
Instrucció de Circulació

Circulació de trens amb el sistema ATO (Automatic Train Operation).

ic201103BV

Dates

Publicació :	Entrada en vigor:	Anul·lació :
24 de gener de 2011	31 de gener de 2011	

Àmbit

Línies:
LMT; Barcelona – Vallès

Afectació

Documents que anul·la :
Ic201015BV

Documents relacionats:

Composició

Número de pàgines:	Plànols i esquemes:	Quadres i taules:
11		

Distribució

Unitat de Tren
Àrees corporatives: Econòmicofinancera – Desenvolupament i Planificació – Recursos Humans
Àrea de suport a la Presidència: Comunicació i Màrqueting Estratègic

Unitat de Tren

Operacions – Manteniment – Projectes – Tecnologia i Gestió – Mercaderies i Línies no metropolitanes

Operacions

Producció - Circulació - Estacions - Tracció –Estacions/seccions - CCI - Oficina Administrativa - Gestió de Nous Projectes

Personal afectat

Agents de conducció
Agents de circulació

Estacions

PC, SR, RB, COR RB
CTC - CIC

Manteniment

Manteniment d'Infraestructures – Manteniment de Trens i Equipaments – Oficina Tècnicoadministrativa

Projectes

Instal·lacions Fixes – Material - Oficina Tècnicoadministrativa - Inspecció Ferroviària

Tecnologia i Gestió

Control de Gestió – Estudis de Servei

Àrees Corporatives

Econòmicofinancera	Desenvolupament i Planificació	Recursos Humans
Informàtica Corporativa Assessoria Jurídica	Planejament Reclamacions	Relacions Laborals Desenvolupament Humà Prevençió i RSE Normes i procediments Jurídicolaborals

Altres

Seccions sindicals

1. Objecte

Aquest document dona a conèixer als agents afectats la funcionalitat del sistema ATO, per a la conducció automàtica de trens, incorporat a les UUTT de la sèrie 111 i descriu els comandaments relacionats amb aquesta funcionalitat.

2. Aspectes generals

El sistema ATO, configura un mode de conducció, supervisat per la resta de sistemes de seguretat de bord del tren, i també de les instal·lacions fixes, especialment l'ATP.

Quan s'estableix el sistema de conducció ATO, es regula la marxa del tren i les parades, de manera automàtica.

El sistema ATP/ATO es un sistema TBS (Sistema basat a la transmissió de dades).

Totes les UUTT que circulin en l'àmbit del sistema ATO, portaran els equips –permanentment- connectats.

La desconexió del sistema ATO, només podrà realitzar-la l'agent de conducció, degudament autoritzat pel CCI.

3. Àmbit de circulació amb ATO

L'àmbit definit per la circulació amb l'equip ATO activat, és el següent:

- Via 1 (inclou la via 3 de GR), en sentit ascendent: de Barcelona PC a Avinguda de Tibidabo.
- Via 2 (inclou la via 4 de GR), en sentit descendent: d'Avinguda de Tibidabo a Barcelona PC.

Les entrades a les estacions terminals, l'agent de conducció les realitza de manera manual.

4. Actuació dels Agents de Conducció.

El mode d'actuació simplificat per la conducció de les UUTT S/111, en mode ATO, es el següent:

4.1. Sortida d'estacions terminals.

Les indicacions i accions a la sortida d'una estació terminal es produirà amb la següent seqüència:

- 1 - Indicació acústica de sortida de l'estació terminal.
- 2 - Tancament de portes per part de l'agent de conducció.
- 3 - Senyal oberta i disposició de codis d'ATP permissius.
- 4 - Selecció ATP mitjançant polsador.
- 5 - Selecció ATO mitjançant polsador.
- 6 - Selecció dels dos polsadors d'ARRENCADA ATO simultàniament al pupitre, durant 3 segons.

En aquest moment el tren inicia la marxa en mode ATO des de l'estació terminal.

4.2. Circulació per estacions de pas.

Les indicacions i accions en una estació de pas es realitzen amb la següent seqüència:

- 1 - Estacionament al punt de parada mitjançant el mode de conducció ATO.
- 2 - Permís d'obertura de portes per part de l'agent de conducció.
- 3 - Senyal oberta i disposició de codis d'ATP permissius.
- 4 - Tancament de portes per part de l'agent de conducció.
- 5 - Selecció dels dos polsadors d'ARRENCADA ATO simultàniament al pupitre, durant 3 segons.

En aquest moment el tren inicia la marxa en mode ATO des de l'estació de pas.

4.3. Entrada a estacions terminals.

Les indicacions i accions a l'entrada a una estació terminal es produirà amb la següent seqüència:

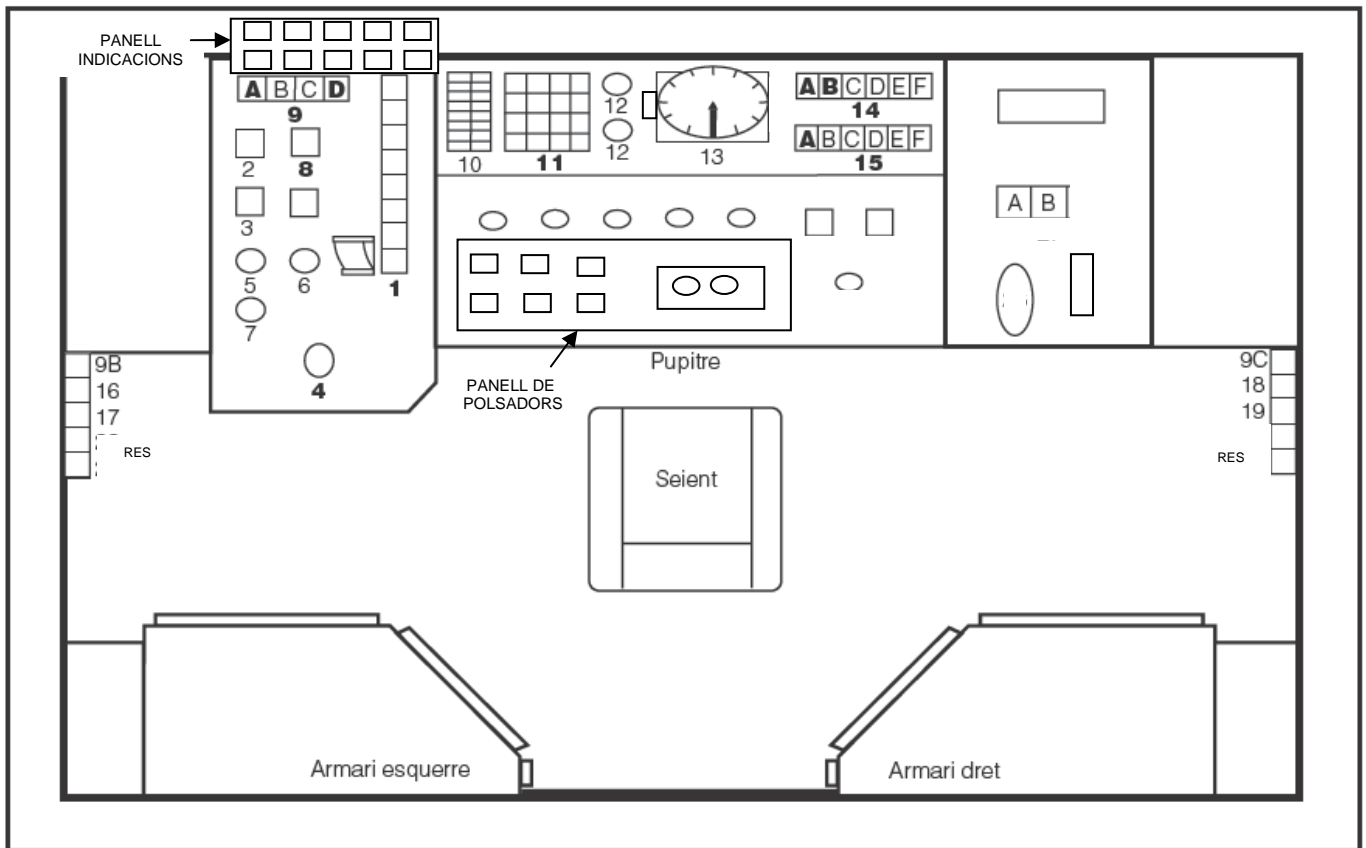
- 1 - Accionar el manipulador de velocitat fins situar-lo a una velocitat objectiu de 25 km/h.
- 2 – Un cop assolida la velocitat de 25 km/h i mai abans del pas pel senyal complementari "M+30", es necessari seleccionar el mode M+30 (accionant simultàniament els polsadors M+30 i M+30E) del pupitre.
- 2 - L'entrada i estacionament a l'estació terminal es realitzarà de manera manual.

4.4. Parades fora de les andanes de les estacions.

Per continuar la marxa, davant qualsevol parada efectuada fora de les andanes, circulant en mode ATO, serà necessària la selecció simultàniament dels dos polsadors "ARRENCADA ATO" (sortida Operativa).

5. Descripció dels equips de bord del tren.

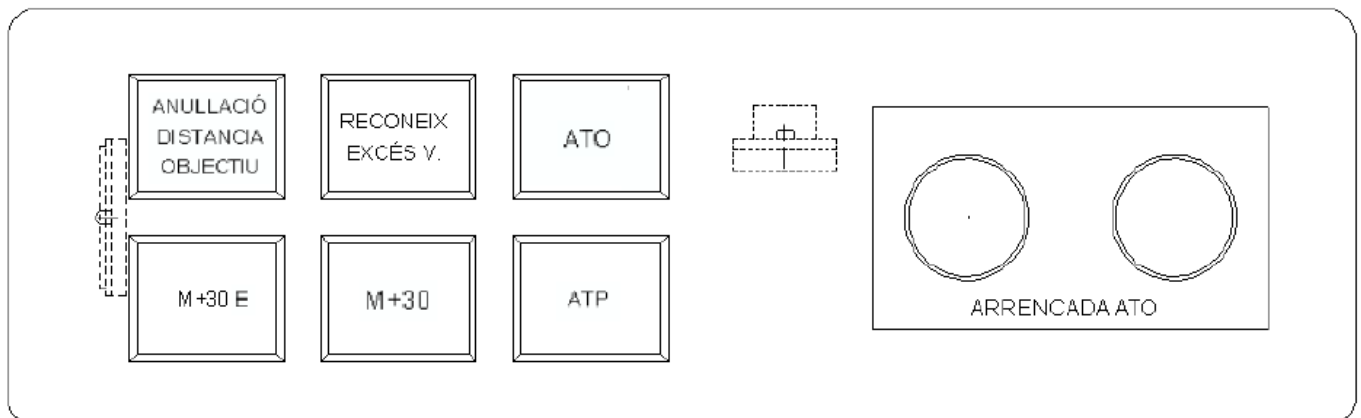
El pupitre de conducció s'ha modificat per disposar dels nous indicadors per l'equip ATO.



5.1 Panell de polsadors.

El panell de polsadors es situa al pupitre i conté els comandaments de mode (M+30E, M+30, ATP, ATO), a més dels polsadors ADO i EX.VEL. Tots porten una indicació lluminosa integrada (a excepció del polsadors M+30E).

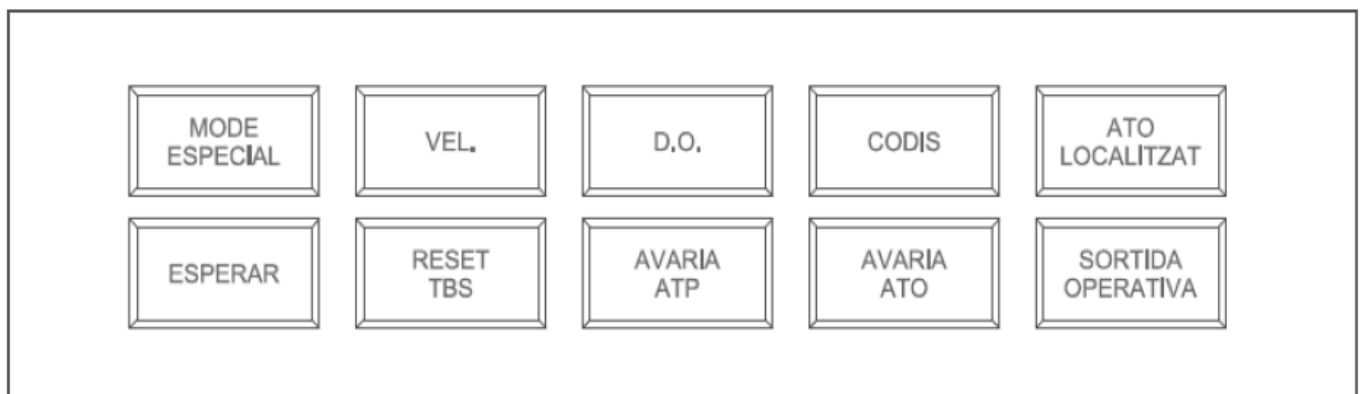
Els polsadors allotjats al panell són els següents:



Denominació	Polsador	Indicació Lluminosa Led	Comentaris
M+30E	Inestable	---	Permet realitzar una petició de mode M+30 amb velocitat.
M+30	Inestable	Groc	El polsador serveix per realitzar una petició de mode M+30 amb el tren parat. Quan està il·luminat indica que està seleccionat el mode M+30, per tant, l'equip permet desenfrenar el tren i operar en aquest mode.
ATP	Inestable	Verd	El polsador serveix per realitzar una petició de mode ATP. Quan està il·luminat indica que està seleccionat el mode ATP, per tant, l'equip permet desenfrenar el tren i operar en aquest mode
ATO	Inestable	Verd	El polsador serveix per realitzar una petició de mode ATO. Quan està il·luminat indica que està seleccionat el mode ATO, per tant, l'equip permet desenfrenar el tren i operar en aquest mode
ANUL·LACIÓ DISTÀNCIA OBJECTIU	Estable	Vermell	El polsador serveix per realitzar una anul·lació del mode distància objectiu i passar al mode de velocitat. Quan està il·luminat indica que ha estat anul·lat el mode distància objectiu.
RECONeix EXCÉS DE VELOCITAT	Inestable	Vermell	La indicació d'excés de velocitat i el polsador de reconeixement únicament son operatius quan el sistema es troba en mode M+30 i ATP AM o ATP FM. La indicació s'activa al mateix temps que la indicació acústica. A la conducció ATP, AM o FM, aquesta alarma indica la seva proximitat a la velocitat objectiu.

5.2 Panell de indicacions i selecció de mode.

El pupitre disposa d'un altre panell que conté exclusivament indicacions, que son les següents:



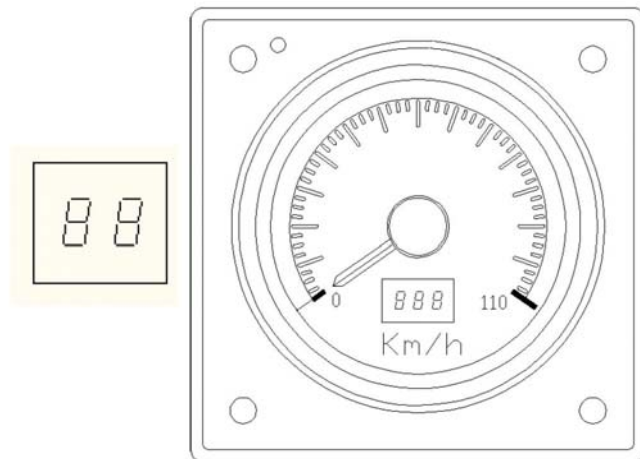
Denominació	Polsador	Indicació Llumínosa Led	Comentaris
AVARIA ATP	---	Vermell	Amb la indicació lluminosa de manera fixa, indica que la unitat té una avaria a l'ATP.
AVARIA ATO	---	Vermell	Amb la indicació lluminosa de manera fixa, indica que la unitat té una avaria a l'ATO, que inhabilita la conducció en mode automàtic.
CODIS	---	Verd	Indicador de presència de codis. S'il·lumina quan existeixen codis d'ATP a la via i no s'ha seleccionat mode ATP o ATO.
SORTIDA OPERATIVA	----	Verd	La indicació avisa a l'agent de conducció que pot continuar la marxa, després de que el tren s'hagi detingut per un codi de via amb velocitat objectiu 0 o per la finalització d'un moviment permès.
ESPERA	----	Groc	La indicació avisa a l'agent de conducció que ha d'esperar. L'equip es troba realitzant la seva inicialització.
RESET TBS	----	Groc	La indicació avisa a l'agent de conducció que ha d'accionar el RESET ATP/ATO, en cas que l'equip detecti un bloqueig del sistema.
VEL	----	Verd	La indicació avisa a l'agent de conducció que el mode de funcionament es de Velocitat.
DO	----	Verd	La indicació avisa a l'agent de conducció que el mode de funcionament es de Distància Objectiu.
MODE ESPECIAL	----	Vermell - Intermitent	La indicació avisa a l'agent de conducció que el està seleccionat el Mode Clau Especial i, l'equip ATP/ATO es troba desactivat, sense sistema de protecció.
ATO LOCALITZAT	----	Verd	La indicació avisa a l'agent de conducció que l'ATO es troba "localitzat".

5.3 Velocímetre de tres indicacions i display de velocitat objectiu.

Es un velocímetre circular disposa de les següents indicacions:

- La indicació d'agulla exterior indica la velocitat objectiu.
- La indicació d'agulla interior indica la velocitat real.
- El display interior amb 3 dígit indica la velocitat prefixada.

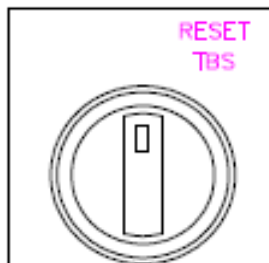
Situat a la part esquerra del velocímetre està situat un display de dos dígit on es visualitza la velocitat objectiu (informació redundat).



5.4 Commutador de “RESET”.

Commutador rotatiu amb una posició estable i altre inestable (posició de “RESET”).
Situat a la part superior frontal de la cabina. Únicament s’accionarà en parada, quan es consideri necessari realitzar un reset dels equips ATP/ATO.

Quan es realitzi un reset, es desconnectaran - connectaran els equips ATP/ATO.



5.5 Commutador de “CLAU ESPECIAL”.

Commutador rotatiu amb dos posicions estables accionat mitjançant una clau, situat al panell COSTAT esquerra del pupitre de conducció.

La situació del commutador en posició “CON” (circulació ordinària) indica que l’equip ATP/ATO ha estat connectat i està en servei.

La situació del commutador en posició “DES” indica que l’equip ATP/ATO ha estat desconnectat i està anul·lat.

5.6 Polsador "CLE".

Polsador inestable normalment obert, situat al panell de conducció

Actua en sèrie amb el commutador "CLAU ESPECIAL" per realitzar un bypass de l'ATP, quan el mode ESPECIAL no s'ha pogut seleccionar per una avaria.

5.7 Avisador acústic d'Excés de Velocitat.

Es disposa d'una botzina amb un so agut intermitent situat al panell de conducció de la cabina del tren.

La botzina s'activa per avisar al agent de conducció d'un "Excés de velocitat".

5.8 Polsador d'Arrencada ATO.

Son dos polsadors que s'utilitzen per iniciar el moviment del tren en mode ATO seleccionat. Es troba integrat al panell de polsadors.

Si els dos polsadors son actuats simultàniament, s'inicia el moviment del tren.

Si els dos polsadors es mantenen actuats menys de 3 segons, es produeix la detenció del tren.

5.9 Antenes ATP/ATO.

Van instal·lades al bogie, en perpendicular als rails i a una alçada aproximada de 150 mm. La seva missió es la captació de camp creat per la corrent d'ATP (codis) . Les antenes d'ATO a més capten les dades provinents de les balises instal·lades a la via.

Com cada unitat pot circular en ambdós sentits, es troben instal·lats dos jocs d'antenes d'ATP i ATO per cadascun dels bogies extrems.

5.10 Tacogeneradors i sensor Doppler.

La seva missió es la mesura de la velocitat del tren.

Cada unitat disposa de dos tacogeneradors instal·lats als bogies, un instal·lat al cotxe M1 i l'altre al cotxe M2. El sensor va instal·lat sota la caixa del cotxe remolc.

5.11 Equip principal TBS ATP/ATO.

Integra les unitats electròniques encarregades de processar les senyals de velocitat del tren i informacions de la via, donar les ordres d'aplicació de marxa i fre, així com les informacions òptiques i acústiques per l'agent de conducció.

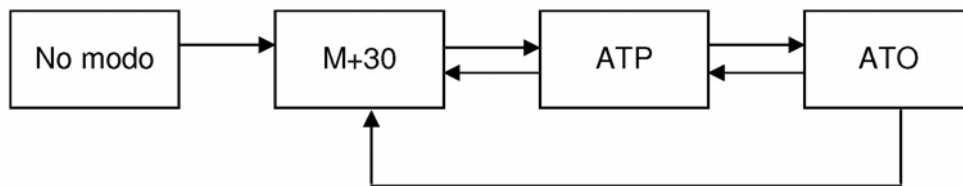
L'ATP està format per 3 canals en un sistema 2_{oo}3, es a dir, el sistema està disponible sempre que funcionin correctament 2 dels 3 canals.

L'equip es troba situat a l'armari de cabina del cotxe M1.

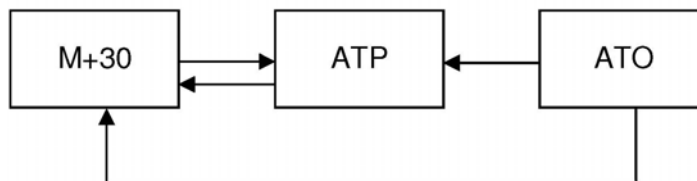
6. Descripció de funcionament. Modes de Conducció.

Per la selecció dels modes de conducció M+30, ATP o ATO es necessari que el commutador "CLAU ESPECIAL" estigui seleccionat a la posició "CON" a ambdues cabines.

Amb el tren parat es poden canviar els modes de conducció indicats per les fletxes:



Amb el tren en moviment es poden canviar els modes de conducció indicats per les fletxes:



Nota: Per seleccionar M+30 des de ATP o ATO es necessari pulsar simultàniament els pulsadors M+30 i M+30E.

Per canviar de mode ATO a mode ATP, només serà necessari l'accionament del manipulador a la velocitat desitjada.

Els equips TBS ATP/ATO per habilitar l'obertura de portes, requereixen les següents condicions:

- En mode ATO: Tren parat, tren localitzat per ATO a l'entorn del punt de parada. Habilitació costat dret o/o esquerra en funció de la localització de l'ATO.
- En NO mode ATO: No existeixen condicions.

6.1 Mode ATO.

En aquest mode de conducció es necessària la presència de codis d'ATP a la via, actuar prèviament el mode ATP per poder seleccionar-lo.

6.1.1 Per la selecció d'aquest mode de conducció es necessari:

- Amb el tren en servei i parat.
- Disposar el inversor a la posició "ADELANTE".
- Hem de disposar de codis d'ATP i llavors s'il·luminarà la indicació "CODIS".
- En aquestes circumstàncies es possible seleccionar el mode ATP i s'il·luminarà la indicació verd d'aquest polsador. Desapareix la indicació de "CODIS".
- Les portes es troben tancades i el llaç de seguretat està tancat.
- Seleccionar el mode ATO amb el polsador i s'il·luminarà la indicació verd d'aquest polsador (desapareixen la indicació de mode ATP).

6.1.2 Consideracions per la conducció automàtica.

- Abans d'iniciar la marxa es necessari que el manipulador estigui disposat a la posició FM.
- A la conducció en mode ATO, el sistema de HOME MORT s'inhibeix, i per tant no serà necessari actuar sobre aquest sistema.
- A la conducció en mode ATO, la indicació de EXCES VELOCITAT no està activa.
- Un cop disposem del mode ATO activat, es necessari actuar simultàniament els dos polsadors "ARRENCADA ATO", durant un temps superior a 3 segons. En aquest moment s'apagarà la indicació de "SORTIDA OPERATIVA".
- Un cop l'equip ATO hagi comprovat que el tren està preparat per iniciar la marxa, sol·licitarà tracció, fins arribar a la velocitat de regulació, amb la següent seqüència:
 - A la sortida en mode ATO, el tren es regularà a una velocitat baixa (25 km/h).
 - Al trobar una balisa ATO, en aquest moment, el tren es considerarà localitzat, s'il·luminarà la indicació "ATO LOCALITZAT".
 - A partir d'aquest moment, traccionarà fins la velocitat de regulació.

El sistema ATO disposa de balises a l'entrada i sortida de les estacions.

En el cas de no rebre informació de cap balisa ATO durant aproximadament 400 metres, s'aplicarà el fre d'emergència i es destruirà el mode de conducció. En aquest moment s'activa la indicació d'AVARIA ATO. En aquest cas, es necessari seleccionar el mode ATP fins la següent estació.

En el cas de que l'ATO estigui localitzat i es perdi la informació de dos balises ATO consecutives, es destrueix el mode de conducció ATO i s'il·luminarà la indicació d'AVARIA ATO de manera fixa.

- **A circuits de via que no siguin d'andana** amb velocitat objectiu zero , el tren s'aturarà:
 - Davant el senyal de bloqueig, si el circuit de via en disposa.
 - En cas de no disposar d'un senyal de bloqueig, aproximadament 15 metres abans del final del circuit de via.

Si durant el procés d'aturada a un circuit de via que no sigui d'andana es produeix un augment de la velocitat objectiu, el sistema ATO tornarà a traccionar i continuarà la marxa fins el punt de parada de la següent estació.

- **A circuits de via** d'andana amb velocitat objectiu zero, el tren s'aturarà al punt de parada normal de l'estació.
- Sempre que es realitzi una parada, el sistema ATO aplicarà el fre de retenció per evitar que el tren es pugui desplaçar.
- Per continuar la marxa amb el sistema ATO activat, la indicació de "SORTIDA OPERATIVA" s'il·luminarà quan disposem d'una velocitat objectiu diferent de zero (disposem de codis d'ATP), llaç de seguretat tancat, etc.

En aquest moment s'han d'accionar els dos polsadors "ARRENCADA ATO"

- En conducció ATO per frenar la unitat manualment cal posar el manipulador en FS. En el cas que es destrueixi el mode en frenar, es necessari seleccionar el mode ATP i circular fins la següent estació.
- El canvi de mode ATO a mode ATP es pot realitzar amb el tren parat o en marxa.
- Quan s'aplica emergència, amb el polsador "SETA" o per un tirador d'emergència, es destrueix el mode de conducció ATO.

7. Incidències als equips ATO.

Qualsevol incidència detectada al funcionament de l'equip ATO, pels agents de conducció, s'ha de comunicar al Centre de Comandament.

La desconexió del sistema ATO, només la podrà realitzar l'agent de conducció, quan estigui degudament autoritzat pel CCI.

8. Observacions.

Qualsevol alteració en les previsions d'aquest document la comunicarà el Centre de Comandament als agents afectats.

Jesus Gonzalez i Tirado

Recordatori:

Amb el sistema de documentació en vigor els agents de conducció disposen, en les estacions on comencen servei, dels corresponents arxius de la documentació en vigor. També disposen a les vitrines d'aquestes estacions del llistat actualitzat de les ordres, consignes i instruccions en vigor.

Els centres de control (CTC, CSE, CIC) disposen de carpetes d'arxiu per a la documentació de circulació i d'estacions, les dependències amb enclavament disposen d'una carpeta d'arxiu per a la documentació de circulació i totes les estacions i els CAC disposen d'una carpeta d'arxiu per a la documentació.