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆ (Painel)	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido

1.4.7 Painel de Interbarras MT

Informação gerada pelo SCC	Informação proveniente do processo
Inibição Fecho Disjuntor por SF ₆ (Painel)	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Disjuntor Fechado
Alarme Molas Frouxas	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola
Avaria Disjuntor	<ul style="list-style-type: none"> - Rearme Mola - Alarme Fuga SF₆ 2.º nível - Tempo de manobra excedido

2 CONTROLO DE PROTECÇÕES PRÓPRIAS DE EQUIPAMENTO AT E MT

2.1 Transformador de potência AT/MT

Para o Transformador de Potência AT/MT são consideradas as seguintes protecções próprias:

- Protecção *Buchholz* (dois níveis: alarme e disparo);
- Protecção Imagem Térmica (dois níveis: alarme e disparo);
- Protecção Sobrepressão (um nível: disparo);
- Protecção Nível de óleo (nível baixo - alarme e nível alto - disparo);
- Protecção Temperatura (dois níveis: alarme e disparo);
- Protecção Câmara Comutação - Regulador de Tensão em carga (um nível: disparo).

Deve ser garantida a actuação do nível de actuação "Disparo" das protecções próprias indicadas sobre os disjuntores de AT e MT do Transformador de Potência, respectivamente Painel de Transformador de Potência AT/MT e Painel Chegada MT.

Deve existir um IED que receba, de forma individualizada, os níveis de actuação "Alarme" e "Disparo" de cada informação e um outro IED que receba apenas o nível de actuação "Disparo". O IED que recebe os níveis de "Alarme" e "Disparo" será responsável por assegurar a protecção do TP mediante a actuação de um nível "Disparo".

Caso esse IED tenha uma avaria interna (detectada pela actuação do *Watch Dog*), então o outro IED passa a assegurar a protecção do TP mediante a actuação de um nível "Disparo".

2.2 Transformador dos serviços auxiliares

Para o Transformador dos Serviços Auxiliares, são consideradas as seguintes protecções próprias:

- Gás (dois níveis: alarme e disparo);
- Temperatura do óleo (dois níveis: alarme e disparo);
- Pressão (dois níveis: alarme e disparo).

2.3 Reactância de neutro

Para a Reactância de Neutro, são consideradas as seguintes protecções próprias:

- Gás (dois níveis: alarme e disparo);
- Temperatura do óleo (dois níveis: alarme e disparo);
- Pressão (dois níveis: alarme e disparo).

2.4 Defeito de arco interno associado aos quadros metálicos de MT

O Quadro Metálico Blindado usado no andar de MT, para instalação interior, tem uma concepção tal que os arcos eléctricos e os seus efeitos que eventualmente se produzam num dado compartimento (seja devido à ocorrência de defeitos nos materiais que o constituem, seja em condições de serviço excepcionais ou seja ainda em consequência de falsas manobras) não se propagam a outros compartimentos da mesma cela, ou de celas contíguas, e não põem em risco a segurança das pessoas que eventualmente se encontrem no local.

Para assegurar estas características, este tipo de equipamento deve possuir um Sistema de Protecção que monitoriza o Arco Interno Electrónico (SPAIE), constituído por sensores ópticos de detecção de luz e unidades de controlo de medição de intensidade de corrente de defeito, cuja informação é lida no(s) painel (painéis) de Chegada MT.

Dependendo do fornecedor do Quadro Metálico MT, o equipamento pode dispor de uma protecção contra defeitos de arco interno constituído por *micro-switches* accionados pelas persianas instaladas

nas zonas de escape de sobrepressões originadas aquando da ocorrência deste tipo de defeitos. Este Sistema de Protecção de Arco Interno Mecânico (SPAIM) pode considerar-se como protecção complementar ao SPAIE.

Estes sistemas de protecção dão origem às seguintes sinalizações:

a) Sistema de Protecção Arco Interno Mecânico (SPAIM)

Por tipo de cela é disponibilizada a seguinte sinalização:

— Defeito de arco interno no compartimento "Caixas Fim de Cabo" - CFC.

b) Sistema de Protecção Arco Interno Electrónico (SPAIE)

Por semibarramento do Quadro Metálico MT são disponibilizadas as seguintes sinalizações:

— Defeito de arco interno no semibarramento 1 do Quadro Metálico.

— Defeito de arco interno no semibarramento 2 do Quadro Metálico.

— Defeito de arco interno no compartimento "Caixas Fim de Cabo" - CFC, na cela de chegada.

— Defeito de arco interno no compartimento "Parte Móvel (Disjuntor)" - CPM, em todas as celas com disjuntor.

Estas sinalizações deverão estar disponíveis no SPAIE de forma individualizada por compartimento de cada cela.

Estes sistemas de protecção têm como objectivo a extinção, tão rápida quanto possível, do defeito de arco interno, e a informação produzida por cada um deles deve ser adquirida pelos Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) existentes ao nível dos painéis de MT.

2.5 Modo de actuação sobre os disjuntores dos painéis

Tendo em consideração a localização do defeito de arco interno no interior do Quadro Metálico e o modo de funcionamento de cada um dos sistemas, a ordem de disparo deve ser enviada aos disjuntores dos painéis: "Linha MT", "Bateria de Condensadores MT", "Transformador de Potência AT", "Chegada MT" e "Interbarras MT".

Estas ordens de disparo devem ser emitidas instantaneamente, após o aparecimento da informação respectiva do defeito de arco interno, e a implementação das ordens de "Abertura" sobre os disjuntores dos diferentes tipos de painel mencionados anteriormente, deverá ser efectuada pelos IED desses painéis, devendo ser garantido, em todos os cenários possíveis, tempos de actuação inferiores a 20 ms (desde a ocorrência do defeito até à transmissão de ordem aos disjuntores).

Os IED existentes em cada um dos tipos de painel procederão à aquisição da informação de actuação gerada por cada um dos sistemas.

Sistema de Protecção Arco Interno Mecânico (SPAIM)

Painel	Compartimento a proteger	Ordens de disparo a disjuntores (pertencentes a celas ligadas ao mesmo semibarramento MT da cela em defeito)
Saída de Linha MT	CFC	– Disjuntor do próprio painel
Bateria Condensadores MT	CFC	– Disjuntor do próprio painel
Transformador de Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro	CFC	– Disjuntor do próprio painel
Chegada MT	CFC	– Disjuntor de painel "Transformador potência AT" – Disjuntor da própria cela

Sistema de Protecção de Arco Interno Electrónico (SPAIE)

Painel	Compartimento a proteger	Ordens de disparo a disjuntores (pertencentes a celas ligadas ao mesmo semibarramento MT da cela em defeito)
Saída de Linha MT Bateria Condensadores MT TSA e RN Interbarras MT	CB + CPM	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor de painel "Transformador potência MT" - Disjuntor de painel "Interbarras MT" - Disjuntor de painel "Bateria de Condensadores" - Disjuntor de painel "Linha MT" ligado a Autoprodutor
Chegada MT	CB	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor de painel "Interbarras MT" - Disjuntor da própria cela - Disjuntor de painel "Bateria de Condensadores" - Disjuntor de painel "Linha MT" ligado a Autoprodutor
Chegada MT	CPM	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor de painel "Transformador Potência AT" - Disjuntor de painel "Interbarras MT" - Disjuntor da própria cela - Disjuntor de painel "Bateria de Condensadores" - Disjuntor de painel "Linha MT" ligado a Autoprodutor
Chegada MT	CFC	<ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor de painel "Transformador potência AT" - Disjuntor da própria cela

Em caso de detecção de arco interno electrónico no Compartimento de Barramento (CB) ou Compartimento de Parte Móvel (CPM) o SPCC deverá, adicionalmente, garantir o disparo de todas as saídas MT e o encravamento de todos os painéis MT.

2.6 Encravamentos de ligar disjuntores

Após a ocorrência de um defeito de arco interno e correspondente abertura de disjuntores, deverá seguir-se o encravamento da ordem de Ligar dos disjuntores sobre os quais o sistema, ou sistemas, actuou, independentemente da posição em que se encontravam estes no instante em que ocorreu o defeito.

Estes encravamentos deverão permanecer activos enquanto se mantiverem as sinalizações respectivas de defeito de arco interno e não tiver sido dada uma ordem de desencravar voluntária no painel.

Os encravamentos serão desenvolvidos ao nível de cada Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) utilizando a informação adquirida do processo, informação gerada e informação proveniente de outros IED, utilizando neste caso a rede de comunicação série que as interliga.

2.7 Encravamentos das funções de protecção ou protecções próprias de equipamento

Os encravamentos resultantes da actuação das funções de protecção ou protecções próprias do equipamento de AT e MT, tem por objectivo assegurar o encravamento de ligar dos disjuntores enquanto permanecer o defeito detectado por estas funções e não tenha sido dada uma ordem voluntária no local de cancelamento.

Para tal, torna-se necessário considerar dois tipos de actuação distintos, para estas funções, na presença dos defeitos:

- encravamento de ligar o(s) disjuntor(es) disparado(s) enquanto se mantém a sinalização correspondente ao defeito que originou o disparo;
- encravamento de ligar o(s) disjuntor(es) disparado(s) até que o defeito seja cancelado ou reconhecido localmente na instalação e a respectiva sinalização tenha desaparecido.

O sistema de cancelamento ou reconhecimento local deverá ser implementado ao nível do *interface* Humano-Máquina existente nos Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) (por botão existente no *display* gráfico) e no Posto de Comando Local (actuação no Monitor Gráfico), e a sua actuação voluntária, pelo Operador, deve desencadear ao nível da IED o processo de eliminação dos encravamentos desde que as sinalizações que o originaram não se mantenham.

Como resultado da possibilidade de encravamento do disjuntor nos painéis em que este sistema é implementado, devem ser criadas as seguintes sinalizações por painel: "Encravamento de Ligar por Actuação Protecção" e "Cancelamento de Encravamento".

Nestes mesmos painéis deve ainda ser criado um comando para cancelamento do encravamento caso estejam reunidas as condições necessárias, com a seguinte designação "Cancelamento de Encravamentos".

No quadro seguinte, são referidos os painéis onde deve ser implementado este sistema de encravamento e identificadas as respectivas funções de protecção e protecções próprias do equipamento que os desencadeiam.

Tipo de painel	Tipo de protecção
Transformador de Potência AT/MT	<ul style="list-style-type: none">- Diferencial TP- <i>Buchholz</i> TP- Imagem Térmica TP- Sobrepressão TP (um nível)- Câmara Comutação - Regulador de Tensão em carga- Arco Interno Semibarramento MT, painel Chegada MT e painel de Interbarras MT- Monitor Arco Interno Semibarramento MT, painel Chegada MT e painel de Interbarras MT
Chegada MT	<ul style="list-style-type: none">- Diferencial TP- <i>Buchholz</i> TP- Imagem Térmica TP- Sobrepressão TP (um nível)- Câmara Comutação - Regulador de Tensão em carga- Arco Interno Semibarramento MT, painel Chegada MT e painel de Interbarras MT- Monitor Arco Interno Semibarramento MT, painel Chegada MT e painel de Interbarras MT
Bateria de Condensadores de MT	<ul style="list-style-type: none">- Desequilíbrio de Neutro (Disjuntor de Escalão) Arco Interno (Disjuntor Painel)
Saída MT ligada a Autoprodutor	<ul style="list-style-type: none">- Arco Interno (Disjuntor Painel)- Presença de tensão na linha / cabo
Transformador dos Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro	<ul style="list-style-type: none">- Gás e sobrepressão do TSA- Gás e sobrepressão da RN- Arco Interno (Disjuntor Painel)

3 REGIME DE EXPLORAÇÃO

Os painéis de Linha AT e MT devem ter a possibilidade de funcionarem em Regime Normal de Exploração (RNE) e em Regime Especial de Exploração (REE). Este último destina-se a garantir determinadas condições de segurança, durante a execução de trabalhos em tensão na rede, sem prejuízo, na medida do possível, da qualidade de serviço. Assim, o REE evita que, na sequência de um acidente por electrização de um executante de trabalhos em tensão, outros executantes sejam electrizados ao pretenderem socorrer o acidentado.

Para estas condições serem asseguradas, é necessário que neste regime a tensão seja cortada automaticamente logo após a detecção do acidente e que não seja executada a função religação automática.

Quando se selecciona o regime de exploração, selecção que pode ser efectuada por comando voluntário no local (no Dispositivo Electrónico Inteligente, IED, ou no Posto de Comando Local, PCL) ou à distância (Centro de Condução), deve ser colocada fora de serviço a função Religação automática, por cada linha AT e MT.

Os regimes de exploração definidos são implementados como referido nos painéis tipo de Linha MT e Linha AT, existindo nos primeiros dois regimes especiais de exploração (A e B) e nos segundos apenas um regime especial.

Para a realização de manobras de fecho de malhas sobre o mesmo Transformador AT ou entre Transformadores AT, deverá existir um comando de bloqueio da função DTR. Este comando poderá ser realizado a partir do Centro de Condução ou do PCL da instalação.

3.1 REE - Andar AT

O REE no andar de AT será implementado individualmente por painel de linha de AT e assegurado pelo respectivo IED que disponibilizará as funções de protecção com características técnicas específicas adaptadas às exigências do REE, nomeadamente, no que se refere à sensibilidade de detecção de defeitos à terra resistentes.

As características funcionais das funções de protecção relacionadas com o REE, a que a unidade de painel de linha AT deve obedecer, estão definidas na especificação "DEF-C13-570/N - Sistemas de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Funções de protecção" – Especificação funcional.

3.1.1 Condições de funcionamento

As condições de funcionamento dos painéis de linha de AT em Regime Especial de Exploração devem ser as seguintes:

- Funcionamento da função de protecção de distância com alongamento do 1º Escalão.
- Actuação instantânea das funções de protecção de máximo de intensidade de fase e direcciona de terra.
- Actuação instantânea da função de terras resistentes.
- Religação bloqueada (quer a religação proveniente da função de religação automática quer a religação proveniente das restantes funções de automatismo).

3.1.2 Supervisão do REE

Sempre que o regime especial de exploração de um painel esteja activado e a respectiva Unidade de Painel apresente um defeito interno (*Watch Dog*), deverá ser emitida instantaneamente uma ordem de disparo ao respectivo disjuntor através de um circuito externo à própria unidade (sistema de supervisão).

3.1.3 Tabela de informações utilizadas e geradas para o sistema

O quadro seguinte define as informações provenientes do processo, ou de outras funções, necessárias ao correcto desenvolvimento do Regime Especial de Exploração nos painéis de Linha AT, e as que são produzidas por esta função - informações geradas.

Para execução da referida função deverão ser consideradas as informações apresentadas no quadro seguinte, utilizadas e geradas para o sistema em cada painel de Linha de AT.

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição REE – Linha AT	<ul style="list-style-type: none">- Regime Normal Exploração- Regime Especial Exploração- Posição Disjuntor painel "Fechado"- Ordem voluntária de "Fecho" ao Disjuntor"- Actuação das funções de protecção MIF e MIH

3.2 REE - Andar MT

O REE no andar de MT será implementado pela função de protecção designada por Detecção de Terras Resistentes e pelas funções de protecção residentes no próprio Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) de cada Linha MT.

3.2.1 Condições de funcionamento

As condições de funcionamento do REE devem estar de acordo com o documento normativo DCE-C18-526/N, de Maio 2002.

3.2.2 Supervisão de REE

Tendo em conta que o REE está associada à realização de trabalhos em tensão na rede e, consequentemente, à segurança de pessoas, e que o seu correcto funcionamento vai depender do próprio bom funcionamento da Unidade de Painel e da rede local de comunicação que interliga todas as Unidades de Painel, torna-se necessário prever um sistema que, em caso de falha de um destes elementos, provoque o disparo dos disjuntores cujos painéis esteja em REE.

As situações que devem provocar o disparo dos disjuntores cujos painéis estejam em REE, são as indicadas no quadro seguinte:

Situação desencadeadora do(s) disparo(s)	Disparos a implementar
Falha da rede local de comunicação (comunicação entre o IED do TSA+RN e IED das saídas MT)	Disparo de todos os disjuntores dos painéis MT em REE
Actuação do <i>Watch Dog</i> da Unidade de Painel que está em REE	Disparo do disjuntor do painel MT em REE

Nota: a distribuição da informação de arranque de DTR do painel TSA+RN deverá ser implementado por Rede de Comunicação Local e, caso não sejam garantidos os tempos pretendidos para o envio desta informação, poderá ser implementado a fio.

3.2.3 Tabela de informações utilizadas e geradas para o sistema

O quadro seguinte define as informações provenientes do processo, ou de outras funções, necessárias ao correcto desenvolvimento do Regime Especial de Exploração nos painéis de Linha MT, e as que são produzidas por esta função - informações geradas.

Para execução da referida função deverão ser consideradas as seguintes informações utilizadas e geradas para o sistema em cada painel de Linha MT:

Informação gerada pelo SPCC	Informação proveniente do processo
Inibição REE – Semibarramento MT	<ul style="list-style-type: none">– Regime Normal Exploração dos Painéis Linha MT– Regime Especial Exploração dos Painéis Linha MT
Inibição REE – Linha AT	<ul style="list-style-type: none">– Regime Normal Exploração– Regime Especial Exploração– Posição Disjuntor painel “Fechado”– Ordem voluntária de “Fecho” ao Disjuntor”– Actuação das funções de protecção MIIF e MIH

3.3 Selecção do regime de exploração

A selecção do regime de exploração de um dado painel, Regime Normal de Exploração (RNE) ou Regime Especial de Exploração (REE), deve efectuar-se ao nível do Dispositivo Electrónico Inteligente (IED), de modo a permitir a selecção do regime à distância – através do Centro de Condução.

A selecção do regime de exploração do painel deve garantir as seguintes características:

- ser realizável por uma única operação;
- ser fácil de sinalizar e identificar;
- ser realizada sem intervenção voluntária sobre o modo de actuação das várias funções de protecção e de automatismo durante o REE.

4 MODOS DE FUNCIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO AT/MT

O modo de funcionamento da subestação AT/MT deverá definir os diferentes níveis de actuação sobre a aparelhagem de manobra, bem como o estabelecimento de uma hierarquia para os diferentes tipos de comandos.

Nas secções seguintes são apresentados os tipos de comando e permissões associadas que devem ser consideradas na actuação voluntária ou automática sobre a aparelhagem de manobra.

4.1 Tipos de comando da subestação

A aparelhagem de manobra existente em cada um dos painéis AT e MT que constituem a subestação, poderão receber ordens de comando provenientes de:

- Uma acção Voluntária: intervenção do Operador sobre o órgão a manobrar no “Local” (no próprio painel) ou à “Distância” (no Posto de Comando Local da subestação ou no Centro de Condução);
- Uma acção Automática: intervenção desencadeada pelas funções de automatismo ou de protecção definidas para a subestação ou Painel, sem actuação directa do Operador.

Para cada uma das acções consideradas, existirão os seguintes tipos de comando:

- Acção Voluntária do Operador
 - Comando Directo (CDIR) sobre a aparelhagem;
 - Comando Local (CLOC) no painel efectuado a partir da respectiva Unidade de Controlo;
 - Comando à Distância na subestação (CDSE), efectuado a partir da Unidade Central do Sistema de Comando e Controlo e através de um *Interface* Humano-Máquina gráfico;
 - Comando de Emergência (CEME), efectuado a partir de botões de pressão específicos, estrategicamente localizados na subestação (Parque Exterior e Edifício de Comando);
 - Comando à Distância no Centro de Condução (CDCC) efectuado a partir de um sistema centralizado de supervisão e comando, do tipo SCADA, ao qual a subestação se encontra interligada.
- Acção Automática
 - Comando realizado pelas Funções de Protecção (CPRO) definidas para cada painel da subestação;
 - Comando realizado pelas Funções de Automatismo (CAUT) desenvolvidas na Unidade Central e nas Unidades de Painel pertencentes ao Sistema de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC).

4.2 Caracterização do sistema de comando

4.2.1 Comando voluntário

4.2.1.1 Comando directo sobre a aparelhagem (CDIR)

Comando a realizar directamente sobre a própria aparelhagem AT ou MT, e por princípio disponibilizado pelos fabricantes no respectivo armário de controlo. Trata-se de um comando eléctrico realizado através de botoneiras apropriadas.

Será entendido como uma acção de manobra voluntária de recurso e, como tal, não interfere no SPCC e não estará sujeita a qualquer tipo de encravamentos, para além daqueles que foram definidos pelo próprio fabricante da aparelhagem.

4.2.1.2 Comando Local no Painel (CLOC)

Comando a realizar nos armários de painel AT ou nos compartimentos de baixa tensão das celas do Quadro Metálico de MT, preferencialmente através de um *Interface* Humano-Máquina gráfico a disponibilizar no respectivo IED.

A sequência de operações a cumprir sobre o *interface* gráfico encontra-se definida no DEF-C13-503/N - INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO. Generalidades: Sistemas de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). *Interface* Humano-Máquina – Especificação funcional.

O IED, para além de um *display* gráfico com capacidade para representar esquematicamente os órgãos de manobra do painel (Disjuntores e Seccionadores), deve ainda disponibilizar botões de pressão diferenciados para a emissão das ordens de comando de “Ligar” e de “Desligar”.

Este tipo de comando, deverá ser utilizado preferencialmente aquando da realização de acções de manutenção ou de ensaios específicos do SPCC do painel, e, como tal, estará sujeito a todos os encravamentos definidos para o mesmo. Funcionará ainda como comando de reserva ao realizado a partir do Posto de Comando Local do SPCC da subestação.

Este comando será eléctrico e actuará directamente sobre os actuadores colocados sobre a aparelhagem, utilizando para o efeito os IED.

4.2.1.3 Comando à distância na subestação (CDSE)

Comando considerado como de “Distância” relativamente ao existente no painel, e será realizado através de um Posto de Comando Local (PCL) do SPCC da subestação, suportado no conjunto “Monitor Gráfico - Teclado - Rato”. A sequência de operações a cumprir sobre os “Quadros sinópticos” encontra-se definida no DEF-C13-503/N - INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO. Generalidades: Sistemas de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). *Interface* Humano-Máquina – Especificação funcional.

Este tipo de comando é entendido como o comando normal efectuado a partir da subestação, e como tal, está sujeito a todos os encravamentos definidos para cada tipo de painel.

Trata-se de um comando eléctrico e actuará directamente sobre os actuadores colocados sobre a aparelhagem, utilizando para o efeito os IED.

4.2.1.4 Comando de Emergência (CEME)

Comando a executar na subestação e destina-se a ser actuado em situações de emergência, tais como, ocorrência de incidentes graves em pessoas ou equipamentos, verificadas no parque exterior ou no edifício de comando.

Será realizado através de botoneiras especiais de emergência, protegidas contra actuações involuntárias, e ficarão localizadas estrategicamente no parque exterior (em dois ou três locais) e no edifício de comando (próximo de cada porta do edifício).

A sua actuação, que não estará sujeita a qualquer tipo de encravamento, provocará a desligação instantânea de todos os órgãos de corte dos painéis AT e MT passíveis de poderem alimentar a subestação.

Será um comando eléctrico que actuará directamente sobre os actuadores colocados sobre a aparelhagem sem recorrer ao SPCC – será executado por fio condutor directamente sobre o comando próprio da aparelhagem.

4.2.1.5 Comando à distância no Centro de Condução (CC)

Comando a executar no Centro de Condução em situação normal de condução da rede, dado que as instalações estão abandonadas. Este comando será realizado a partir de um sistema do tipo SCADA, que utiliza para o efeito um *Interface* Humano-Máquina baseado no conjunto “Monitor Gráfico – Teclado – Rato”.

As ordens de comando emitidas pelo Centro de Condução, serão recebidas pela Unidade Central do SPCC e direccionadas para o IED ao qual está associado o órgão que se pretende manobrar por acção voluntária.

A sua actuação estará dependente do modo de actuação seleccionado ao nível dos IED (Nível 1) e da Unidade Central (Nível 2) do SPCC.

Assim sendo, será igualmente um comando eléctrico que actuará directamente sobre os actuadores colocados sobre a aparelhagem, utilizando para o efeito os IED.

4.2.2 Comando automático

4.2.2.1 Comando realizado pelas Funções de Protecção (CPRO)

Comando automático com origem nas funções de protecção definidas para um determinado tipo de painel e que se encontram residentes no IED.

As ordens emitidas por este tipo de funções – ordens de abertura do órgão de corte do painel – não estão sujeitas a qualquer encravamento definido para o painel ou resultante da hierarquia de comandos estabelecida, e sobrepõe-se a qualquer acção voluntária do Operador para ligar o mesmo.

Será igualmente um comando eléctrico emitido pelos IED, onde residem as funções de protecção, que actuará sobre os actuadores próprios do órgão a manobrar.

As funções de protecção a considerar para cada tipo de painel e o respectivo modo de actuação, estão definidas na especificação funcional DEF-C13-570/N - INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO. Sistemas de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Funções de protecção – Especificação funcional.

4.2.2.2 Comando realizado pelas Funções de Automatismo (CAUT)

Comando automático com origem nas funções de automatismo definidas para um determinado tipo de painel ou para um andar de tensão, e que estão residentes nos IED ou na Unidade Central.

As funções de automatismo previstas desenvolver no projecto tipo de subestação AT/MT e a sequência de operações estabelecida para cada uma delas, estão definidas nas especificações funcionais DEF-C13-550/N a DEF-C13-556/N, Funções de automatismo.

As ordens de comando emitidas pelas funções de automatismo – ordens de abertura ou fecho – estão sujeitas aos encravamentos definidos para o painel, à hierarquia de comandos estabelecida (acção voluntária) e à actuação das funções de protecção.

4.3 Hierarquia de comandos na subestação por Actuação Voluntária

O estabelecimento de uma hierarquia para os diferentes tipos de comandos resultantes da acção voluntária, destina-se essencialmente a evitar a emissão de ordens, do tipo Abertura / Fecho ou Descer / Subir, em simultâneo sobre um determinado equipamento a partir de locais distintos.

Nos parágrafos seguintes, estão definidos para cada nível que constitui o SPCC, as hierarquias a estabelecer para os diferentes tipos de comando, bem como, um quadro com um resumo das mesmas.

4.3.1 Nível equipamento AT e MT (processo)

Na aparelhagem eléctrica AT e MT existente e ao nível do Parque Exterior e do Edifício de Comando da subestação (Nível 0), deverão estar disponíveis os seguintes tipos de comando:

- Comando Directo (CDIR).
- Comando de Emergência (CEME).

A actuação destes dois tipos de comandos, não está sujeita a qualquer encravamento ou possibilidade de inibição, funcionando em paralelo com qualquer outro tipo de comando definido para a subestação.

4.3.2 Nível Painel

Ao nível do IED, localizado no armário de controlo ou Compartimentos de BT do Quadro Metálico de cada painel, deverá estar disponível o seguinte tipo de comando:

- Comando local no painel (CLOC)
 - Este tipo de comando está sujeito aos encravamentos definidos para o painel em causa e poderá ser inibido. Para o efeito, a nível de cada painel deverá ser possível seleccionar se o modo de comando é "Local" ou "Distância".
 - Esta inibição destina-se a evitar a simultaneidade de ordens de comando sobre um determinado aparelho, com origem no painel ou à distância.

A selecção deste modo de comando apenas poderá ser efectuada no armário ou compartimento do painel, no respectivo IED, e obedece aos seguintes princípios:

- Modo de comando seleccionado para o painel: "Local":
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada no Armário ou Compartimento através do IED "Permitida".
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância relativamente ao painel "Inibida"
- Modo de comando seleccionado para o painel: "Distância":
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada no Armário ou Compartimento através do IED "Inibida".
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância relativamente ao painel (Centro de Condução) "Permitida".

4.3.3 Nível Posto de Comando Local do SPCC

Ao nível do Posto de Comando Local do SPCC (Nível 2) da subestação – deverá estar disponível o seguinte tipo de comando sobre a aparelhagem de AT e MT:

- Comando à distância na subestação (CDSE)
 - Este tipo de comando está sujeito aos encravamentos definidos para o painel em causa, ao modo de comando seleccionado no painel e ao modo de comando seleccionado para a subestação. Este último destina-se a evitar a simultaneidade de ordens de comando entre o Posto de Comando Local da subestação e o Centro de Condução.
 - A selecção deste modo de comando da subestação, que deverá ser desenvolvido por *software*, apenas poderá ser efectuada no Posto de Comando Local, terá dois estados possíveis “Comando Subestação” ou “Comando Centro de Condução”, e deverá obedecer aos seguintes princípios:
- Modo de comando seleccionado para a subestação: “Comando Subestação”
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância no Posto de Comando Local da Subestação “Permitida”, desde que, o modo de comando seleccionado para o painel seja “Distância”.
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância no Centro de Condução “Inibida”.
- Modo de comando seleccionado para a subestação: “Comando Centro de Condução”:
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância no Posto de Comando Local da Subestação “Inibida”.
 - Acção de comando (abertura ou fecho do aparelho) executada à distância no Centro de Condução “Permitida”, desde que, o modo de comando seleccionado para o painel seja “Distância”.

4.3.4 Nível Centro de Condução (Nível 3)

Ao nível do Centro de Condução (Nível 3) – sistema de supervisão e controlo do tipo SCADA – está disponível sobre a aparelhagem de AT e MT, o seguinte tipo de comando:

- Comando à distância no Centro de Condução (CDCC)
 - Este tipo de comando está sujeito aos encravamentos definidos para o painel em causa e ao modo de comando seleccionado no painel e na subestação. Os princípios a obedecer pelos dois modos de comando foram já caracterizados para o nível de comando à distância na subestação (ver secção 4.2.1.3 do presente documento).

Quadro resumo

Hierarquia de comandos por Acção Voluntária na subestação AT/MT

Nível de Painel Modo de comando seccionado	Nível Unidade Central Modo de comando seleccionado	Tipo de Acção Voluntária sobre um Painel
Local	Subestação	CDIR – “Permitido” CEME – “Permitido” CLOC – “Permitido” CDSE – “Inibido” CDCC – “Inibido”
Local	Centro de Condução	CDIR – “Permitido” CEME – “Permitido” CLOC – “Permitido” CDSE – “Inibido” CDCC – “Inibido”
Distância	Subestação	CDIR – “Permitido” CEME – “Permitido” CLOC – “Inibido” CDSE – “Permitido” CDCC – “Inibido”
Distância	Centro de Condução	CDIR – “Permitido” CEME – “Permitido” CLOC – “Permitido” CDSE – “Inibido” CDCC – “Permitido”

4.4 Coordenação entre o comando por acção Voluntária e Automática

4.4.1 Funções de protecção (Nível IED)

A acção de comando (apenas ordens de abertura) a executar pelas funções de protecção definidas para cada um dos painéis de AT e MT, e residentes nos respectivos IED, não está sujeita a qualquer inibição resultante da hierarquização de comandos por acção voluntária.

No entanto, a emissão de comandos por estas funções, a executar pelos IED directamente sobre o sistema de comando da própria aparelhagem, está condicionada a encravamentos de manobra definidos neste documento.

4.4.2 Funções de automatismo (Nível IED e/ou Unidade Central)

A sequência de operações das funções de automatismo que actuam sobre os órgãos de corte de um painel, podem ser inibidas parcialmente ou na totalidade em consequência do modo de funcionamento próprio seleccionado, dos encravamentos específicos do painel e também pelo modo de comando da acção voluntária seleccionado para o painel.

Em termos gerais, deverão ser cumpridos os seguintes princípios:

- Modo de comando seleccionado para o painel: “Local”
 - As ordens de abertura aos órgãos provenientes das funções de automatismo são “Permitidas”.
 - As ordens de fecho aos órgãos provenientes das funções de automatismo são “Inibidas”.

- Modo de comando seleccionado para o painel: “Distância”
 - As ordens de abertura aos órgãos provenientes das funções de automatismo são “Permitidas”.
 - As ordens de fecho aos órgãos provenientes das funções de automatismo são “Permitidas”.

Assim, e para cada uma das funções de automatismo definidas para o projecto tipo da subestação, a sequência de operações respectiva deve ser condicionada do seguinte modo:

- “Deslastre / Reposição por Tensão”
 - Se o modo de funcionamento do painel seleccionado for “Local”, é realizado o programa “Deslastre” mas o programa “Reposição” é inibido sobre esse mesmo painel.
- “Deslastre / Reposição por Frequência”
 - Se o modo de funcionamento do painel seleccionado for “Local”, é realizado o programa “Deslastre” mas o programa “Reposição” é inibido sobre esse mesmo painel.
- “Pesquisa de Terras Resistentes”
 - Se o modo de funcionamento do painel seleccionado for “Local” são emitidas as ordens de Abertura ao órgão mas as ordens de Fecho são inibidas sobre este mesmo painel.
- “Comando automático da Bateria de Condensadores”
 - Se o modo de funcionamento do painel seleccionado for “Local” são realizadas as ordens de Abertura aos órgãos dos Escalões de Bateria de Condensadores, mas as ordens de Fecho são inibidas.

Relativamente à função de automatismo “Regulação Automática de Tensão”, dado que emite ordens de comando do tipo “Descer / Subir” sobre o Comutador de Tomadas do Transformador de Potência, e não sobre órgãos de corte, o modo de comando seleccionado ao nível do painel (Local ou Distância) não interferirá na sequência de operações desta função de automatismo.

4.5 Modo de funcionamento da acção automática

O modo de funcionamento das funções de protecção e de automatismo sobre os equipamentos – acção automática – deve considerar a possibilidade de colocar “Em Serviço” e “Fora de Serviço” cada uma das funções de uma forma autónoma e independente da parametrização ou programa definido para cada uma delas.

Relativamente às funções de automatismo, e em termos gerais, deverão ainda ser consideradas as seguintes situações:

- Possibilidade de “Inibição” ou “Permissão”, por acção única, de todas as funções de automatismo definidas para a subestação. Este modo de funcionamento sobrepõe-se ao modo seleccionado para cada uma delas, com excepção da Regulação Automática de Tensão.
- Possibilidade de colocar “Em serviço” e “Fora de Serviço” determinada função de automatismo por andar de tensão (abrangendo todos os barramentos ou semibarramentos nele incluídos).
- Possibilidade de colocar “Em Serviço” e “Fora de Serviço” determinada função de automatismo sobre cada painel.

Nos parágrafos seguintes estão definidos, para as funções de protecção no geral e para cada uma das funções de automatismo em particular, os modos de funcionamento previstos e os níveis do sistema de comando e controlo a partir dos quais se poderá seleccionar o modo de funcionamento pretendido.

4.5.1 Funções de protecção

Como referido, as diferentes funções de protecção definidas para um painel ficam residentes no respectivo IED, e, cada uma destas funções deverá poder ser colocada “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” independentemente das parametrizações definidas.

A selecção do modo de funcionamento destas funções não está condicionada à hierarquização de comandos definida para a acção voluntária.

A selecção deste modo de funcionamento, que deverá ter um acesso limitado a Técnicos especializados (por exemplo: “Palavra Chave”), será disponibilizada nos níveis do Sistema de Comando e Controlo definidos seguidamente.

4.5.1.1 Nível 1 - IED

Por actuação no *Interface* Humano-Máquina dos IED deve ser possível colocar “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” cada uma das funções de protecção definidas para o painel.

4.5.1.2 Nível 2 - Posto de Comando Local

Por actuação no *Interface* Humano-Máquina da subestação deve ser possível colocar “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” qualquer função de protecção residente nos IED existentes na subestação

4.5.1.3 Nível 3 - Centro de Engenharia

À distância e através de um sistema adequado instalado num Centro de Engenharia, deverá ser possível colocar “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” autonomamente, todas as funções de protecção definidas para cada um dos painéis que constituem a subestação.

4.5.2 Funções de automatismo

Considerando o âmbito de actuação de cada uma das funções de automatismo, podem-se definir os seguintes grupos:

- Grupo “Âmbito Painel”:
 - Função Religação
 - Função Regulação Automática de Tensão
 - Função Controlo Automático de Escalões de Bateria de Condensadores
- Grupo “Âmbito Barramento de Tensão”
 - Função Deslastre / Reposição Tensão
 - Função Deslastre / Reposição Frequência
 - Função Pesquisa de Terras Resistentes

Os modos de funcionamento das funções de automatismo consideradas, independentemente dos programas activados em cada uma delas, deverão ser os seguintes:

- Conjunto de todas as funções de automatismo independentemente do modo de funcionamento seleccionado para cada uma delas
 - Modo “Inibido” ou “Permitido” de todas as funções de automatismo em simultâneo, com excepção da Função Regulação Automática de Tensão.
- Funções de automatismo “Âmbito Painel”
 - Modo “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” para cada função de automatismo
- Funções de automatismo “Âmbito Barramento de Tensão”
 - Modo “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” para cada barramento (ou semibarramento) de Tensão.

A selecção deste modo de funcionamento deve ser implementada por *software* e não está sujeita à hierarquização do modo de comando definida para a acção voluntária.

A selecção do modo de funcionamento em cada uma destas funções deverá estar disponível nos níveis do sistema de comando e controlo seguidamente apresentados.

4.5.2.1 Nível 1 - Unidade de Painel

Por actuação no *Interface* Humano-Máquina dos IED deve ser possível colocar “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” as funções de automatismo relacionadas com o painel, bem como, a escolha do modo de funcionamento (programa) de cada uma delas.

4.5.2.2 Nível 2 - Posto de Comando Local

Por actuação no *Interface* Humano-Máquina da subestação deve ser possível seleccionar os seguintes modos de funcionamento:

- Modo “Inibição” ou “Permissão” simultânea de todas as funções de automatismo definidas para a subestação, com excepção da Função Regulação Automática de Tensão.
- Modo “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” de todas as funções de automatismo por painel e autonomamente.
- Modo “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” de todas as funções de automatismo por barramento (ou semibarramento) de tensão.
- Selecção do modo de funcionamento das diferentes funções de automatismo (programas).

4.5.2.3 Nível 3 - Centro de Condução (CCR)

Por actuação do sistema SCADA existente no CCR, deve ser possível seleccionar os modos de funcionamento das funções de automatismo definidos para o Posto de Comando Local da subestação.

4.5.2.4 Nível 3 - Centro de Engenharia (CE)

Por actuação do sistema de Supervisão existente no CE, deve ser possível colocar “Em Serviço” ou “Fora de Serviço” as funções de automatismo e seleccionar os modos de funcionamento das mesmas (o *interface* a utilizar deve ser idêntico ao utilizado no Posto de Comando Local).

5 PAINÉIS DE SERVIÇOS AUXILIARES

Os Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) dos Serviços Auxiliares devem assegurar as seguintes principais de funcionalidades:

- Aquisição da informação proveniente dos diversos disjuntores de BT dos serviços auxiliares de corrente alternada e corrente contínua do painel.
- Aquisição da informação individual de falta de corrente contínua de todos os painéis de AT e MT da subestação.
- A aquisição das medidas de corrente e tensão dos serviços auxiliares de corrente alternada e corrente contínua.
- Aquisição da informação proveniente das Centrais de Intrusão, Detecção de Incêndio e Ar Condicionado.
- Controlo automático da iluminação de emergência da subestação, tendo em conta, simultaneamente, a falha da tensão numa das fases do barramento principal de corrente alternada e a presença de pessoas na instalação (situação correspondente a ter a central de intrusão desligada).
- Aquisição das informações e alarmes provenientes do Alimentador CC e Bateria CC.
- Controlo automático do transformador de serviços auxiliar em serviço sobre o barramento de CA.
- Aquisição da informação individual de *Watch Dog* (WD) de todos os painéis de AT e MT da subestação; (Entende-se por WD de painel e não WD de cada IED que constituem o painel; por exemplo, se três IED constituem um painel, então para o autómato dos serviços auxiliares só vai o WD do IED de controlo. Os WD dos outros 2 IED serão enviados para o IED de controlo do painel).

No quadro seguinte estão indicadas em termos gerais as informações provenientes do processo e necessárias ao correcto desenvolvimento das condições específicas do painel de Serviços Auxiliares.

Informação gerada pelo SCC	Informação proveniente do processo
Ligação Iluminação Emergência	<ul style="list-style-type: none"> - Falta CA Geral - Central de intrusão desligada
Seleccção Transformador de Serviços Auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> - Estado dos Disjuntores TSA - Presença de tensão nos TSA - Seleccção Manual / Automático

6 TABELA RESUMO DE PERMISSÃO / INIBIÇÃO DE MANOBRA

Nos quadros seguintes são identificadas em termos gerais para os painéis AT e MT as condições e sinalizações que condicionam a permissão e a inibição de manobra voluntária e automática de disjuntores, resultantes das funções associadas às condições específicas de funcionamento de uma instalação e caracterizadas nesta especificação.

Neste sentido, os quadros traduzem a situação correspondente à inibição de manobra quando as sinalizações identificadas estão activadas ou não estão cumpridas todas as condições impostas pelos encravamentos de manobra, sendo suficiente para a sinalização de inibição de manobra estar activa que se verifique apenas uma das sinalizações mencionadas.

Painéis Andar AT

	Inibição abertura voluntária	Inibição fecho voluntária	Inibição abertura automática	Inibição fecho automático
Encravamentos de Manobra	X	X	X	X
Rearme Molas		X		X
Alarme Fuga SF ₆ – 2.º nível	(1)	X	(1)	X
Avaria Disjuntor			X	X
Regime Especial de Exploração		X		X
Falta CC Painel	X	X	X	X
Watch Dog Dispositivo Electrónico Inteligente (IED)	X	X	X	X
Modo Funcionamento Painel “Local”	X (2)	X (2)		X (3)
Modo Funcionamento Painel “Distância”	X (4)	X (4)		
Modo Funcionamento subestação “Posto de Comando Local”	X (5)	X (5)		
Modo Funcionamento subestação “Centro de Condução”	X (6)	X (6)		
<p>1 - A actuação de SF₆ de nível 2 deve dar disparo imediato ao disjuntor e a inibição das ordens de ligar.</p> <p>2 - Inibição apenas das ordens voluntárias à distância.</p> <p>3 - Inibição das ordens de Ligar conforme sequência de operações definida para cada função de automatismo.</p> <p>4 - Inibição apenas das ordens voluntárias no local.</p> <p>5 - Inibição das ordens voluntárias a partir do Centro de Condução.</p> <p>6 - Inibição das ordens voluntárias a partir do Centro de Condução.</p>				

Painéis Andar MT

	Inibição abertura voluntária	Inibição fecho voluntária	Inibição abertura automática	Inibição fecho automático
Encravamentos de Manobra	X	X	X	X
Rearme Molas		X		X
Alarme Fuga SF ₆ – 2.º nível	(1)	X	(1)	X
Avaria Disjuntor			X	X
Regime Especial de Exploração		X		X
Falta CC Painel (Comando ou força motriz)	X	X	X	X
Watch Dog Dispositivo Electrónico Inteligente (IED)			X	X
Modo Funcionamento Painel “Local”	X (2)	X (2)		X (3)
Modo Funcionamento Painel “Distância”	X (4)	X (4)		
Modo Funcionamento subestação “Posto de Comando Local”	X (5)	X (5)		
Modo Funcionamento subestação “Centro de Condução”	X (6)	X (6)		

1 - A actuação de SF₆ de nível 2 deve dar disparo imediato ao disjuntor e a inibição das ordens de ligar.

2 - Inibição apenas das ordens voluntárias à distância.

3 - Inibição das ordens de Ligar conforme sequência de operações definida para cada função de automatismo.

4 - Inibição apenas das ordens voluntárias no local.

5 - Inibição das ordens voluntárias a partir do Centro de Condução.

6 - Inibição das ordens voluntárias a partir do Posto de Comando Local.