



INSTRUÇÃO TÉCNICA

GR.IT.SIN.042 ENCRAVAMENTOS

CICLO DE PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

ELABORAÇÃO

SUPERVISÃO

APROVAÇÃO

SCE- EP / RE

ACD / REFER

ACD / REFER

2015-02-10



ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO	7
3 ÂMBITO	7
4 ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES	7
4.1 Abreviaturas.....	7
4.2 Definições	8
5 ENCRAVAMENTO DE APROXIMAÇÃO (ZAp).....	10
5.1 Conceito e Condições de Aplicação.....	10
5.2 Condições de Encravamento.....	12
5.3 Temporização	14
5.4 Condições de Filtragem	15
5.5 Indicações na Mesa de Operação	17
6 ENCRAVAMENTO DE PROXIMIDADE (ZEP).....	18
6.1 Enquadramento	18
6.2 Conceito e Condições de Aplicação.....	18
6.3 Cálculo de Origem de ZEP	18
6.4 Condições de Encravamento.....	19
6.5 Aplicação da ZEP num Cantonamento Interpostos	20
6.6 Aplicação da ZEP num Cantonamento Automático com Sinais Avançados.....	21
6.7 Aplicação da ZEP num Cantonamento Automático Puro	21
6.7.1 Numa Sequência de Aspetos Simples (sem intermitentes).....	21
6.7.2 Numa Sequência de Aspetos Composta (com intermitentes).....	22
6.8 Sinal de Proteção de ZEP	22
6.9 Sobreposição de ZEP na Plena Via	24
6.10 Condições de Filtragem.....	25
6.10.1 Filtragem por Sinais	25
6.10.2 Filtragem por Movimentos de Sentidos Opostos	27
6.10.3 Filtragem por posição de Agulhas	28
6.11 Tratamento da ZEP em casos específicos	29
6.11.1 Filtragem por sinal que protege a ZEP	29
6.11.2 ZEP em Zona não controlada	30
6.11.3 ZEP com Ramais	31

7	ENCRAVAMENTO DE TRÂNSITO	31
7.1	Conceito e Condições de Aplicação.....	31
7.2	Condições de Encravamento.....	32
8	RESERVA DE CANTÃO À BITOLA.....	38
8.1	Conceito e Condições de Aplicação.....	38
8.2	Condições de Encravamento.....	39
9	ENCRAVAMENTO POR ZONA PRÓPRIA DE AGULHA	40
9.1	Conceito e Condições de Aplicação.....	41
9.2	Condições de Encravamento.....	41
9.3	Comandos da mesa de Operação	42
10	ENCRAVAMENTO DE CONTINUIDADE DE ASPETOS.....	43
10.1	Conceito e Condições de Aplicação	43
10.2	Condições de Encravamento	43
11	ENCRAVAMENTO DE SENTIDO	43
11.1	Conceito e Condições de Aplicação.....	43
11.2	Condições de Encravamento.....	44
12	BLOQUEIO DE CONSENTIMENTO	44

ÍNDICE DE FÍGURAS

	Pág.
Figura 1 – Exemplo de origem de Zona de Aproximação	11
Figura 2 – Alteração apenas de informação CONVEL	12
Figura 3 – Cálculo da Temporização de Anulação de ARI	14
Figura 4 – Múltiplas origens de ZAp	15
Figura 5 – Exemplo de malha lógica de ZAp	16
Figura 6 – Exemplo de não filtragem por manobras	16
Figura 7 – Exemplo de filtragem por outros sinais	17
Figura 8 – Cálculo de Origem de Zona de Encravamento de Proximidade	19
Figura 9 – ZEP num Cantonamento Interpostos	20
Figura 10 – ZEP num Cantonamento Automático com Sinais Avançados	21
Figura 11 – ZEP num Cantonamento Automático Puro (sequência simples)	21
Figura 12 – ZEP num Cantonamento Automático Puro (sequência composta)	22
Figura 13 – Lógica de Contactos , condições para sinal aberto	23
Figura 14 – Lógica de Contactos, condições para Sinal em Vermelho+branco	24
Figura 15 – Sobreposição de ZEP na Plena Via	24
Figura 16 – Filtragem da ZEP por Sinais	25
Figura 17 – Filtragem da ZEP por movimento de sentidos opostos	27
Figura 18 – Filtragem por Agulha de talão	28
Figura 19 – Filtragem por Agulha de Ponta	28
Figura 20 – Lógica de relés de filtragem por agulha de talão	28
Figura 21 – Lógica de relés de filtragem por agulha de ponta	29
Figura 22 – Filtragem por sinal que protege a ZEP	30
Figura 23 – Exemplo de aplicação de trânsitos direcionais	32
Figura 24 – Fecho de Sinal e Desencravamento do 1º trânsito de itinerário	34
Figura 25 – Desencravamento de trânsito intermédio	34
Figura 26 – Desencravamento de trânsito de destino	35
Figura 27 – Desencravamento do escorregamento	36
Figura 28 – Situação de desencravamento por retrocesso	37

Figura 29 – Casos especiais38

Figura 30 – Trânsitos Dinâmicos / Reserva de Cantão à Bitola.....39

Figura 31 – Definição de limite de resguardo41

Figura 32 – Definição de zona própria de agulha42

Registo e Controlo das Alterações

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	PÁGINAS
V.01	2008-04-07	Versão Inicial – Revoga EI.01.002 – Enclavamentos – Edição 02 de 30.03.2000	Todas
V.02	2015-02-10	Alterações decorrentes da adaptação a Infraestruturas a 3 carris	Todas

Documentos Revogados

- IT.SIN.042 | v.01. – Enclavamentos

Documentos de Referência

- GR.IT.SIN.041 – Especificações Técnicas Gerais das Instalações de Sinalização e de CTC;
- GR.IT.SIN.046 – Especificações Relativas a Detecção de Comboios;
- GR.IT.SIN.050 – Ramais de Plena Via;
- GR.IT.SIN.043 – Especificações Relativas a Itinerários.

Macroprocesso de Enquadramento

Gestão de Estudos e Projetos.

Referência SAP/DMS

224 10002011312

Distribuição

Grupo REFER e Externo.

1 INTRODUÇÃO

Tendo como base a uniformização das condições de aplicação e funcionamento dos sistemas de sinalização e o modo de exploração na rede ferroviária, torna-se necessário definir quer conceitos quer princípios de aplicação relativos aos encravamentos lógicos.

Os princípios enunciados no presente documento destinam-se a ser implementados na lógica dos encravamentos (qualquer que seja a sua tecnologia – estado sólido ou relés).

A implementação será sempre efetuada de acordo com o definido na Norma “GR.IT-SIN-041: Especificações Técnicas Gerais das Instalações de Sinalização e de CTC”.

2 OBJETIVO

O presente documento pretende descrever os conceitos, princípios de aplicação e lógica de implementação relativa aos princípios de encravamentos lógicos a aplicar nos projetos de sinalização e modos de exploração.

3 ÂMBITO

A presente norma será aplicada em toda a Rede Ferroviária Nacional para todas as instalações novas e em reformulações de instalações existentes.

4 ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

4.1 Abreviaturas

REFER	Rede Ferroviária Nacional
AI	Comando de “Anulação Normal de Itinerário”
AFS	Anulação de Fecho de Sinal
ARI	Comando de “Anulação de Recurso de Itinerário”
ARC	Anulação de Reserva de Cantão
CA	Comando de Agulha

Cant.AP	Cantonamento Automático Puro
CONVEL	Sistema de Controlo de Velocidade (ATP)
CRA	Comando de Recurso de Agulha
Cv	Circuito de via
FRS	Fecho de Recurso de Sinal
FS	Fecho de Sinal
TVM	Tabela de Velocidades Máximas
ZAp	Zona de Aproximação
ZEP	Zona de Enclavamento de Proximidade

4.2 Definições

TERMO	DEFINIÇÃO
Infraestruturas a 3 carris	Infraestrutura de via-férrea onde coexistem circulações de bitolas distintas por sobreposição da Bitola Europeia ou UIC (1435 mm) à Bitola Convencional ou Ibérica (1668 mm), com recurso a um carril comum.
Zona de Enclavamento de Proximidade (ZEP)	Zona, com deteção inequívoca de bitola, que corresponde a uma distância determinada pela zona de aproximação a um Sinal (de origem de um Itinerário divergente) acrescida de uma distância, que permita a reação e tratamento de informação de ocupação de bitola incompatível, pelo sistema de sinalização, à velocidade de via.
Sinal de Origem de Itinerário Divergente	Sinal que é origem de (pelo menos um) itinerário, em que no seu percurso efetivo ou escorregamento existe um ponto singular de via que não garante caminho para ambas as bitolas simultaneamente (ex. aparelho de mudança de fila, aparelho de mudança de via).
Deteção Inequívoca de Bitola	Numa secção em que coexistem ambas as bitolas, a deteção inequívoca de bitola é conseguida por “dupla deteção”, i.e., pela deteção de ocupação da secção por uma bitola e cumulativamente a garantia de desocupação na mesma secção da bitola distinta.

Sinal de proteção de ZEP	Sinal absoluto, que garante, por um lado, que circulações de bitolas distintas não ocupem simultaneamente uma mesma ZEP e por outro lado, permita o cantonamento normal de circulações da mesma bitola.
ZEP de Plena Via	Quando as secções de via que a compõem, pertencem integralmente a uma plena via, não sendo esta influenciada ou filtrada por itinerários.
ZEP com Influência de Estação	Quando as secções de via que a compõem (em parte ou no todo), pertencem a secções de estação, sendo esta influenciada por itinerários.

5 ENCRAVAMENTO DE APROXIMAÇÃO (ZAp)

5.1 Conceito e Condições de Aplicação

Este encravamento destina-se a impedir a anulação normal dos itinerários, quando um comboio estiver presente numa zona a montante do sinal, designada por “Zona de Aproximação” (ZAp).

O encravamento de aproximação aplica-se nos seguintes casos:

- A todos os sinais principais de estação ou bifurcação que comandem aspetos de itinerários de circulação normal e/ou de marcha-à-vista;
- A todos os sinais principais de plena-via (não permissivos) – Sinais de cantonamento absolutos em bloco automático com sinais avançados e sinais de proteção a pontos singulares de plena-via (ramais, por exemplo);
- Sinais principais de saída exteriores de estação – Sinais Totalizadores.

A zona de aproximação normalmente não se aplica a itinerários de manobras. A anulação manual destes itinerários, sem comboio no percurso efetivo, poderá realizar-se de uma das seguintes formas:

- a) Sempre com uma temporização de anulação de 10 segundos, independentemente do estado de ocupação da secção de via a montante do sinal;
- b) De imediato se a secção a montante do sinal origem estiver livre e com uma temporização de anulação de 10 segundos caso a secção de via a montante se encontre ocupada.

NOTA 1: *Em qualquer dos casos não existe um comando específico para anular itinerários de manobras com “zona de aproximação” ocupada.*

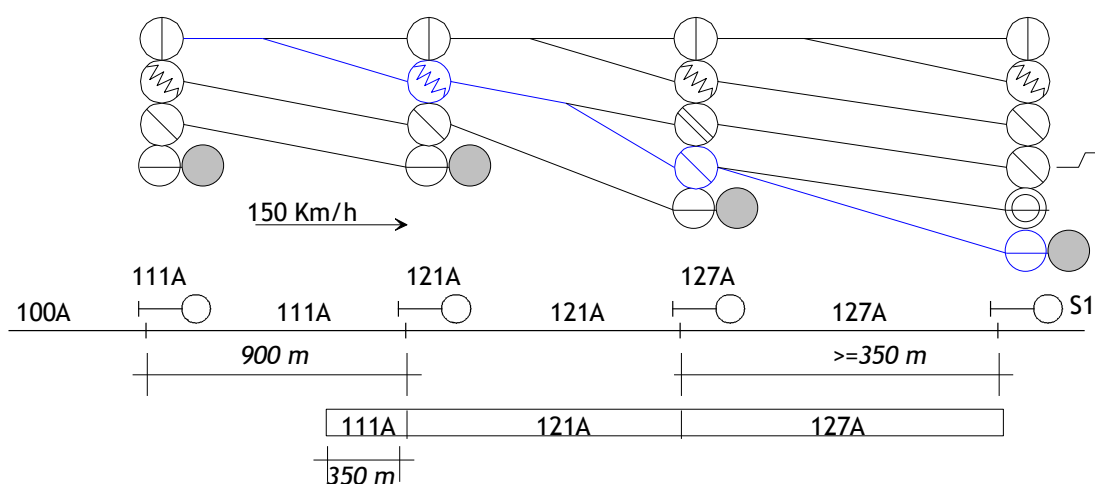
NOTA 2: *Poderão existir casos especiais de exploração em que se torna necessária a definição de Zonas de Aproximação para itinerários de manobras (caso estes excecionalmente façam refletir aspetos em sinais a montante), devendo portanto os sistemas ter a possibilidade de considerar zonas de aproximação diferenciadas para este tipo de itinerários.*

A zona de aproximação inicia-se a montante do primeiro sinal cujos aspetos estejam relacionados com o aspeto mais restritivo do sinal a que se refere. A distância a montante

referida toma os seguintes valores mínimos (e destina-se a garantir um tempo mínimo de visibilidade) e exemplifica-se na figura seguinte:

- 350 metros: Se a velocidade de aproximação ao sinal for igual ou inferior a 160 Km/h;
- 500 metros: Se a velocidade de aproximação ao sinal for superior a 160 Km/h.

NOTA: Estes valores podem ser superiores, se daí resultar economia na repartição de secções de via e não resultar prejuízo significativo para a exploração.



Último sinal que muda de aspeto aquando do fecho de S1: 121A

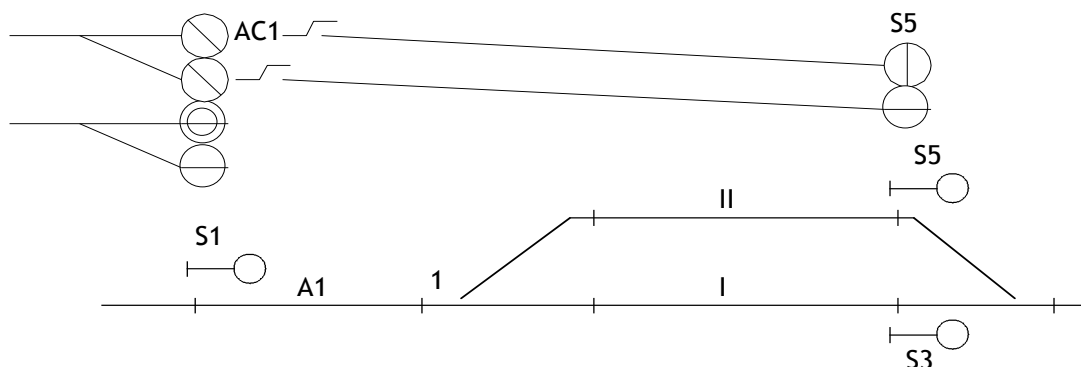
Origem da ZAp: cv 111A

Secções de via da ZAp de S1 em circulação normal: cv 111A, cv 121A, cv 127A

Secções de via da ZAp de S1 em marcha-à-vista: cv 127A

Figura 1 – Exemplo de origem de Zona de Aproximação

Para todos os efeitos a mudança de uma informação adicional para o sistema de ATP é considerada uma mudança de aspeto do sinal. Se apenas mudar a informação suplementar, mantendo-se o aspeto visual do sinal, não se consideram as distâncias de visibilidade acima definidas (ver desenho seguinte):



ZAp de S5: *Quando S5 fecha muda informação ATP em S1*
Origem ZAp de S5: cv A1

Figura 2 – Alteração apenas de informação CONVEL

No caso de um itinerário, cujo aspeto não possua reflexo nos aspetos dos sinais a montante (caso dos itinerários de marcha-à-vista e alguns itinerários de circulação sem reflexo de sequência de aspetos – exemplo saída de algumas linhas desviadas) a zona de aproximação inicia-se na secção de via que se encontre a uma distância mínima de 350 metros a montante do sinal (qualquer que seja a velocidade máxima da linha).

No caso de sinais que comandam itinerários provenientes de zonas sem deteção de comboios (sem secção de via a montante) a zona de aproximação é permanente, com o estabelecimento do itinerário respetivo.

As zonas de aproximação em plena-via são independentes, do sentido de circulação estabelecido para a via respetiva, isto é, são efetivas quer o sentido de bloco se encontre no sentido ascendente, descendente ou neutro (no caso do bloco a três estados ou em inicialização).

A zona de aproximação compreende todas as secções de via existentes entre a secção de origem (definida pelos princípios anteriores) e a secção imediatamente a montante do sinal a que se refere.

5.2 Condições de Encravamento

O encravamento de aproximação possui dois estados lógicos:

Desencravado, se:

- Itinerário não comandado do sinal a que respeita, independentemente do estado de ocupação das secções da zona de aproximação;
- Com itinerário comandado do sinal a que respeita, não existirem condições para a abertura do sinal (falta de condições de controlo de itinerário ou sinal bloqueado por comando próprio) após a sua realização (itinerário comandado, sinal nunca abriu no presente itinerário), independentemente do estado de ocupação das secções da zona de aproximação;
- Com itinerário estabelecido do sinal a que respeita, sinal aberto e secções de aproximação livres.

Encravado, se:

- Itinerário estabelecido do sinal a que respeita, sinal aberto e pelo menos uma das secções da zona de aproximação ocupada;
- Itinerário estabelecido do sinal a que respeita, sinal fechado após já ter estado aberto no presente itinerário (por exemplo, perda de controlo de aspeto por fusão de lâmpada, descomprovação de agulha, fecho de recurso, etc..) e pelo menos uma das secções da zona de aproximação ocupada;

O estado do encravamento de aproximação não pode ser afetado pelo comando de fecho de recurso de sinal (FRS), mantendo-se encravado após este, até à destruição ou anulação do itinerário, caso alguma das secções de via da zona de aproximação se encontre ocupada.

Caso o encravamento de aproximação esteja “encravado” o comando de anulação normal de itinerário (AI) será rejeitado pelo sistema. Será aceite o comando de anulação de recurso de itinerário (ARI).

Este comando atuará da seguinte forma:

- Provoca o fecho imediato do sinal que comanda o itinerário;
- Inicia uma temporização de anulação de itinerário, durante a qual:
- O encravamento de aproximação se mantém ativo;
- Novo comando de anulação (AI ou ARI) será rejeitado pelo sistema;

- Todos os encravamentos estabelecidos pelo itinerário se mantêm inalterados, até ao final da temporização de anulação.

5.3 Temporização

O cálculo da temporização a associar à anulação anterior é efetuado com base na seguinte fórmula de cálculo:

$$t(s) = (D1 + D2) * 0,08$$

em que D1 e D2 são expressos em metros, e têm o significado indicado na figura seguinte:

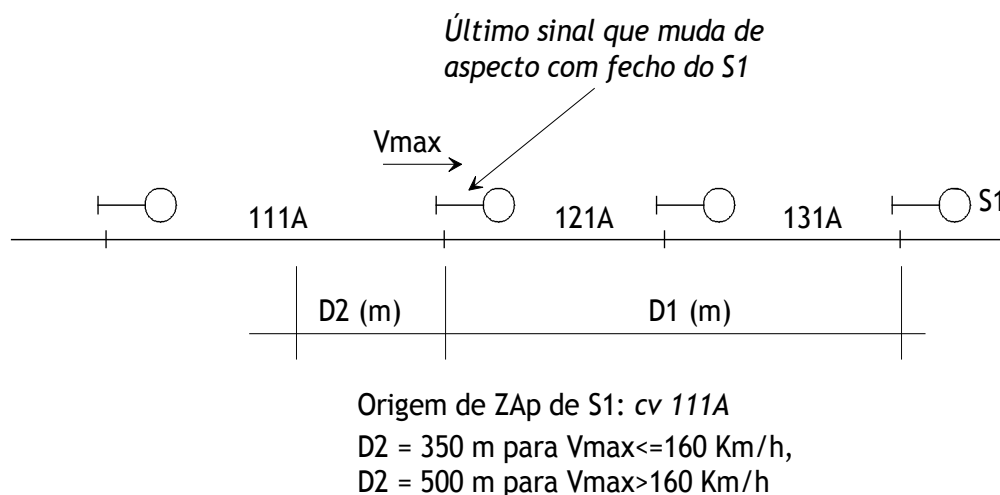


Figura 3 – Cálculo da Temporização de Anulação de ARI

Como condicionantes ao tempo calculado pela fórmula anterior há ainda a considerar os seguintes fatores:

- Para um dado sinal e tipo de itinerário o tempo de anulação será apenas um (aquele que resulta o maior dos tempos calculados para as várias zonas de aproximação que possam existir);
- O tempo possuirá um valor mínimo de 60 segundos (excetuam-se os itinerários de manobras cujo tempo é de 10 segundos);
- O tempo possuirá um valor máximo de 255 segundos;
- O valor calculado será arredondado aos 5 s mais próximos (por excesso ou defeito).

Exemplos:

Calculado: 35 s – Implementar: 60 s

Calculado: 290 s – Implementar: 255 s

Calculado: 73 s – Implementar: 75 s

Calculado: 122 s – Implementar: 120 s

5.4 Condições de Filtragem

No caso de existirem múltiplos caminhos a montante de um sinal, a zona de aproximação do mesmo será “ramificada” e distinta para cada um dos caminhos, dependendo da sequência de aspetos que resultar de cada um deles (ver figura seguinte):

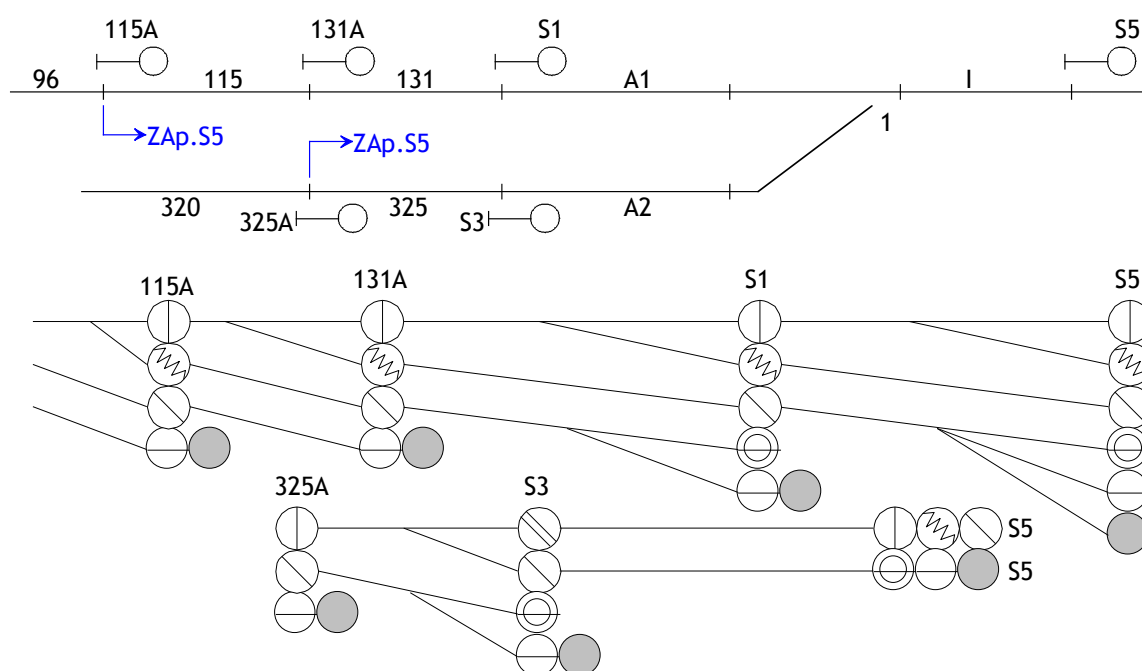


Figura 4 – Múltiplas origens de ZAp

A “filtragem” dos caminhos a montante de um sinal, para efeitos de cálculo da ocupação ou desocupação da respetiva zona de aproximação, efetua-se segundo os seguintes princípios:

- a) A comprovação da posição das agulhas define o caminho a seguir na pesquisa da zona de aproximação. Ver exemplo, no desenho seguinte, onde através de uma lógica de contactos de relés se exemplifica esta situação:

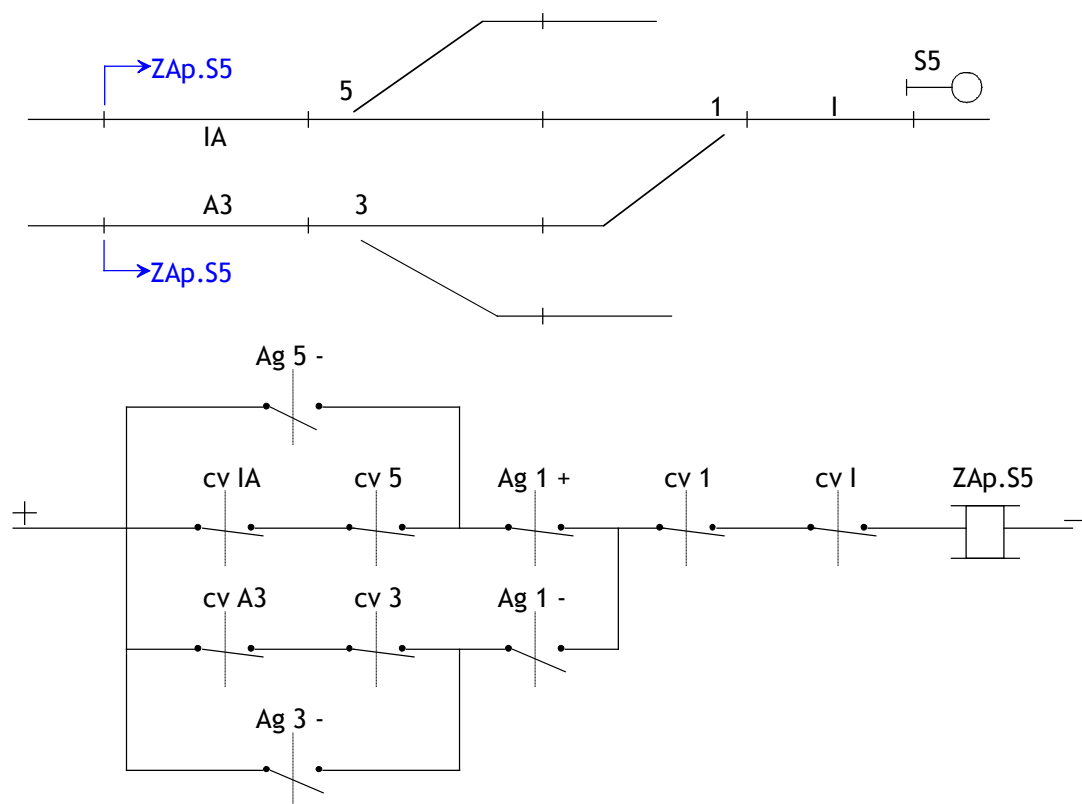
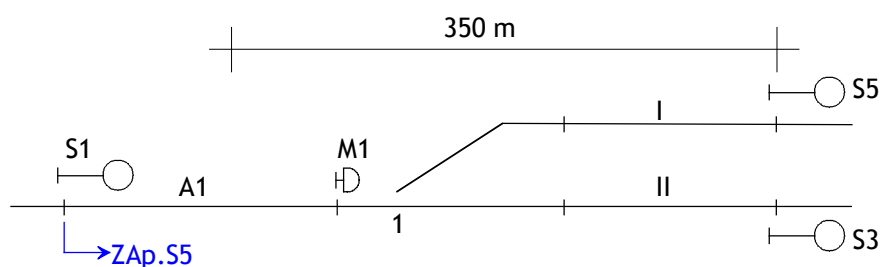


Figura 5 – Exemplo de malha lógica de ZAp

b) Os sinais individuais de manobras não filtram a pesquisa de zonas de aproximação, não sendo portanto considerados na pesquisa a efetuar pelo sistema. Ver exemplo, no desenho seguinte:



- Sem itinerário de S1 para S5, nem M1-S5, agulha 1 invertida: *ZAp.S5 inicia-se cv A1*
- Com itinerário de S1 para S5: *ZAp.S5 inicia-se cv A1*
- Com itinerário de M1 para S5: *ZAp.S5 inicia-se cv A1*

Figura 6 – Exemplo de não filtragem por manobras

c) Os sinais de circulação ou combinados:

- sem itinerário estabelecido, ou
- com itinerário de marcha-à-vista, ou
- com itinerário de manobras,

estabelecidos “filtram” a pesquisa de zonas de aproximação. Ver exemplos no desenho seguinte:

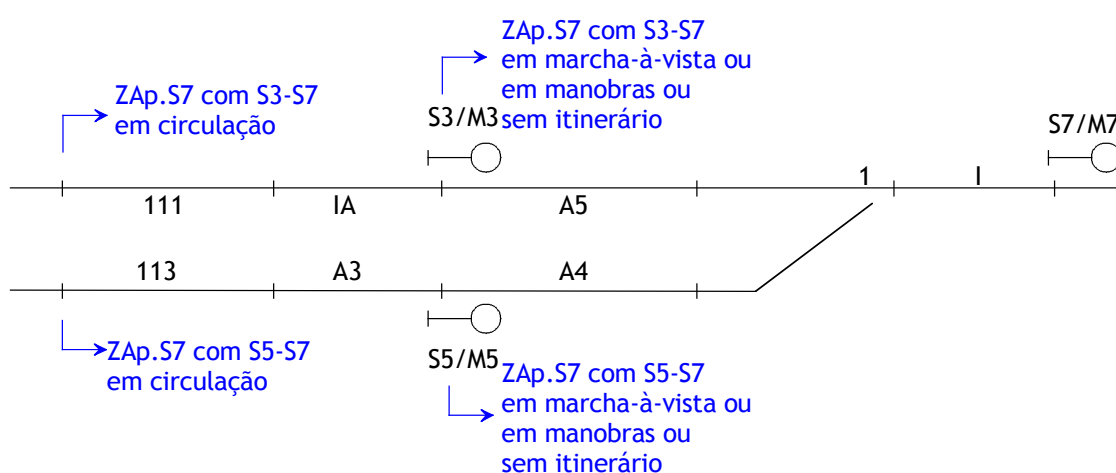


Figura 7 – Exemplo de filtragem por outros sinais

5.5 Indicações na Mesa de Operação

O estado do encravamento de aproximação será indicado nas mesas de comando do operador (locais e centrais), junto aos sinais respectivos, de acordo com os seguintes princípios e com os símbolos gráficos a definir no Catálogo de Indicações do sistema respetivo:

Desencravado: Sem indicação;

Encravado, sem anulação de itinerário por ARI: Indicação de vermelho fixo;

Encravado, durante a temporização de anulação de itinerário por ARI: Indicação de vermelho intermitente.

6 ENCRAVAMENTO DE PROXIMIDADE (ZEP)

6.1 Enquadramento

Este encravamento condiciona a concretização dos efeitos de certos comandos à ocupação pelo comboio duma zona na proximidade dos órgãos comandados, designada por zona de proximidade.

A aplicação deste encravamento para casos específicos e pontuais será explicitada e desenvolvida nos Projetos específicos das instalações, sendo que, nos pontos seguintes da presente norma, será desenvolvido o princípio de Zona de Encravamento de Proximidade (ZEP) para infraestruturas a 3 carris.

6.2 Conceito e Condições de Aplicação

Quando a montante de um Sinal de Origem de Itinerário divergente (ver definição no ponto 4.2) coexistem ambas as bitolas, e não é possível por outro meio determinar, e de forma inequívoca, que o itinerário realizado corresponde à bitola da circulação que se aproxima, pode-se recorrer ao conceito de ZEP – Zona de Encravamento de Proximidade.

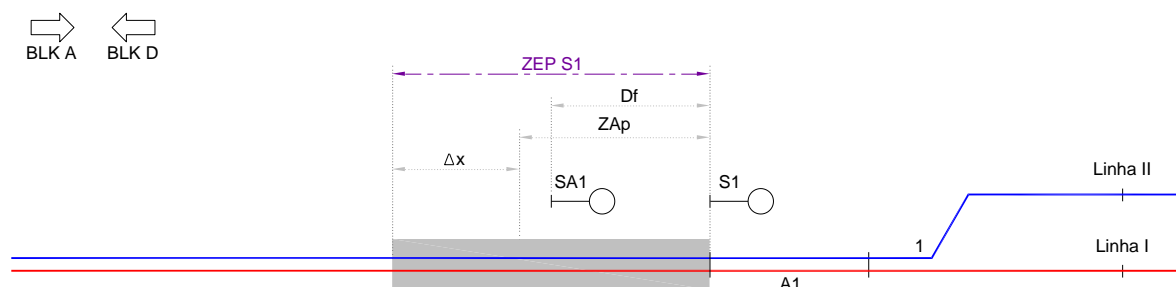
A zona de encravamento de proximidade pode ser materializada através de uma secção de via específica ou através da totalização de secções de via, ambas a montante do respetivo sinal de origem de itinerário divergente.

Em casos particulares o recurso a detetores pontuais (tipo pedal positivo ou negativo) para delimitar a zona de encravamento de proximidade é admissível. Estes casos, carecem de uma aprovação prévia da REFER.

6.3 Cálculo de Origem de ZEP

A Zona de encravamento de proximidade é determinada pela zona de aproximação (ZAp) a um sinal (de origem de itinerário divergente) acrescida de uma distância, que permita a reação e tratamento de informação de forma atempada (à velocidade máxima de via) pelo sistema de sinalização, no caso de ser detetada uma bitola incompatível com o itinerário realizado.

Veja-se o exemplo apresentado na figura seguinte:



Sendo que:

Df = distância de frenagem @ TVM_perfil longitudinal

ZAp = conforme definido no ponto 5.1

$\Delta x \geq 10s$ @ TVM

$$ZEP = ZAp + 10s @TVM$$

Figura 8 – Cálculo de Origem de Zona de Encravamento de Proximidade

No caso dos itinerários de marcha à vista e manobras, cujos aspetos por regra geral, não possuem reflexo nos aspetos dos sinais a montante, a Zona de Encravamento de Proximidade (ZEP) inicia-se na secção de via a montante do sinal de origem de itinerário divergente (qualquer que seja a velocidade máxima da linha).

Nota: Deverá ser garantido que a referida secção (ou conjunto de secções) possui uma distância mínima de 350 metros.

6.4 Condições de Encravamento

A ZEP é um encravamento verificado na Fase de “Controlo e supervisão de aspeto”, assim, numa infraestrutura a 3 carris e para sinais de origem de itinerário divergente, as atuais condições de aspeto para bitola única (condições a jusante deste) mantêm-se e acresce a condição de: ZEP da bitola incompatível com o itinerário realizado, livre.

Notas:

- Nem todos os itinerários de um mesmo sinal verificam ZEP livre nas condições de aspeto, apenas será verificada para os itinerários divergentes;
- Nem todos os tipos de itinerários de um mesmo sinal têm a mesma origem de ZEP (veja-se por exemplo o caso de um sinal principal combinado).

À semelhança da ZAp, a ZEP reporta o estado de Livre / Ocupado, sendo esse estado definido pelo estado de ocupação de qualquer uma das secções pertencentes à ZEP da bitola correspondente.

O encravamento da ZEP é uma condição resultante desse estado e da conjugação com outras condições, nomeadamente as condições de filtragem, que se descrevem no ponto 6.10 no presente documento).

Em toda a ZEP existe Detecção Inequívoca de Bitola (ver definição no ponto 4.2) sem descontinuidades.

Nota: Ver princípios de aplicação de deteção inequívoca de bitola com recurso a Contadores de Eixos em secções de agulhas na GR.IT.SIN.046 - Especificações Relativas a Detecção de comboios.

O estado seguro da ZEP que define o seu desencravamento, tem a correspondência lógica de “1” (um), correspondente ao estado de livre.

Nota: Deve ser garantido que, no arranque ou reinicialização dos sistemas de sinalização o estado de cada uma das ZEP se encontra atribuído como encravado (estado lógico de “0”, caso mais restritivo), até que a verificação do estado dos elementos do terreno permita determinar o contrário.

6.5 Aplicação da ZEP num Cantonamento Interpostos

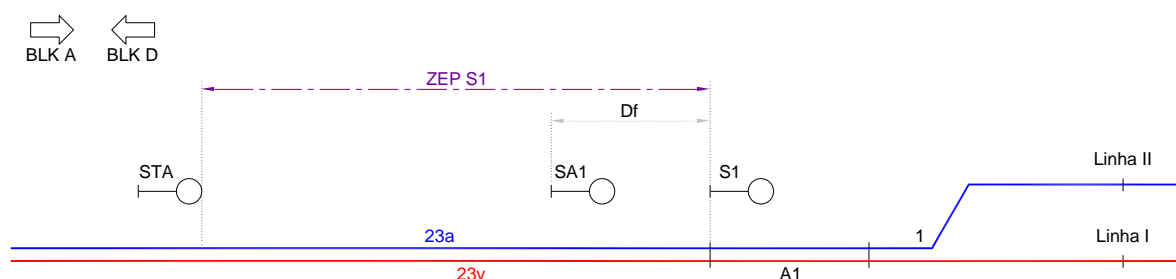


Figura 9 – ZEP num Cantonamento Interpostos

Num cantonamento Interpostos a zona de encravamento de proximidade coincide com o cantão de plena via, devendo este estar equipado com deteção inequívoca de bitola.

6.6 Aplicação da ZEP num Cantonamento Automático com Sinais Avançados

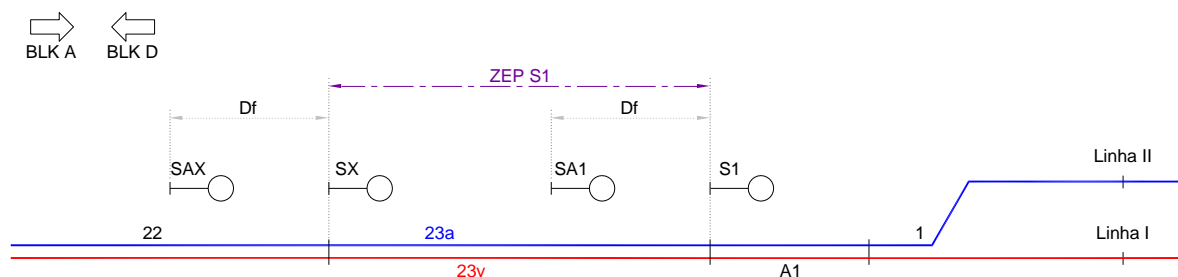


Figura 10 – ZEP num Cantonamento Automático com Sinais Avançados

Num cantonamento automático com sinais avançados, a ZEP corresponde ao último cantão absoluto no sentido da marcha e apenas neste cantão (23 no exemplo da figura 10), será requerida distinção inequívoca de bitola.

6.7 Aplicação da ZEP num Cantonamento Automático Puro

6.7.1 Numa Sequência de Aspetos Simples (sem intermitentes)

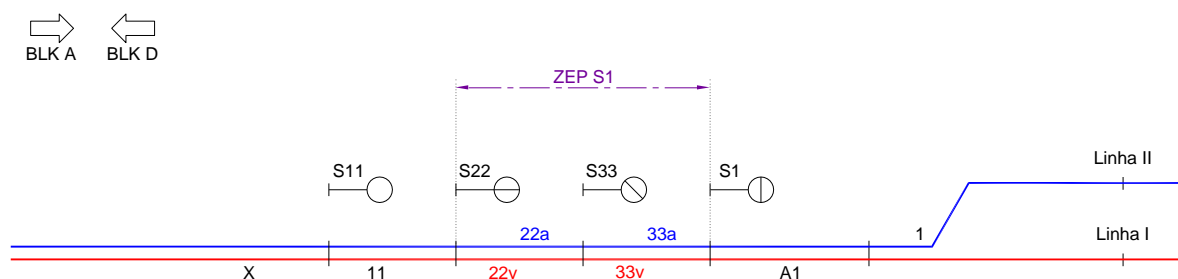


Figura 11 – ZEP num Cantonamento Automático Puro (sequência simples)

Num cantonamento automático puro e com uma sequência de aspetos sem intermitentes a ZEP, tem início no cantão a montante do sinal avançado, desde que este cantão cumpra com os requisitos de $\Delta x \geq 10s @ TVM + \text{distância de visibilidade}$.

Aplicação do encravamento de ZEP nas condições de aspeto do S1 (do exemplo da figura 11)

Neste caso, a ZEP é “móvel”, i.e., com T33 livre a ZEP tem início a jusante do S22, mas, com T33 ocupado, as condições de aspeto do S1 desprezam as ocupações incompatíveis na secção T22, pois S33 é absoluto.

Assim as condições de aspeto do S1, serão as condições a jusante (condições para infraestrutura de bitola única) + ZEP incompatível livre ou T33 incompatível livre e S33 fechado (sendo S33 absoluto).

6.7.2 Numa Sequência de Aspetos Composta (com intermitentes)

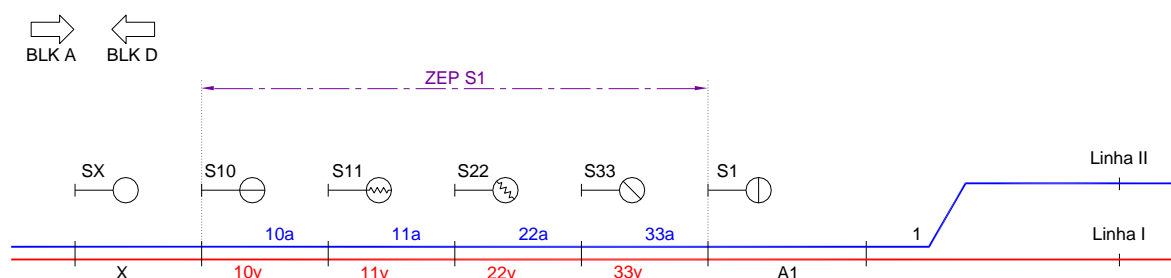


Figura 12 – ZEP num Cantonamento Automático Puro (sequência composta)

Num cantonamento automático puro com uma sequência de aspetos com intermitentes a ZEP tem igualmente início no cantão a montante do sinal avançado (desde que este cantão cumpra com os requisitos de $\Delta x \geq 10s @ TVM + \text{distância de visibilidade}$), sendo no exemplo da figura 12, o sinal S11.

Aplicação do encravamento de ZEP nas condições de aspeto do S1 (do exemplo da figura 12)

Com uma sequência de aspetos “composta” e por forma a tirar partido desta (pelo menos no cantonamento entre comboios de bitolas idênticas), será necessário redefinir as condições de aspeto do S1 e definir condições para o Sinal que protege a ZEP (ver definição no ponto 4.2).

6.8 Sinal de Proteção de ZEP

O sinal que protege a ZEP tem como objetivo, evitar que duas circulações de bitolas distintas entrem numa ZEP e produzam indesejavelmente o fecho do sinal que estão a proteger. Por outro lado, também se pretende que este sinal reflita a sequência de aspetos quando o cantonamento

é feito por circulações da mesma bitola (que não produzem, por si só, o fecho do sinal de itinerário divergente).

O sinal que protege a ZEP será sempre o sinal a montante da ZEP mais longa do sinal a que diz respeito (independentemente se existem outras origens de ZEP como no caso de itinerário de marcha à vista).

Assim, este sinal de Bloco será um sinal absoluto em que, os aspetos de abertura serão apresentados nas condições definidas pelo encravamento de continuidade de aspetos e sempre que se verificar cumulativamente as seguintes condições:

- Bloco no sentido concordante;
- Comando de fecho não ativo;
- Secções (de ambas as bitolas) correspondentes ao seu próprio cantão, livres;
- Não estabelecido a montante um itinerário de bitola (a), ou todas as secções correspondentes à bitola (v) livres subsequentes até ao sinal cuja ZEP protege;
- Não estabelecido a montante um itinerário de bitola (v), ou todas as secções correspondentes à bitola (a) livres subsequentes até ao sinal cuja ZEP protege;
- O conjunto de secções (v) pertencentes aos cantões subsequentes, até ao sinal cuja ZEP protege, livre, ou o conjunto de secções (a) pertencentes aos cantões subsequentes, até ao sinal cuja ZEP protege, livre.

Resume-se na figura seguinte, através de uma lógica de contactos de relés, as condições para que um sinal que protege uma ZEP possa refletir a sequência de aspetos:

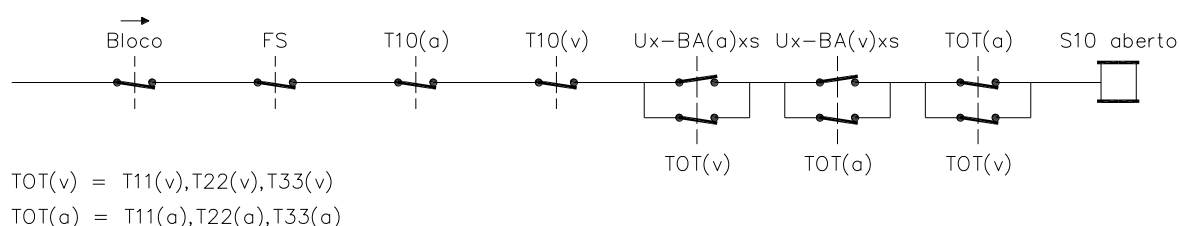


Figura 13 – Lógica de Contactos , condições para sinal aberto

Adicionalmente, este sinal reflete o aspeto de “vermelho+branco” nas seguintes condições:

- Bloco no sentido concordante;
- Comando de fecho não ativo;
- Sem condições de sequência de aspetos;

- Itinerário a montante de bitola (v) estabelecido e todas as secções entre este e o sinal que protege de bitola (a) livres, ou itinerário a montante de bitola (a) estabelecido e todas as secções entre este e o sinal que protege de bitola (v) livres.

Resume-se na figura seguinte, através de uma lógica de contactos de relés, as condições para que um sinal que protege uma ZEP possa refletir o aspeto de vermelho + branco:

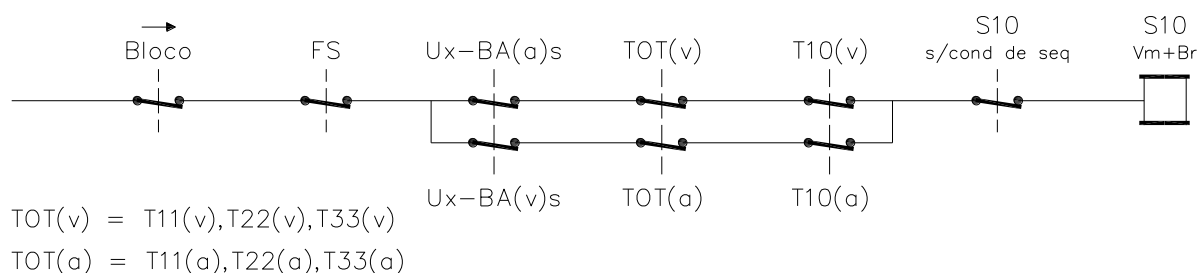


Figura 14 – Lógica de Contactos, condições para Sinal em Vermelho+branco

O aspeto vermelho fixo será apresentado sempre que as condições não permitam a apresentação de um dos aspetos descritos nos casos anteriores.

Deverá ser previsto um comando FS e AFS para o sinal que protege a ZEP, para que, sempre que seja possível, impedir que situações de exploração em modo degradado prejudiquem a exploração mais do que o inevitável.

6.9 Sobreposição de ZEP na Plena Via

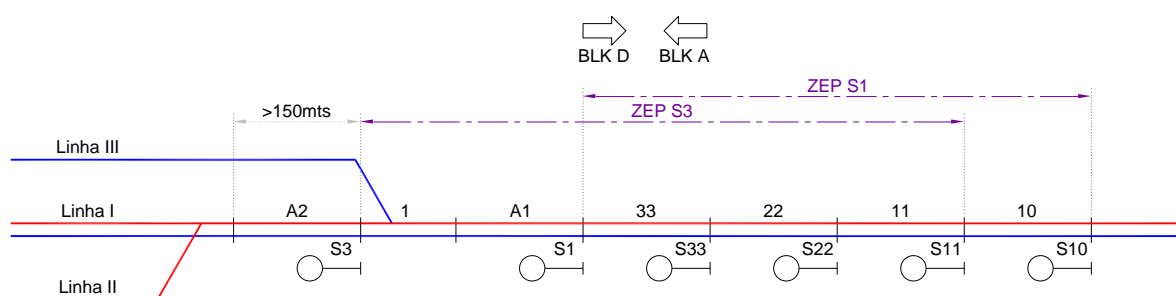


Figura 15 – Sobreposição de ZEP na Plena Via

Quando numa plena via se sobrepõem mais que uma ZEP, cada uma, será tratada (filtrada/encravada) de forma autónoma.

Apenas existirá, em cada plena via, um sinal de proteção de ZEP, que será o sinal que protege a ZEP mais longa. Todos os restantes sinais de bloco que existirem entre o sinal que protege a ZEP e o Sinal de entrada na estação serão permissivos (salvo situações concretas já hoje normalizadas, como sinais que protegem ramais, etc.).

Nota: O comportamento do sinal que protege a ZEP é independente do sinal (ao qual corresponde a ZEP) ter itinerário divergente ou estar sem itinerário.

As reservas de cantão (trânsitos dinâmicos) resultantes de um itinerário da estação colateral, esticam-se até ao sinal que protege a ZEP, no exemplo da figura 15, até ao sinal que protege a ZEP do S1. No caso de uma plena via não ter ZEP, os trânsitos dinâmicos esticam-se até ao sinal de entrada e servirão apenas para representar a reserva de cantão, não tendo outra qualquer funcionalidade associada.

6.10 Condições de Filtragem

Em ZEP cujas secções se situam total ou parcialmente em zonas de itinerários, as condições de encravamento da ZEP serão tratadas pelo sistema de sinalização, nomeadamente no que diz respeito às seguintes condições de filtragem:

- Filtragem de ZEP por sinais
- Filtragem de ZEP por movimentos de sentidos opostos
- Filtragem de ZEP por posição de agulhas

Nota: Para ZEP de Plena via (ver definição no ponto 4.2), inclusive para as ZEP onde se insiram ramais de Plena Via, não serão aplicados os princípios de filtração enunciados.

6.10.1 Filtragem por Sinais

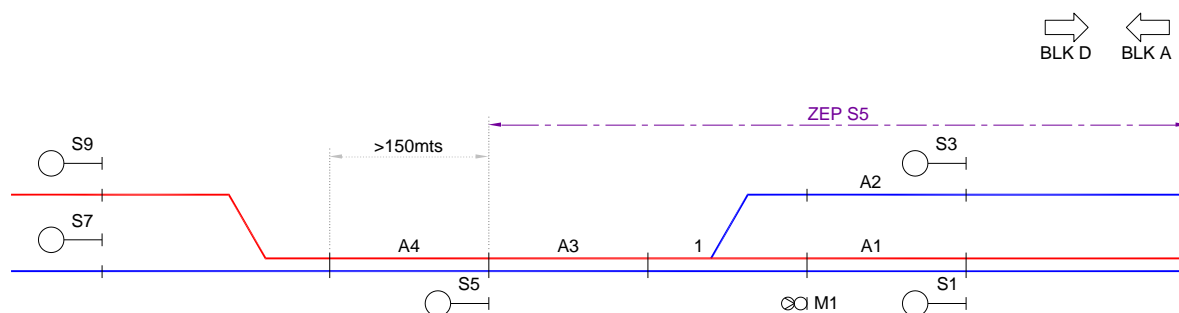


Figura 16 – Filtragem da ZEP por Sinais

A filtragem da ZEP por sinais, efetuar-se-á nos sistemas de encravamento com base nos seguintes princípios de implementação:

a) A ocupação das secções, que façam parte de uma ZEP, a montante de um sinal principal de circulação ou combinado sem itinerário principal estabelecido ou com um itinerário principal estabelecido desde que o sinal nunca tenha sido comandado à abertura nesse itinerário, não ativarão o encravamento dessa ZEP.

Nota: *Deverão ser consideradas as alterações apresentadas para este princípio no ponto 6.11, relativa às ZEP com origem na estação ou nas que, o sinal que protege a ZEP é o 1º sinal de bloco.*

Aplicação deste princípio no exemplo da figura 16:

A ocupação de qualquer uma das secções a montante do S1, não são vistas pela ZEP do S5 desde que, S1 não tenha itinerário principal estabelecido ou nunca teve condições de abertura para esse itinerário.

b) A ocupação das secções, que façam parte de uma ZEP, a montante de um sinal individual de manobras sem itinerário estabelecido ou com um itinerário estabelecido desde que o sinal nunca tenha sido comandado à abertura nesse itinerário, não ativarão o encravamento de proximidade, exceto se, na secção a montante desse sinal se encontre encravado um trânsito de itinerário de circulação ou de marcha-à-vista (no sentido da marcha do comboio).

Aplicação deste princípio no exemplo da figura 16:

A ocupação de qualquer uma das secções a montante do M1, não irão encravar a ZEP do S5 desde que:

- i. M1 não tenha itinerário estabelecido ou nunca teve condições de abertura para esse itinerário, e
- ii. Na secção A1 não se encontre um trânsito de sentido ascendente, encravado pelo estabelecimento de um itinerário de circulação ou de marcha-à-vista de S1.

Notas:

- Para efeitos de filtragem de ZEP os sinais principais com itinerário de marcha à vista, são considerados elementos filtrantes;

- Para efeitos de filtragem de ZEP os sinais de bloco (sejam permissivos ou absolutos) como regra geral, não são considerados elementos filtrantes;
- A ocupação das secções de plena via, que façam parte de uma ZEP, não são filtradas pela orientação do bloco.

6.10.2 Filtragem por Movimentos de Sentidos Opostos

A ocupação de qualquer das secções de via, de uma determinada ZEP, situadas entre os sinais a montante do Sinal de Origem de Itinerário Divergente e este, será taxativamente verificada, a não ser que sobre elas esteja encravado um trânsito de itinerário em sentido oposto àquele a que o sinal diz respeito, como se exemplifica na figura seguinte:

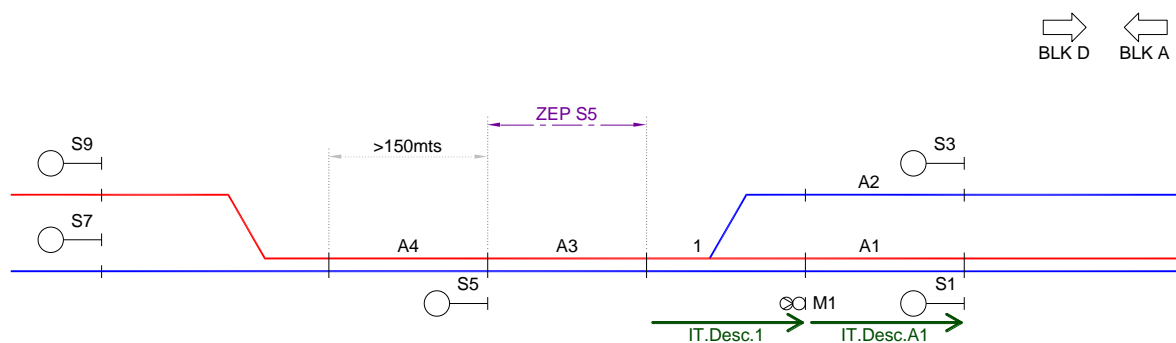


Figura 17 – Filtragem da ZEP por movimento de sentidos opostos

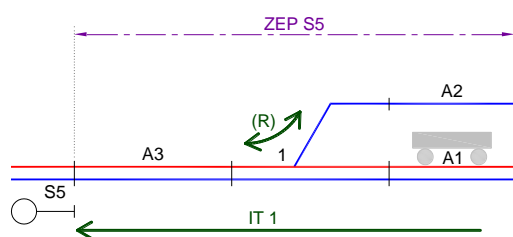
Para o caso da ZEP do S5, cada um dos trânsitos em sentido oposto filtra a ZEP do Sinal de forma individualizada, i.e., um dado trânsito apenas filtra a ocupação da secção a que respeita. Em todos os casos, a ocupação da secção a montante do sinal de origem de itinerário divergente, não será filtrada por encravamentos de trânsitos de sentido oposto (secção A3 no exemplo da figura 17).

Nota: Para o estabelecimento das condições de filtragem por encravamentos de trânsito, deverão ser previstos os mecanismos necessários a garantir que, no caso de arranque ou reinicialização do sistema de sinalização, apenas possam ser tratadas como filtros as situações que resultem do efetivo estabelecimento de itinerários (e não as que advenham de condições de inicialização dos sistemas).

6.10.3 Filtragem por posição de Agulhas

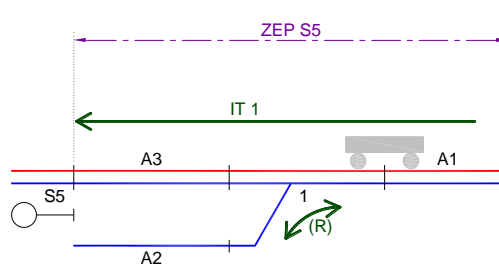
A posição das agulhas que se encontrem na ZEP permite a não verificação da ocupação de determinadas secções de via, independentemente de sobre elas estar ou não estabelecido um trânsito de itinerário, dependendo se a agulha é apanhada de talão ou de ponta, num movimento de *sentido convergente com o sinal*.

Nota: Considera-se para o efeito um movimento de sentido convergente com o Sinal, os movimentos que se dirigem para o sinal cuja ZEP estamos a analisar, veja-se o sentido representado nas figuras 18 e 19 como IT 1.



(R) Reverse Position

Figura 18 – Filtragem por Agulha de talão



(R) Reverse Position

Figura 19 – Filtragem por Agulha de Ponta

Quando a **agulha é apanhada de talão** pelo movimento de sentido convergente com o sinal (como no caso da agulha 1 da figura 18), a sua posição permite a não verificação da ocupação das secções de via que se encontrem do lado oposto àquele a que corresponde à posição de comprovação.

A lógica de contactos de relés, na figura 20, apresenta as condições de filtragem da ZEP do S5 pela posição da agulha1 apanhada de talão.

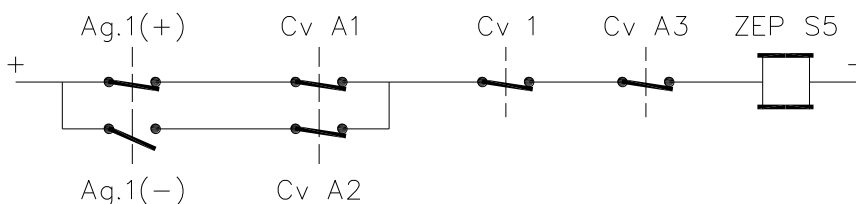


Figura 20 – Lógica de relés de filtragem por agulha de talão

Quando a **agulha é apanhada de ponta** pelo movimento de sentido convergente com o sinal (como no caso da agulha 1 da figura 19), a sua posição permite não verificação da ocupação da secção própria da agulha mais as secções de via que se encontrem do lado oposto àquele a que corresponde à posição de comprovação.

Quando a agulha é apanhada de ponta pelo movimento de sentido convergente com o sinal (como no caso da agulha 1 da figura 19), a sua posição permite não verificação da ocupação de:

- a) secções de via que se encontrem do lado oposto àquele a que corresponde à posição de comprovação; e
- b) secção própria da agulha quando a posição de comprovação não garante caminho com destino ao sinal (cuja ZEP corresponde).

A lógica de contactos de relés, na figura 21, apresenta as condições de filtragem da ZEP do S5 pela posição da agulha 1 apanhada de ponta.

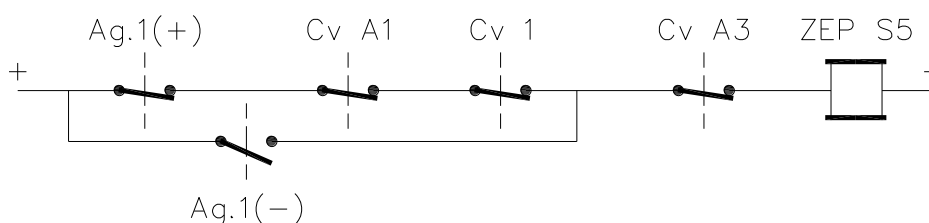


Figura 21 – Lógica de relés de filtragem por agulha de ponta

6.11 Tratamento da ZEP em casos específicos

6.11.1 Filtragem por sinal que protege a ZEP

Os princípios de filtragem de ZEP enunciados no ponto 6.10 supra, nomeadamente a não aplicação de filtros sobre sinais de bloco, sejam estes permissivos ou absolutos, são alterados no caso de uma ZEP que se estende para dentro de uma estação (ex. S11 no esquema seguinte).

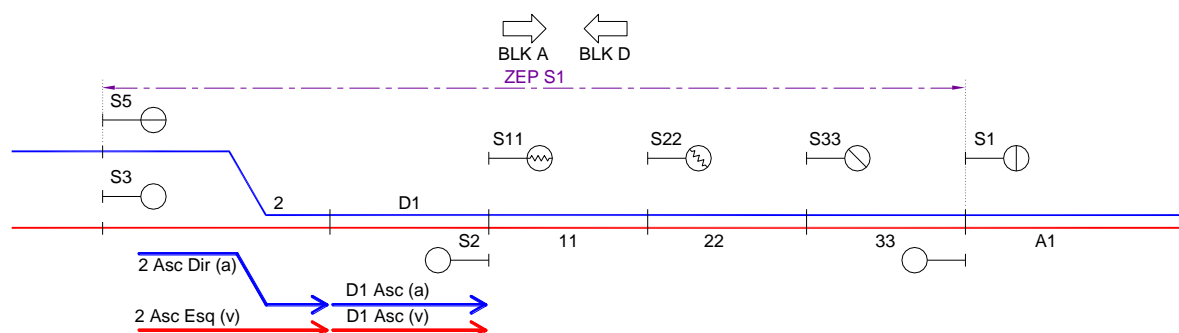


Figura 22 – Filtragem por sinal que protege a ZEP

Quando a ZEP entra para dentro de uma estação e, para que esta não seja influenciada por movimentos da estação, transforma-se o 1º sinal de acesso ao bloco (neste exemplo o S11) em sinal absoluto e passa a ser este um elemento filtrante da ZEP.

As condições de abertura deste sinal são idênticas às de um sinal de bloco que protege uma ZEP de plena via definidas no ponto 6.8 .

Assim, o princípio a aplicar deverá atender às seguintes condições:

A ocupação das secções, que façam parte de uma ZEP, a montante de um sinal principal de circulação que cumulativamente seja o 1º sinal do bloco, não serão verificadas para o encravamento dessa ZEP sempre que, esse sinal não tenha condições de abertura ou sobre a secção a montante se encontre encravado um trânsito de itinerário de manobras de avanço sobre esse sinal.

Nota: No caso em que o 1º sinal de bloco é cumulativamente um sinal que protege uma ZEP (embora esta não entre para dentro da zona influência da estação), este sinal também será absoluto, não sendo aplicadas no entanto qualquer condição de filtragem.

6.11.2 ZEP em Zona não controlada

No caso de uma ZEP se estender para além de uma zona controlada (isto é, para uma zona sem detecção de comboios), deverão ser consideradas distintas soluções dependendo dos casos:

Caso A: Tratando-se de uma zona protegida por sinal e desde que este sinal não seja origem de itinerário divergente, a ZEP encrava-se após o estabelecimento do itinerário respetivo (ambas as

ZEP ocupadas). Estas ocupações permanentes serão desprezadas com a destruição da 1ª parcela do “itinerário”.

Caso B: Tratando-se de uma zona protegida por um sinal de origem de itinerário divergente será obrigatoriamente instalada detecção inequívoca a montante deste sinal, não sendo portanto aplicável o princípio anterior.

6.11.3 ZEP com Ramais

No caso dos Ramais de Plena Via, e tratando-se de uma zona não protegida por sinais, tipicamente dotada de transportador de chaves, a ZEP é ativada pela ocupação da secção da agulha, não sendo aplicado nenhum filtro associado quer à autorização do transportador, quer à comprovação da posição de agulha ou mesmo por trânsitos de sentidos opostos.

As condições de proteção ao Ramal são definidas no documento normativo GR.IT.SIN.050 – Ramais de Plena Via.

7 ENCRAVAMENTO DE TRÂNSITO

7.1 Conceito e Condições de Aplicação

O encravamento de trânsito destina-se a:

- a) Impedir a utilização de uma secção de via, por mais do que um itinerário em simultâneo;
- b) Impedir a manobra das agulhas de percurso efetivo e de escorregamento num itinerário;
- c) Impedir a manobra das agulhas em proteção lateral ao itinerário;

Do princípio enunciado na alínea a) do ponto anterior excetuam-se os seguintes casos:

- Trânsitos de escorregamento: É possível o encravamento de dois trânsitos de escorregamento diferentes na mesma secção de via, desde que sejam respeitadas as regras de distâncias mínimas definidas nas regras de exploração (em documento próprio);
- Um trânsito de escorregamento e um trânsito de percurso efetivo podem estar encravados em simultâneo na mesma secção de via, desde que correspondam a movimentos no mesmo sentido;
- Trânsitos de percurso efetivo, em linhas de estacionamento, dependendo do tipo de itinerários estabelecidos e salvaguardadas as temporizações necessárias à sua compatibilização (princípios expressos em documento próprio).

7.2 Condições de Encravamento

O encravamento de trânsito torna-se efetivo, para cada uma das secções de percurso efetivo e de escorregamento físico de um itinerário, no momento da realização do mesmo e mantém-se até que:

- A secção tenha sido comprovadamente percorrida, na sequência correta, por um comboio que utiliza o itinerário estabelecido;
- Tenha sido anulado o itinerário não percorrido (ou não comprovadamente percorrido na sequência correta) através de um comando de anulação do operador do sistema de sinalização.

Para as secções de via com itinerários (qualquer que seja o seu tipo) a cada secção de via corresponderá pelo menos um trânsito. Os trânsitos são preferencialmente direccionados sendo o seu sentido definido pelo sentido do itinerário estabelecido.

NOTA: Admite-se a implementação técnica com trânsitos não direccionados, devendo nesse caso ser utilizadas as medidas lógicas adicionais necessárias a garantir a correta verificação de sequência de passagem dos comboios (com vista ao desencravamento de cada trânsito).

A abertura do sinal origem de um itinerário apenas será possível (para além de outras condições) após a verificação do correto encravamento de todos os trânsitos que o constituem (percurso efetivo e escorregamento). Na figura seguinte exemplifica-se a subdivisão de um itinerário nos trânsitos respetivos, numa aplicação técnica com trânsitos direccionados:

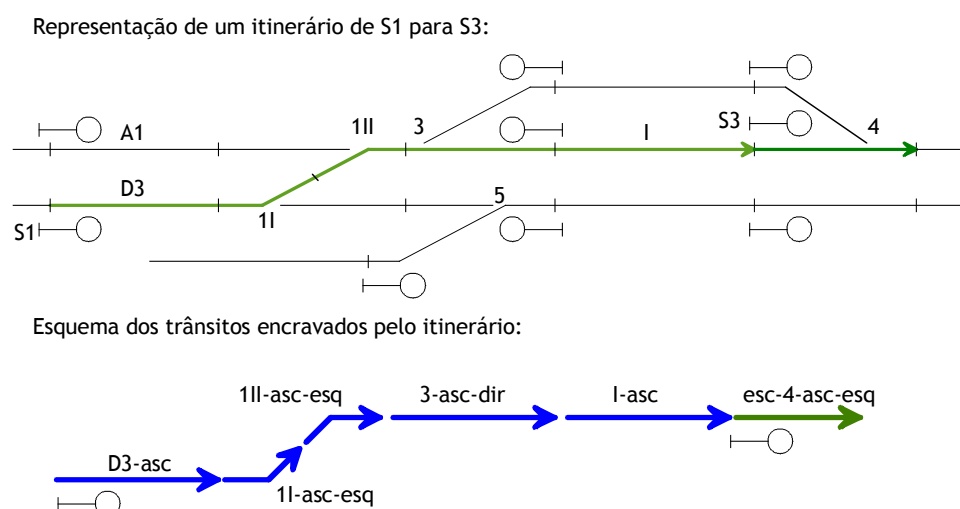


Figura 23 – Exemplo de aplicação de trânsitos direccionais

Todo e qualquer elemento do itinerário (agulha, secção de via,...) encravado em simultâneo por mais do que um trânsito, apenas ficarão desencravados após o desencravamento de todos os trânsitos interessados.

O desencravamento dos trânsitos efetua-se, progressiva e gradualmente (um a um) assim que estejam reunidas as condições que o permitam, no intuito de disponibilizar cada elemento do itinerário para outros itinerários posteriores. Dependendo da posição relativa de um trânsito no itinerário e do número de trânsitos encravados pelo mesmo, as condições de libertação do seu encravamento são distintas, a saber:

- Primeiro trânsito do itinerário;
- Trânsitos intermédios até ao penúltimo (inclusive);
- Último trânsito de percurso efetivo (estacionamento);
- Trânsitos de escorregamento físico;
- Trânsitos onde é possível efetuar inversão de movimento (“turn-back”);
- Itinerários sem secção de via antes do sinal origem;
- Itinerários sem secção de via no destino;
- Itinerários com um só trânsito.

A libertação do encravamento do primeiro trânsito de um itinerário efetua-se cumpridas as seguintes condições (ver figura 24):

- a) Verificação sequencial da entrada do comboio no itinerário (passagem na junta do sinal origem do itinerário) – Fecho do sinal de origem por comboio;

NOTA 1: *Nos itinerários de marcha-à-vista (cujo estabelecimento não requiere a desocupação das secções de via do percurso efetivo, o fecho do sinal dá-se com a ocupação simultânea da primeira secção de via do itinerário e a atuação de um pedal negativo não orientado ou mecanismo de deteção pontual com funções equivalentes (montado imediatamente a jusante do sinal)).*

NOTA 2: *Em manobras o fecho do sinal origem efetua-se ao “último eixo” e não ao “primeiro eixo”. Ver tabela abaixo.*

b) Verificação sequencial de ocupação/desocupação entre a primeira e a segunda secção de via do itinerário, após cumpridas as condições indicadas na alínea anterior.

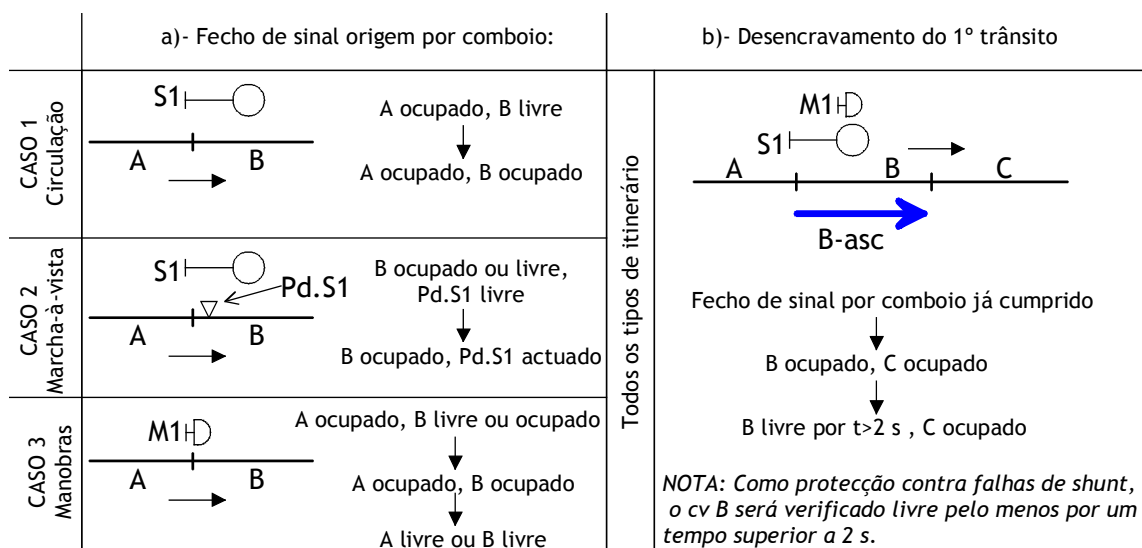


Figura 24 – Fecho de Sinal e Desencravamento do 1º trânsito de itinerário

A libertação do encravamento dos trânsitos intermédios de um itinerário efetua-se cumpridas as seguintes condições (ver esquema apresentado na figura 25):

- Trânsito anterior, no sentido do itinerário, já desencravado, e
- Verificação sequencial de ocupação/desocupação entre a secção a desencravar e a secção de via seguinte.

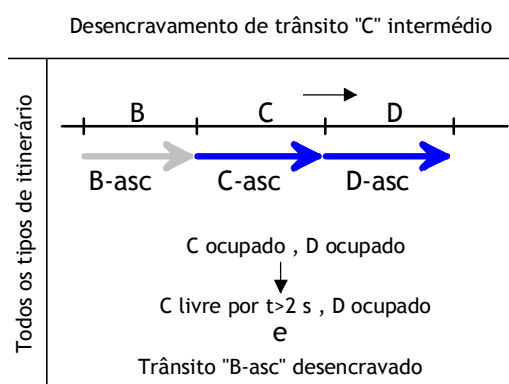


Figura 25 – Desencravamento de trânsito intermédio

A libertação do encravamento do último trânsito (estacionamento) de um itinerário efetua-se cumprida as seguintes condições (ver figura 26):

- a) Trânsito anterior, no sentido do itinerário, já desencravado, e,
- b1)- Verificação sequencial de ocupação/desocupação com 1ª secção do itinerário seguinte no mesmo sentido (estando este estabelecido), ou,
- b2)- Verificação sequencial de ocupação/desocupação com 1ª secção do itinerário em sentido oposto (estando este estabelecido), isto é, inversão de sentido do comboio, ou,
- b3)- em qualquer caso, secção de via de estacionamento livre por um tempo superior a 15 segundos.

NOTA: É admissível uma solução técnica que efetue igualmente o desencravamento do trânsito de estacionamento em simultâneo com o desencravamento do escorregamento do itinerário. Esta técnica no entanto não é recomendável por implicar limitações na implementação dos princípios de incompatibilidades entre itinerários.

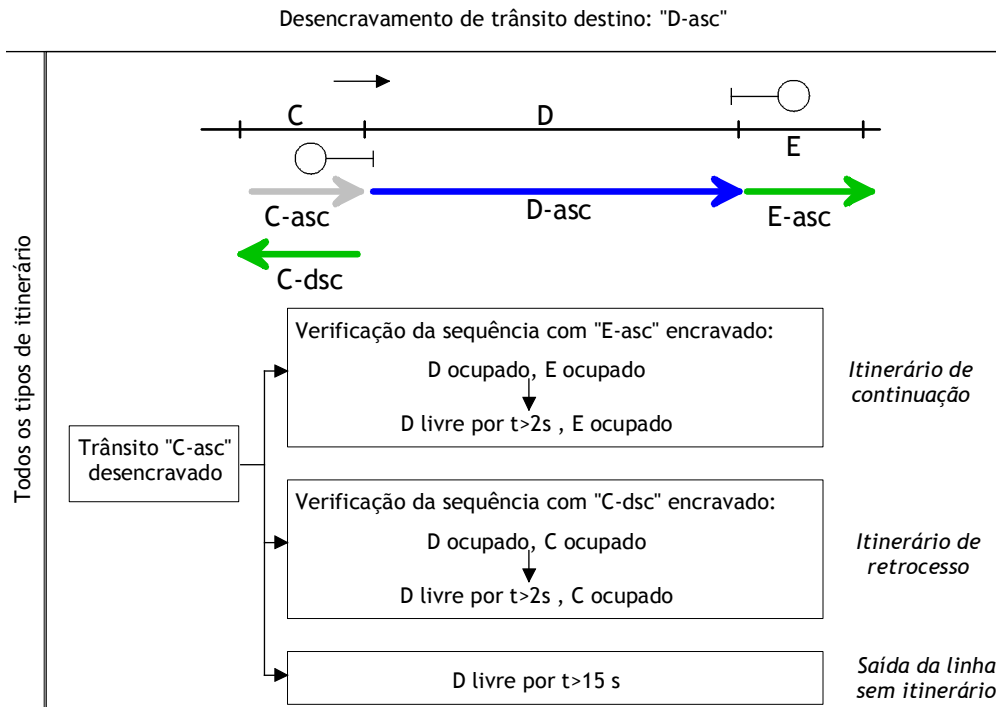


Figura 26 – Desencravamento de trânsito de destino

A libertação do encravamento de trânsitos de escorregamento físico de um itinerário efetuam-se cumpridas as seguintes condições (ver esquema apresentado na figura 27):

- a) Penúltimo trânsito (anterior ao de estacionamento) já desencravado, e
- b) Secção de via do escorregamento respetivo livre, e
 - i) Libertação do trânsito de estacionamento, ou
 - ii) Ocupação da secção de via de estacionamento por um tempo definível por via de estacionamento.

NOTA: Caso o escorregamento de um itinerário encrave mais do que um trânsito, o segundo trânsito desencrava com as seguintes condições:

- Trânsito de escorregamento anterior já desencravado, e
- Secção de via do trânsito respetivo livre.

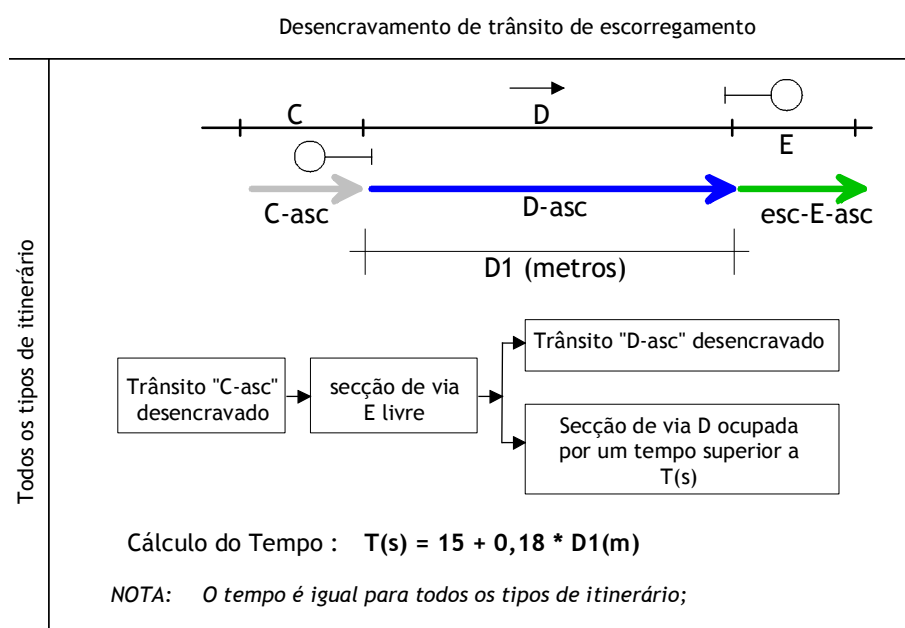


Figura 27 – Desencravamento do escorregamento

A libertação do encravamento de trânsitos intermédios onde existem sinais que permitam inverter o movimento do comboio, sem percorrer a totalidade do itinerário efetua-se nos mesmos princípios que já se enunciaram para as secções de estacionamento.

A parte do itinerário não percorrido deverá libertar, após o retrocesso, comprovado que for o movimento do comboio em sentido oposto, sem necessidade de intervenção de anulação

manual pelo operador. Na figura seguinte exemplifica-se um caso de aplicação de retrocesso ("turn-back"):

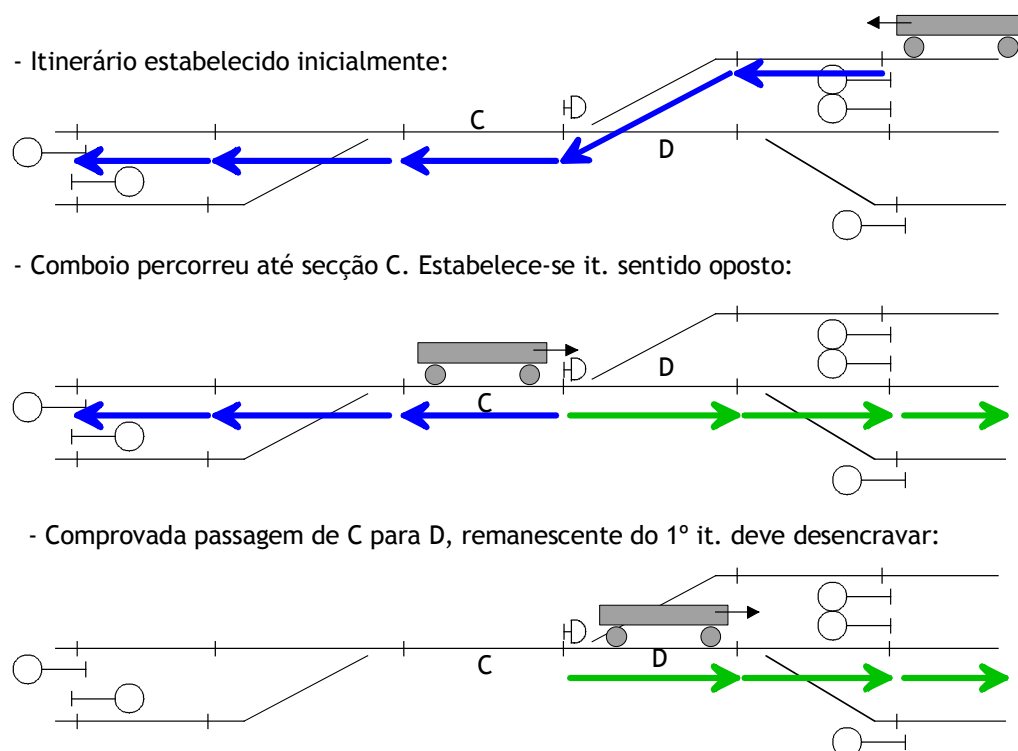


Figura 28 – Situação de desencravamento por retrocesso

Caso não exista deteção de via a montante do sinal de origem do itinerário, para efeitos de fecho de sinal e desencravamento de trânsitos, aplicam-se todos os princípios anteriores, considerando-se a secção anterior ao sinal permanentemente ocupada.

Caso não exista deteção de via na secção de destino do itinerário, aplicam-se os princípios anteriores, considerando essa secção permanentemente ocupada. Excetua-se o modo de contagem do tempo de escorregamento, que neste caso se inicia à libertação do penúltimo trânsito do itinerário.

Em itinerários com apenas uma secção de via, os princípios de fecho de sinal de origem e de libertação dos trânsitos não podem ser aplicados na íntegra, constituindo-se os casos especiais que se descrevem na figura seguinte:

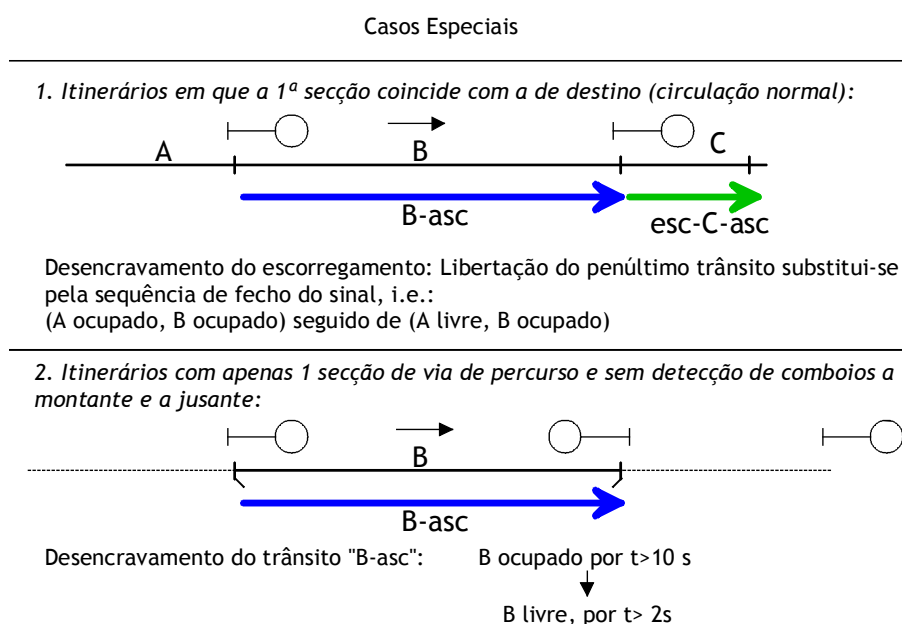


Figura 29 – Casos especiais

8 RESERVA DE CANTÃO À BITOLA

8.1 Conceito e Condições de Aplicação

A Reserva de cantão à bitola, é um caso especial de um encravamento de trânsito, exclusivo para a plena via de um cantonamento automático puro numa infraestrutura a 3 carris (ver definição no ponto 4.2).

Neste caso, os princípios são semelhantes aos enumerados para os encravamentos de trânsito, mas estes tomam um efeito dinâmico na sua formação, a que designamos de Trânsitos Dinâmicos.

Quando numa plena via em Cant.AP (Cantonamento Automático Puro), existem secções que não estão equipadas com deteção inequívoca de bitola, os trânsitos dinâmicos servem essencialmente para dar indicação (ao sinal que protege uma ZEP) de que está reservada a aproximação de determinada bitola (ver desenvolvimento no ponto 6.7 e 6.8 da presente norma).

8.2 Condições de Encravamento

O estabelecimento de um itinerário de saída de estação para um bloco em Cant.AP, encrava as parcelas de trânsito correspondentes às secções de estação, sem qualquer alteração aos princípios enunciados no ponto 7.

Veja-se o exemplo apresentado na figura seguinte, para o itinerário de S5 para o Bloco:

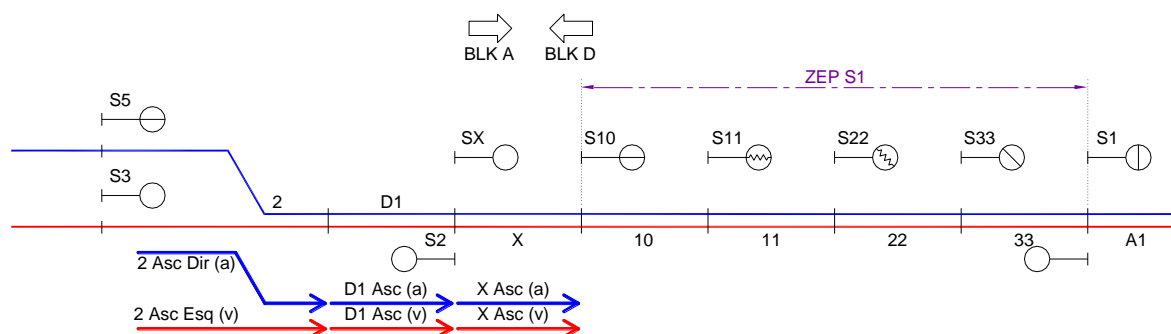


Figura 30 – Trânsitos Dinâmicos / Reserva de Cantão à Bitola

O trânsito em “X” (secção de plena de via) equivale a uma “reserva de cantão” para determinada bitola, e realiza-se como se de um encravamento de parcelas se tratasse.

Assim, após estabelecido o IT do S5 para o bloco, as parcelas na plena via encravam, se:

- Parcela anterior de bitola correspondente (azul [a]) encravada, e
- Secção própria livre há pelo menos 4 s, e
- Não se encontre encravada parcela na mesma secção e sentido.

Esta reserva de cantão para a bitola (a) será feita cantão a cantão, de forma automática e sequencial em toda a plena via, até ao sinal que protege a ZEP (ver ponto 6.8) da estação colateral.

No caso de se encontrar um cantão ocupado na plena via aquando do estabelecimento da reserva, o automatismo pára a montante da secção ocupada (independentemente do tipo de itinerário de estação que lhe deu origem, i.e., os trânsitos na plena via não desprezam secções ocupadas mesmo se, para o acesso ao bloco foi estabelecido um itinerário de marcha à vista).

Se a ocupação é originada por um comboio em andamento, conforme as secções vão libertando, a reserva do cantão sendo dinâmica, vai-se estendendo pela plena via até ao sinal que protege a ZEP, conforme se vão dando as libertações das parcelas da 1ª circulação.

Cada uma das parcelas de plena-via desencrava, se:

- Parcela anterior correspondente desencravada e,
- Secção da própria parcela livre há > 4 s e,
- Secção seguinte ocupada ou secção própria livre > t

Em que:

t = 15 segundos se a secção seguinte for circuito de via ou não for o 1º contador de eixos de uma série de cabeças partilhadas;

t = x segundos, se a secção seguinte for o 1º contador de uma série com cabeças partilhadas ou uma secção de contador de eixos intermédia em que as cabeças não sejam comuns à secção anterior. O valor de x é pelo menos igual ao tempo que o contador demora até detetar a cabeça fora do carril.

No caso de se verificar um trânsito encravado na plena via (como consequência de uma ocupação de secção), será possível efetuar uma ARC, que destruirá o trânsito do cantão relativo à secção ocupada, permitindo a destruição das reservas subsequentes.

Este comando e seus efeitos serão descritos no documento normativo GR.IT.SIN.043 – Especificações Relativas a Itinerários.

9 ENCRAVAMENTO POR ZONA PRÓPRIA DE AGULHA

No caso de infraestruturas a 3 carris, aplicam-se os princípios de encravamento de zona própria desenvolvidos no presente capítulo, com as devidas adaptações em função destas serem equipadas com deteção inequívoca de bitola, nomeadamente quanto às condições que resultam em ocupação da secção (ver GR.IT.SIN.046 - Especificações Relativas a Deteção de comboios)

9.1 Conceito e Condições de Aplicação

O encravamento de zona própria de agulha destina-se a encravar e impedir o movimento de uma agulha motorizada (ou calço descarrilador motorizado) se a secção de via que lhe corresponde não se encontrar livre.

Este encravamento aplica-se em geral a todos os elementos que possam ser movidos à distância e impede o comando normal dos mesmos quando ativo.

Todos os princípios de seguida definidos para as agulhas são igualmente válidos para os calços motorizados (ou para outros elementos móveis), com as devidas adaptações relativamente à definição de zona própria de cada um deles.

Este encravamento é independente do encravamento de trânsito.

9.2 Condições de Encravamento

O encravamento encontra-se ativo enquanto a “zona própria” se encontrar ocupada. Define-se como “zona própria” toda a área compreendida entre a ponta da agulha e, no mínimo, seis metros a jusante do ponto de limite de resguardo, em ambos os ramos do lado do talão.

Na figura seguinte apresenta-se o ponto de limite de resguardo a considerar para o efeito pretendido:

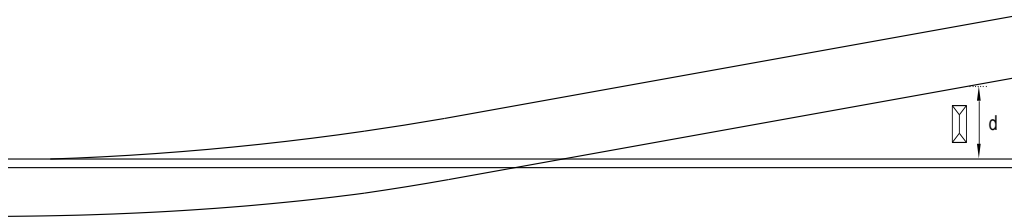


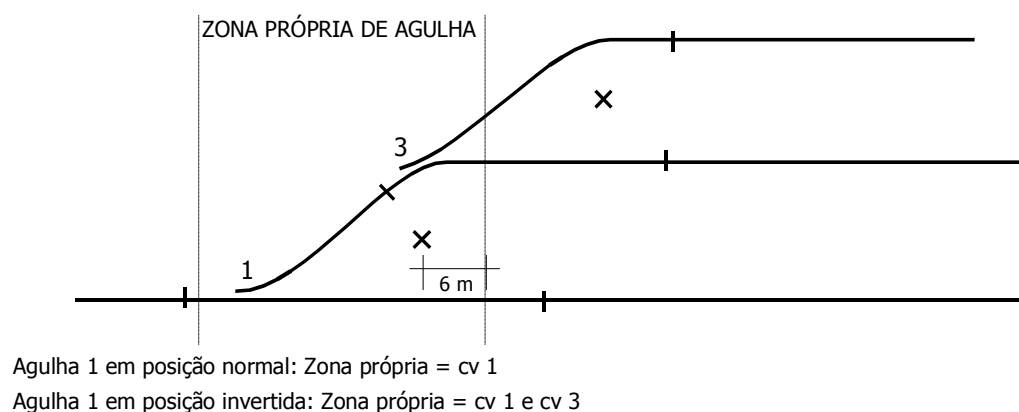
Figura 31 – Definição de limite de resguardo

Define-se "limite de resguardo" o ponto no qual, a distância “d” medida entre os bordos mais próximos dos carris dos dois ramos da agulha é de:

- a) Em infraestruturas de via-férrea convencional (bitola 1668 mm) de 2 (dois) metros;

- b) Em infraestruturas de via-férrea a 3 carris (bitola 1668 mm e 1435 mm) conforme determinado em projeto de via correspondente, sendo no mínimo igual ao valor definido na alínea a).

A zona própria de agulha pode conter uma ou mais secções de via e depender ou não da posição para a qual se pretende movimentar a agulha. Na figura seguinte exemplifica-se um caso de agulha com distintas secções de via de zona própria, dependendo da posição em que se encontra:



Nota Explicativa: Estando a agulha 1 na posição invertida e o cv 3 ocupado, se movimentada para posição normal não se garante a desocupação de gabarit para um movimento nessa posição.

Figura 32 – Definição de zona própria de agulha

9.3 Comandos da mesa de Operação

O encravamento de zona própria ativo (zona própria respetiva ocupada) impede o movimento da agulha quer através de comando individual de agulha (CA), quer através de itinerário.

Este encravamento pode ser desvalorizado pelo operador da mesa de comando com recurso à utilização de um comando individual de emergência – Comando de Recurso de Agulha (CRA) – que permite a movimentação da mesma com encravamento de zona própria ativa.

NOTA: A agulha apenas pode mover com comando CRA se o encravamento de zona própria ocupada for o único aplicado sobre a agulha, isto é, caso existam em simultâneo encravamentos de trânsito sobre o elemento ou outros bloqueios, o comando não surte efeito.

Os comandos individuais de agulha (normal e de emergência) possuem condições de exclusividade entre eles, assim:

- O comando CA apenas será efetivo se a zona própria estiver livre e não existir encravamento de trânsito sobre a agulha;
- O comando CRA apenas será efetivo se a zona própria estiver ocupada e não existir encravamento de trânsito sobre a agulha;

10 ENCRAVAMENTO DE CONTINUIDADE DE ASPETOS

10.1 Conceito e Condições de Aplicação

Este encravamento estabelece, para cada sinal e em cada instante, as relações entre os aspetos desse sinal e os aspetos dos sinais a montante, de acordo com os Diagramas de Sequência de Aspetos.

10.2 Condições de Encravamento

Para o comando de um dado aspeto num sinal admite-se a verificação simples do aspeto comandado no sinal a jusante que lhe corresponda na sequência de aspetos respetiva, isto é, a comprovação do acendimento efetivo de um aspeto no sinal não é condição essencial para a apresentação do aspeto correspondente no sinal a montante.

11 ENCRAVAMENTO DE SENTIDO

11.1 Conceito e Condições de Aplicação

Este encravamento destina-se a assegurar a incompatibilidade entre movimentos de sentidos opostos sobre um mesmo troço de plena-via.

Este encravamento poderá igualmente ser aplicado em itinerários de estação, no caso de ser aplicada uma técnica de trânsitos não direcionados. Neste caso, impede a formação de um itinerário de sentido oposto:

- Enquanto o primeiro estiver estabelecido;
- Enquanto o primeiro estiver a ser percorrido;

- Imediatamente a seguir a uma anulação manual do primeiro itinerário, e até à sua total anulação.

11.2 Condições de Encravamento

Este encravamento manter-se-á, para um determinado sentido, durante todo o tempo de ocupação do troço de via em questão e:

- Até ao estabelecimento do sentido oposto, no caso de bloco a dois estados;
- À libertação/desencravamento total do troço em causa e passagem a sentido neutro, no caso de bloco a três estados.

Os princípios relativos à implementação do encravamento de sentido para os troços de plena via encontram-se desenvolvidos de forma mais detalhada nas especificações relativas ao Bloco Orientável.

12 BLOQUEIO DE CONSENTIMENTO

Este bloqueio impede que certos comandos e/ou certas atuações num posto de sinalização resultem, se não estiver presente uma autorização dum outro posto, central ou colateral.

Na ausência dessa autorização vigorará um bloqueio dos respetivos órgãos.



Co-financiamento da União Europeia
Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T)

A presente publicação é da exclusiva responsabilidade do autor. A União Europeia não se responsabiliza pela eventual utilização das informações nela contida.

