

MĚŘICÍ VLAK A330 SÉNECA

ŘEDITELSTVÍ ÚDRŽBY A VYSOKORYCHLOSTNÍCH
OPERACÍ

PODŘEDITELSTVÍ PLÁNOVÁNÍ A ZDROJŮ

VEDOUCÍ ODDĚLENÍ PLÁNOVÁNÍ, KONTROLY A
DOHLEDU

LABORATOŘ PRO DYNAMIKU A ŠETŘENÍ



MĚŘICÍ VLAK A330 SÉNECA

ÚVOD

A330 SÉNECA



Tento vlak byl vyroben PATENTES TALGO S. A. & BOMBARDIER, byl pojmenován Vlak Talgo 350 a sloužil jako prototyp současné řady vysokorychlostních vlaků 102. Původně jej tvořilo hnací hlavové vozidlo pro rozchod UIC (1435 mm) a šest vagonů.

Po řadě změn a úprav jsme došli k následující konfiguraci:
hnací přední vůz, tři závěsné vagony a čtvrtý vagon
s podvozky a řídící kabinou (CEBYC), který vypadá zvnějšku stejně jako
hnací vůz. Nyní se nazývá A330 (Séneca)

Později jej Adif upravil na laboratorní vlak pro realizaci kontrol a různých měření na vysokorychlostních tratích.



A330 SÉNECA

HLAVNÍ CHARAKTERISTIKY

- Maximální rychlost: 330 km/h,
- Maximální rychlost při zkouškách: 363 km/h (330+10%)
- Výkon: 4000 kW
- Trakční motory: 4, asynchronní třífázové
- Maximální výkon: 1020 kW na nápravě motoru
- Krouticí moment: 2589 Nm
- Napětí napájení: 25 kV až 50 Hz
- Délka vlaku: 82 m
- Hmotnost ve směru jízdy: 190 tn.
- Zabezpečovací systémy: ASFA, ERTMS L1 a L2
- Komunikační systém: GSM-R



A330 SÉNECA

MĚŘICÍ SYSTÉMY:

- Dynamická kontrola koleje
- Kontrola geometrie koleje
- Dynamická kontrola troleje
- Kontrola mobilních komunikací GSM-R
- Systém kontroly balíz ERTMS/ETCS (SABE)
- Globální odometrie
- Integrovaný systém TIC všech měřicích podsystémů



MĚŘICÍ VLAK A330 SÉNECA

SYSTÉMY MĚŘENÍ A KONTROLY



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA KOLEJE:

Tento systém spočívá v měření dynamických účinků (zrychlení), ke kterým dochází při jízdě vlaku po koleji.

Tímto způsobem se detekují závady na koleji, mající vliv na bezpečnost provozu, únavu koleje, komfort uživatele a kvalitu jízdy.

Pro správné zhodnocení těchto účinků je nutná jízda při maximální provozní rychlosti tratě.

Aspekty	Dynamické účinky ke kontrole	Příklady možných závad
Bezpečnost	Příčné zrychlení na rámu podvozku	Dílčí závady směrové úpravy nebo příčného vyrovnání, deformace
Únava koleje	Vertikální zrychlení na ložiskové skříni	Dílčí závady vertikálního vyrovnání a povrchu kolejnice
Komfort	Vertikální a příčné zrychlení na vozové skříni	Závady dlouhé vlny, jak vertikální, tak příčné. Deformace



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA KOLEJE:

VYBAVENÍ:

Pro provedení těchto měření je vlak vybaven více než 18 čidly zrychlení, umístěnými na různých částech vlaku. Ne všechny se vždy používají pro vyhodnocení kontroly.

Také je velmi důležité měření rychlosti a pozice (P.K.) vlaku na koleji, aby bylo možné přesně určit místo, kde se nachází závada a při jaké rychlosti k ní došlo.

Schéma umístění čidel zrychlení používaných obvykle pro dynamickou kontrolu koleje je následující:



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA KOLEJE:

VYBAVENÍ:

Současné měřicí zařízení je navrženo, vyrobeno a instalováno Laboratoří pro dynamiku a kontroly Adif. V současné době se nachází ve fázi renovace.



DYNAMICKÁ KONTROLA KOLEJE. ZPRÁVA:

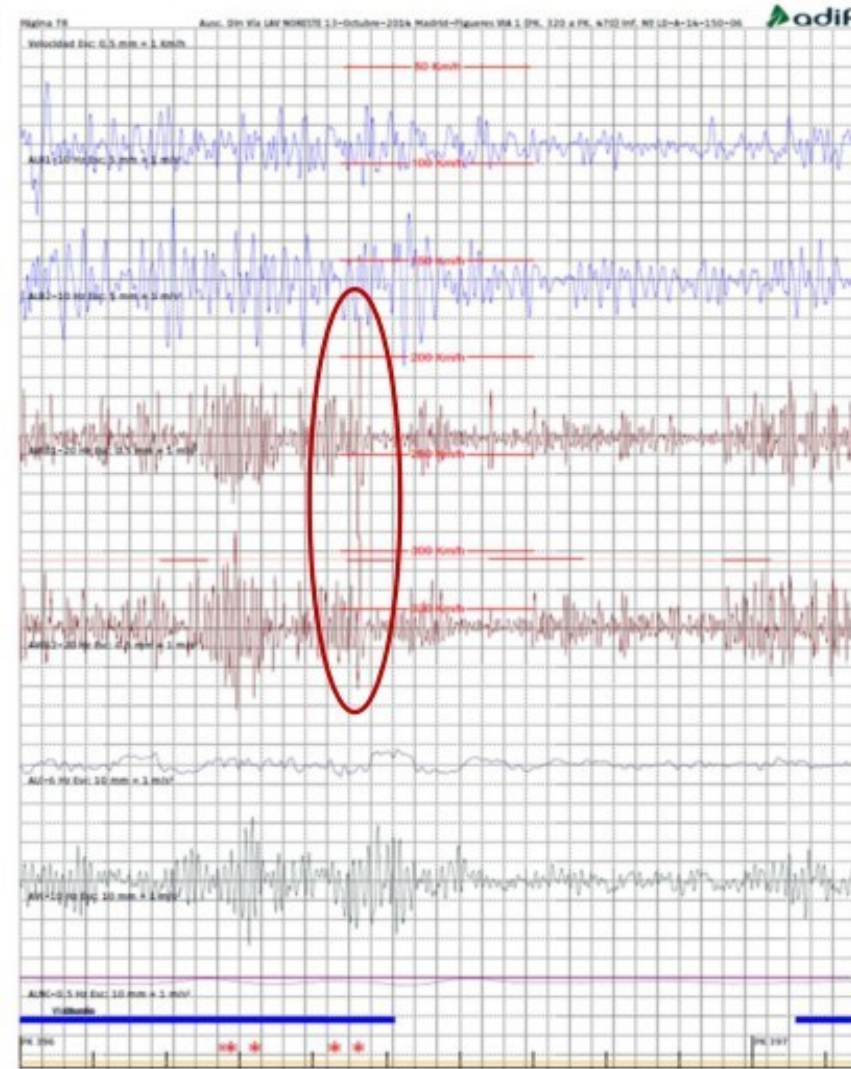


Laboratorio de Dinámica y Auscultación: 13/11

13/17

LD-A-14-150-06 Anexo 3

375.018		306.8		34.2		
375.376		305.3		30.7		
376.168	376.171	304.6	-34.9			
377.963		295.3		39.7		
378.977		300.0		31.1		
379.706		301.8			1.1	
382.191	382.195	305.1	45.3	37.9		
* 382.211	382.241	305.2			-1.7	
382.607	382.615	303.8			1.2	
383.134		302.8	32.4			
383.157		302.8			1.1	
383.310		302.7		32.1		
383.324	383.418	302.7			1.2	
384.832		300.9		30.6		
385.659	385.669	300.2		39.7		
385.674	385.689	300.2	3.1			A. D.
387.742		300.6	30.8			
389.010		305.8			1.1	
* 389.396	389.416	305.6	5.1			
* 390.241	390.263	304.9	4.6			
392.633		301.7		36.0		
392.657		302.3			1.1	
394.259		304.8	30.3			
395.676		304.9	30.4			Desvío
395.766	395.774	304.9		32.2		Desvío
395.788	395.791	304.9		35.6		Desvío
395.964	395.967	304.9	-33.8			Desvío
396.280	396.298	304.3	33.1	49.4		Desvío
* 396.288	396.304	304.3			-1.7	Desvío
396.321		304.3		-37.3		Desvío
* 396.430	396.502	304.4			1.6	Desvío
396.462	396.465	304.4	64.5	47.8		Desvío
397.173	397.175	305.3	-36.0			Desvío
397.182		305.5			-1.0	Desvío
397.253	397.256	305.5	34.5	32.3		Desvío



A330 SÉNECA

KONTROLA GEOMETRIE KOLEJE:

Při kontrole geometrie koleje se měří hlavní parametry, které charakterizují kvalitu geometrie koleje. Navíc je možné měřit vlnkovitost (vlnkovité opotřebení) a profil kolejnice.

I když je měřených parametrů hodně a v různých délkách vlny, nejdůležitější parametry z hlediska údržby, které je třeba zkontrolovat, jsou následující:

- Rozchod koleje
- Podélná niveleta
- Směrová poloha koleje
- Deformace
- Převýšení

Hodnocení geometrie koleje se provádí v souladu s normami CEN EN-13848-5 (ČSN EN 13848-5) a CEN EN-14363 Příloha 3, Kvalita koleje (QN) (ČSN EN 14363).

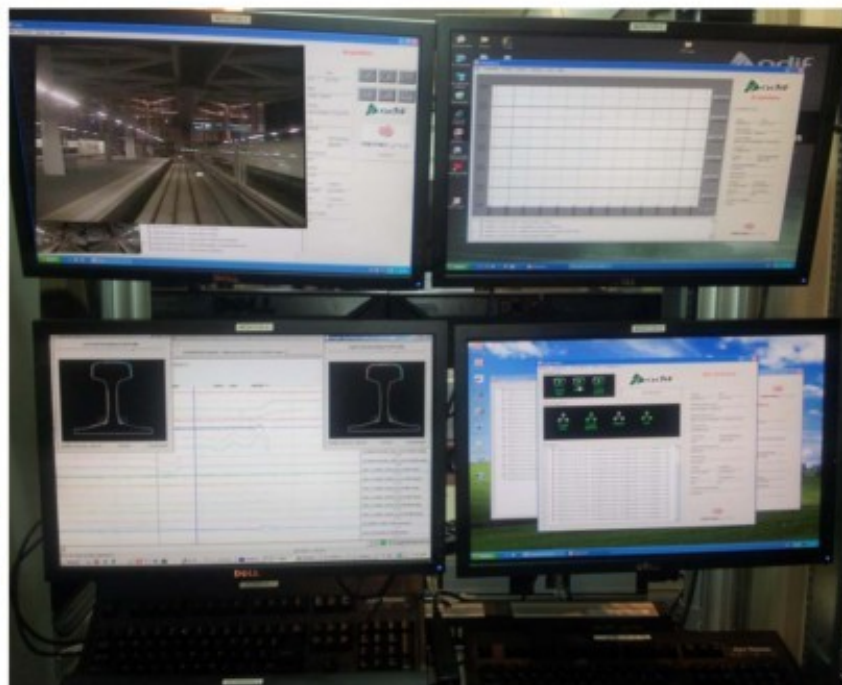
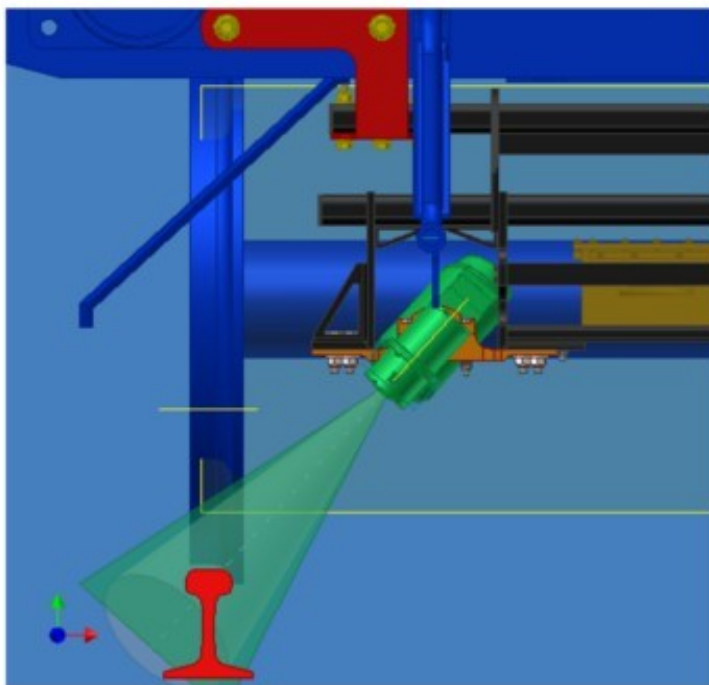


A330 SÉNECA

GEOMETRICKÁ KONTROLA KOLEJE:

VYBAVENÍ:

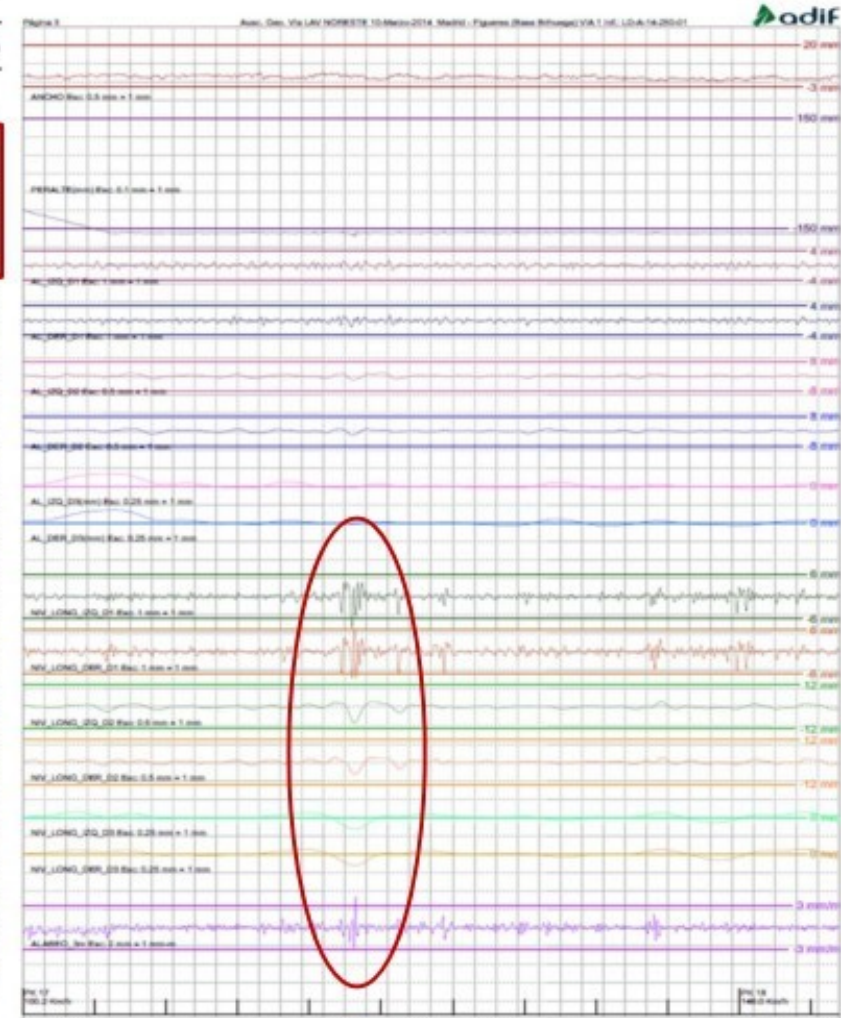
Vybavení pro měření geometrie koleje instalované na vlaku Séneca je Laserail 4000 společnosti ImageMap-MERMEC, sestávající z optických laserových/komorových technologií + inerciálního balíčku.



A330 SÉNECA

GEOMETRICKÁ KONTROLA KOLEJE. ZPRÁVY:

NOMBRE	DE	A	LONGITUD	MAX VAL
AL NIV LONG DER3-25	16 + 882	16 + 882	0.5	-6.2
AL NIV LONG DER3-25	17 + 459	17 + 461	1.5	-7.2
IN NIV LONG IZQ3-25	17 + 459	17 + 461	2.0	-8.4
IN Alabeo3m	17 + 464	17 + 465	1.5	4.3
AL NIV LONG DER3-25	17 + 463	17 + 463	0.5	6.3
AL NIV LONG DER3-25	17 + 465	17 + 466	1.0	-7.0
AL NIV LONG DER3-25	17 + 525	17 + 525	0.5	-6.1
AL NIV LONG IZQ3-25	19 + 592	19 + 594	1.5	-7.3
AL NIV LONG DER3-25	19 + 592	19 + 594	2.0	-7.7
IN NIV LONG DER3-25	22 + 190	22 + 191	0.8	-8.3
IN NIV LONG IZQ3-25	22 + 189	22 + 192	3.0	-10.7
AL NIV LONG IZQ3-25	23 + 226	23 + 228	2.0	7.0
AL NIV LONG DER3-25	31 + 10.8	31 + 12	1.3	-6.6
AL NIV LONG IZQ3-25	31 + 11	31 + 12	1.0	-6.2
AL NIV LONG IZQ3-25	32 + 51.8	32 + 53.8	2.0	-7.4
AL NIV LONG IZQ3-25	32 + 805	32 + 806	1.0	-6.5
AL NIV LONG IZQ3-25	34 + 964	34 + 966	1.8	-7.3
AL NIV LONG IZQ3-25	36 + 257	36 + 259	1.3	-6.6
AL NIV LONG DER3-25	37 + 36.5	37 + 37.8	1.3	-6.5
AL NIV LONG IZQ3-25	38 + 19	38 + 20.3	1.3	-6.5
AL NIV LONG IZQ3-25	40 + 694	40 + 695	0.8	-6.2
AL NIV LONG IZQ3-25	41 + 978	41 + 979	1.5	-7.4
IN NIV LONG DER3-25	41 + 978	41 + 980	1.8	-9.8
AL NIV LONG DER3-25	41 + 983	41 + 987	4.0	7.7
IN NIV LONG IZQ3-25	41 + 990	41 + 992	2.5	-8.9
IN NIV LONG DER3-25	41 + 990	41 + 993	2.5	-12.1
IN NIV LONG DER3-25	42 + 52	42 + 54.5	2.5	-10.6
IN NIV LONG IZQ3-25	42 + 51.5	42 + 55.8	4.3	-12.3
AL NIV LONG DER3-25	42 + 58.5	42 + 60.8	2.3	6.8
AL NIV LONG IZQ3-25	42 + 58.8	42 + 60.8	2.0	7.0



A330 SÉNECA

GEOMETRICKÁ KONTROLA KOLEJE. ZPRÁVY:

Q1 DEFECT REPORT

Fecha Prueba: 10-marzo-2014

Subdivisión Nombre: Madrid -> Figueras Vía 1 División: LAV NORESTE

Dirección: Ascendente

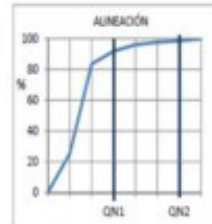
SUMARIO DE DEFECTOS Q1

Secciones de PK 16+200 a 748+000

Número Total de Secciones: 3527

DEFECTOS DE ALINEACIÓN DE LA VÍA

	Nº de Secciones	Porcentajes	Porcentajes Acumulados
Mejor o igual que QN1:	3238	91.81%	91.81%
Entre QN1 y QN2:	239	6.78%	98.58%
Excediendo QN2:	50	1.42%	100.00%
Máx. absolutos QN3	0		
Nº Total de Secciones	3527		

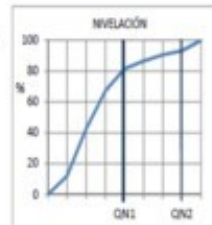


QN1 = 0.7 mm

QN2 = 1.0 mm

DEFECTOS DE NIVELACIÓN LONG. DE LA VÍA

	Nº de Secciones	Porcentajes	Porcentajes Acumulados
Mejor o igual que QN1:	2874	81.50%	81.50%
Entre QN1 y QN2:	414	11.80%	93.30%
Excediendo QN2:	221	6.30%	100.00%
Máx. absolutos QN3	18		
Nº Total de Secciones	3527		



QN1 = 1.0 mm

QN2 = 1.3 mm



ID-A-14-250-01

Laboratorio de Dinámica y Auscultaciones

De P.K.	A P.K.	maxabs ALINEA_IQ D1	desvtp ALINEA_IQ D1	maxabs ALINEA_DER D1	desvtp ALINEA_DER D1	maxabs NIV_LONG_IQ D1	desvtp NIV_LONG_IQ D1	maxabs NIV_LONG_DER D1	desvtp NIV_LONG_DER D1	Singularidad
16.200	16.399	1.7	0.43	2.2	0.51	2.7	0.52	3.1	0.53	Desvío
16.400	16.599	2.0	0.53	2.2	0.77	3.0	0.68	3.1	0.69	Desvío
16.600	16.799	1.2	0.33	1.1	0.33	4.9	0.83	4.4	0.76	Desvío
16.800	16.999	1.2	0.28	0.7	0.22	2.8	0.53	6.2	0.85	
17.000	17.199	1.1	0.43	1.1	0.30	1.2	0.43	2.7	0.65	
17.200	17.399	1.1	0.46	1.3	0.39	1.6	0.49	2.7	0.61	
17.400	17.599	1.4	0.49	1.7	0.53	8.4	1.60	7.2	1.81	
17.600	17.799	1.0	0.39	1.2	0.34	2.0	0.43	1.7	0.61	
17.800	17.999	1.2	0.42	1.0	0.35	4.5	0.84	5.3	1.10	
18.000	18.199	1.9	0.42	1.1	0.37	3.9	0.82	4.6	0.88	
18.200	18.399	1.0	0.37	0.9	0.31	1.5	0.49	2.6	0.62	
18.400	18.599	2.1	0.56	1.3	0.40	2.7	0.54	3.1	0.65	Viaducto
18.600	18.799	1.5	0.48	0.9	0.33	2.0	0.60	3.1	0.75	Viaducto
18.800	18.999	0.9	0.31	0.6	0.20	1.7	0.42	1.8	0.42	Viaducto
19.000	19.199	1.1	0.35	0.7	0.21	1.9	0.52	1.9	0.54	Viaducto
19.200	19.399	1.5	0.42	1.3	0.38	2.6	0.72	2.1	0.60	
19.400	19.599	1.7	0.38	2.3	0.47	7.3	1.21	7.7	1.13	
19.600	19.799	0.8	0.33	1.1	0.41	3.4	1.09	3.4	0.95	
19.800	19.999	1.8	0.45	2.3	0.58	3.7	1.05	2.7	0.84	
20.000	20.199	1.3	0.37	1.7	0.46	3.6	1.05	2.9	0.95	
20.200	20.399	1.4	0.40	1.3	0.43	4.0	0.86	4.4	0.80	
20.400	20.599	1.1	0.35	1.3	0.42	2.4	0.71	2.9	0.65	
20.600	20.799	1.1	0.42	1.6	0.49	1.8	0.57	1.9	0.53	
20.800	20.999	1.5	0.47	1.2	0.42	5.1	1.27	3.7	1.03	
21.000	21.199	0.9	0.26	1.1	0.35	2.3	0.59	2.0	0.55	
21.200	21.399	0.9	0.31	1.0	0.37	1.8	0.51	1.9	0.47	Túnel
21.400	21.599	1.6	0.45	1.5	0.51	3.9	0.81	4.2	0.89	Túnel
21.600	21.799	1.2	0.38	1.3	0.42	5.4	1.08	4.3	0.83	
21.800	21.999	0.9	0.30	0.9	0.35	1.9	0.59	1.9	0.61	
22.000	22.199	1.7	0.46	1.8	0.51	10.7	1.53	8.3	1.29	
22.200	22.399	1.8	0.61	2.0	0.64	3.0	1.24	2.9	1.13	
22.400	22.599	1.2	0.33	1.1	0.34	2.2	0.63	2.1	0.62	
22.600	22.799	1.3	0.36	1.0	0.34	1.7	0.46	1.8	0.61	Túnel
22.800	22.999	1.0	0.33	1.4	0.41	2.3	0.68	2.3	0.74	Túnel

10/03/2014

Madrid - Figueras VÍA 1

1 / 21



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA TROLEJE:

Tato kontrola spočívá v supervizi obecného dynamického chování a detekci nerovnoměrných bodů na kontaktní síle sběrač - trolej, při maximální provozní rychlosti a v kontrole dodržování norem ETI, pokud jde o kvalitu příjmu.

Měřené parametry:

- Dynamické síly sběrač/trolej ve vertikálním směru. (F_z)
- Dynamické síly sběrač/trolej v podélném směru. (F_x)
- Vertikální zrychlení na kluzných kontaktech, pro korekci setrvačné hmotnosti. (a_{zi})
- Vychýlení ze středu trolejového vodiče (z důvodu složení vertikálních sil). (Z)
- Vertikální zrychlení na základové desce sběrače. (a_{zB})
- Vertikální pohyb sběrače v dynamickém režimu. (h)
- Dráha a rychlost

Systém měření splňuje požadavky uvedené v normě EN-50317 (**ČSN EN 50317**).



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA TROLEJE:

VYBAVENÍ:

Systém byl vytvořen a vyroben Deutsche Bahn.
Měří síly interakce sběrače/troleje prostřednictvím sběrače upraveného k tomuto účelu.

Instalovaný měřicí sběrač je DSA-380 EU, s euro smykadlem (1600mm), je osazen na koncovém vozu (CEBYC).

Síly se měří přímo pomocí speciálně navržených a vyrobených zátěžových buněk. Na stejném místě jsou akcelerometry pro kompenzaci setrvačné hmotnosti kluzné lišty sběrače proudu.

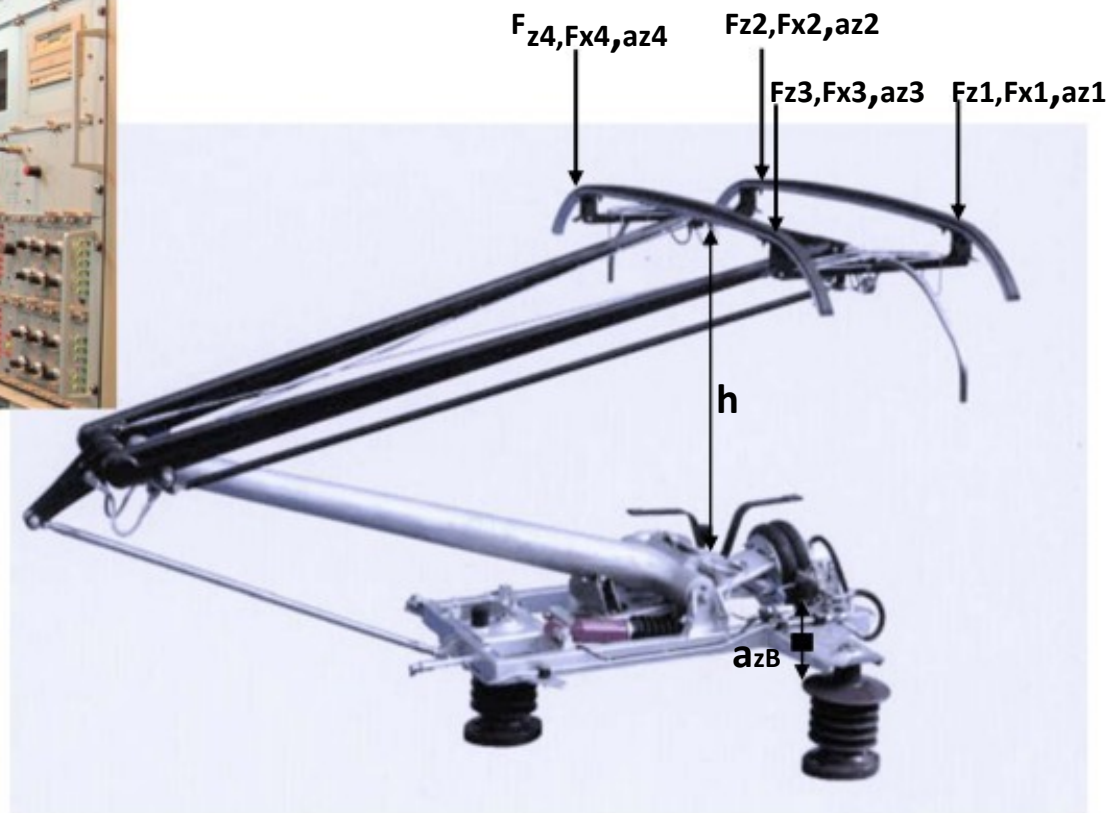
Systém disponuje videozáznamem interakce sběrač/trolej pro následné vizuální pozorování.



A330 SÉNECA

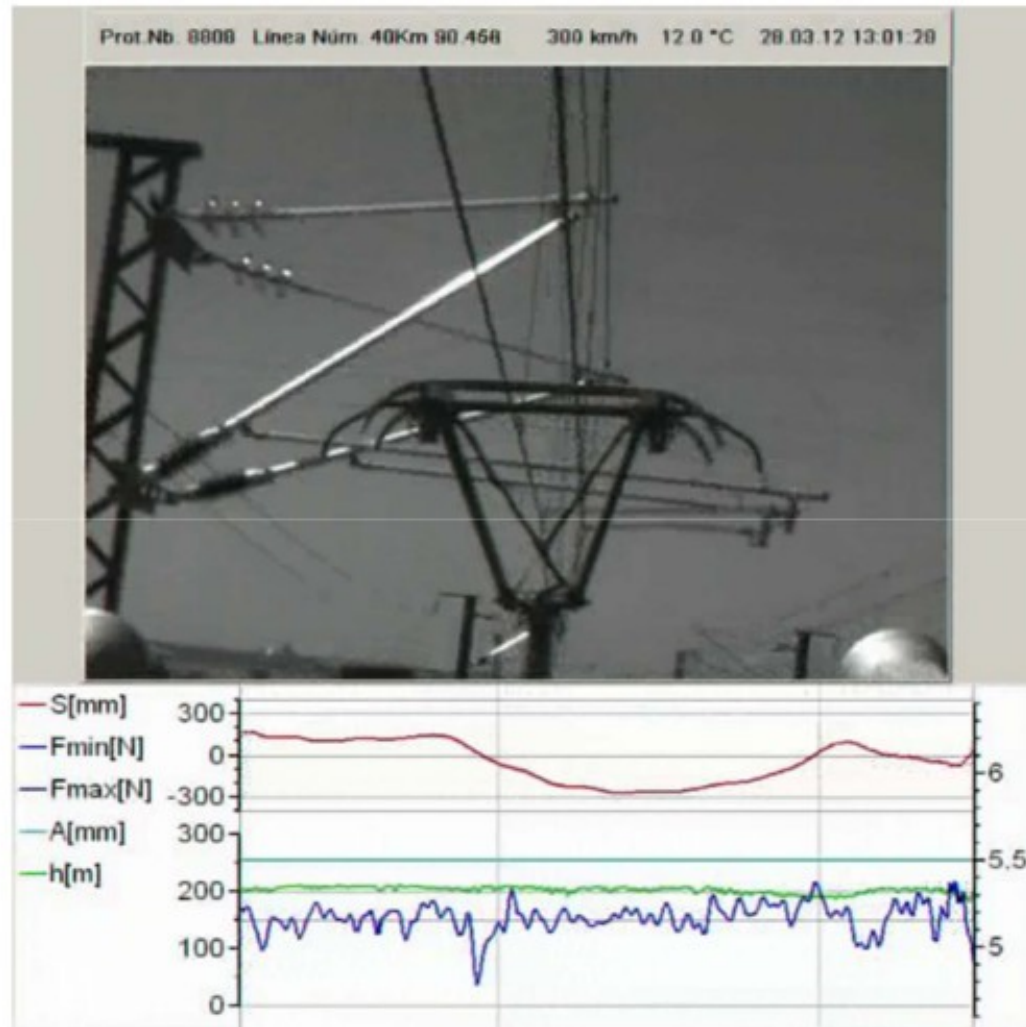
DYNAMICKÁ KONTROLA TROLEJE:

VYBAVENÍ:



A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA TROLEJE. VIDEO SNÍMEK:

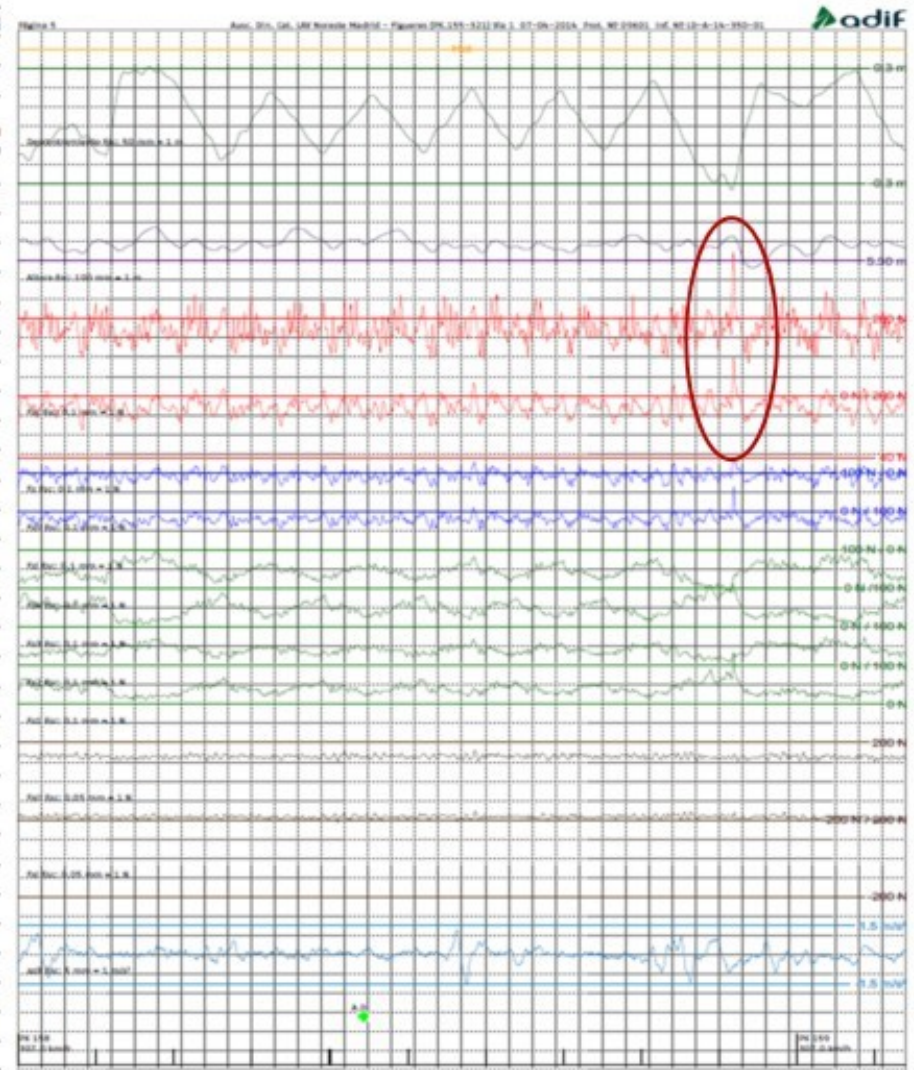


A330 SÉNECA

DYNAMICKÁ KONTROLA TROLEJE. ZPRÁVA:

Protocolo n°. 9601...		Línea: Madrid-Barcelona						
Base de Calatayud								
1	2	3	4a	4b	4b	5a	5b	5c
De- fecto N°	Veloc. [km/h]	Valores del defecto			Localización		Lugar Ej. Poste, #	
		Fz [N]	Fzl [N]	Fzll [N]	Cuerno [mm]	Línea N°		km
31	304	279	127	152		50	155.824	
32	304	288	133	154		50	156.308	
33	307	373	182	190		50	158.918	
34	306	300	135	165		50	166.697	
35	305	295	127	168		50	171.357	
36	306	269	125	144		50	182.524	
37	306	312	137	175		50	198.334	
38	307	269	83	187		50	199.088	
39	304	267	135	132		50	203.278	
40	303	323	139	184		50	204.214	
41	304	302	158	144		50	205.208	
42	306	323	143	179		50	206.106	
43	305	296	127	169		50	207.115	
44	306	295	113	182		50	208.131	
45	302	271	122	148		50	216.914	
46	305	283	122	161		50	221.236	
47	306	323	150	173		50	222.067	
48	306	362	165	196		50	231.291	
49	305	340	149	191		50	232.894	
50	306	339	148	191		50	235.966	
51	306	350	169	181		50	236.988	
52	307	292	122	169		50	238.999	
53	305	274	121	153		50	245.409	
54	301	283	127	155		50	246.405	
55	304	305	139	166		50	248.442	
56	306	367	174	194		50	249.461	
57	306	294	124	170		50	249.969	
58	306	313	131	182		50	250.261	
59	307	314	141	172		50	251.833	
60	307	288	121	167		50	256.956	

Estado de evaluación de las medidas



A330 SÉNECA

KONTROLA MOBILNÍCH KOMUNIKACÍ GSM-R

Systém mobilních telekomunikací GSM-R nabízí hlasové a datové služby. První se používají pro navázání hlasových operativních komunikací mezi vlakem a řídicím stanovištěm, pro nouzové hovory, manévrování, atd. Datové služby jsou prostředek přenosu používaný zařízeními ETCS úroveň 2 pro komunikaci mezi vlakem a RBC (radiobloková centrála).

Cílem těchto kontrol je ověřit kvalitu služby (QoS) nabízenou sítí GSM-R.

Za tímto účelem se hodnotí KPIs (Key Performance Indicators - klíčové indikátory výkonnosti) pokud jde o pokrytí, postupování hovorů a datové služby, dle specifikací EIRENE.

Takto se kontroluje stav systému GSM-R na tratích.



A330 SÉNECA

KONTROLA MOBILNÍCH KOMUNIKACÍ GSM-R

VYBAVENÍ:

Jedná se o systém Netprobe2, implementovaný společností Comtest Wireless International, zabudované zařízení tvoří:

- 4 antény GSM-R.
- 2 antény GPS.
- 6 CAB-Radio.
- 2 Scannery TSMx.
- 1 PC (zakoupen).



A330 SÉNECA

KONTROLA MOBILNÍCH KOMUNIKACÍ GSM-R

VYBAVENÍ:

Obecné schéma instalace:



1. Systém nastoupení:

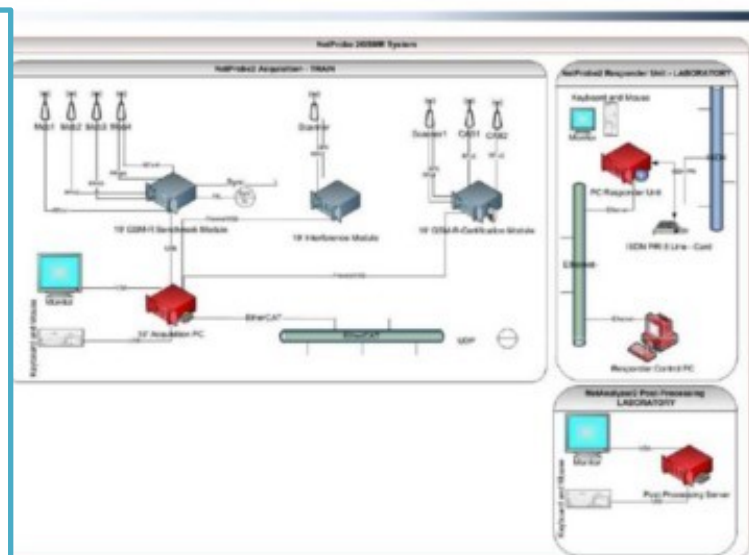
- instalace ve vlaku
- pevná instalace
- správa zkoušek

1. Po zpracování:

- instalace v kanceláři
- jednotka analýzy
- analýza a potvrzení údajů

1. Odpovědní zařízení:

- instalace v kanceláři
- odpovědní jednotka
- rozhraní s linkou ISDN PRI



A330 SÉNECA

GLOBALNÍ SYSTÉM ODOMETRIE

Účel globálního systému odometrie je následující:

- Lokalizace vlaku na koleji
- Výpočet rychlosti vozidla
- Detekce směru jízdy
- Poskytnutí aktuálního data a času
- Poskytnutí geografických souřadnic vlaku (GPS)
- Generování a rozdělení synchronizačních signálů
- Generování a rozdělení lokalizačních údajů

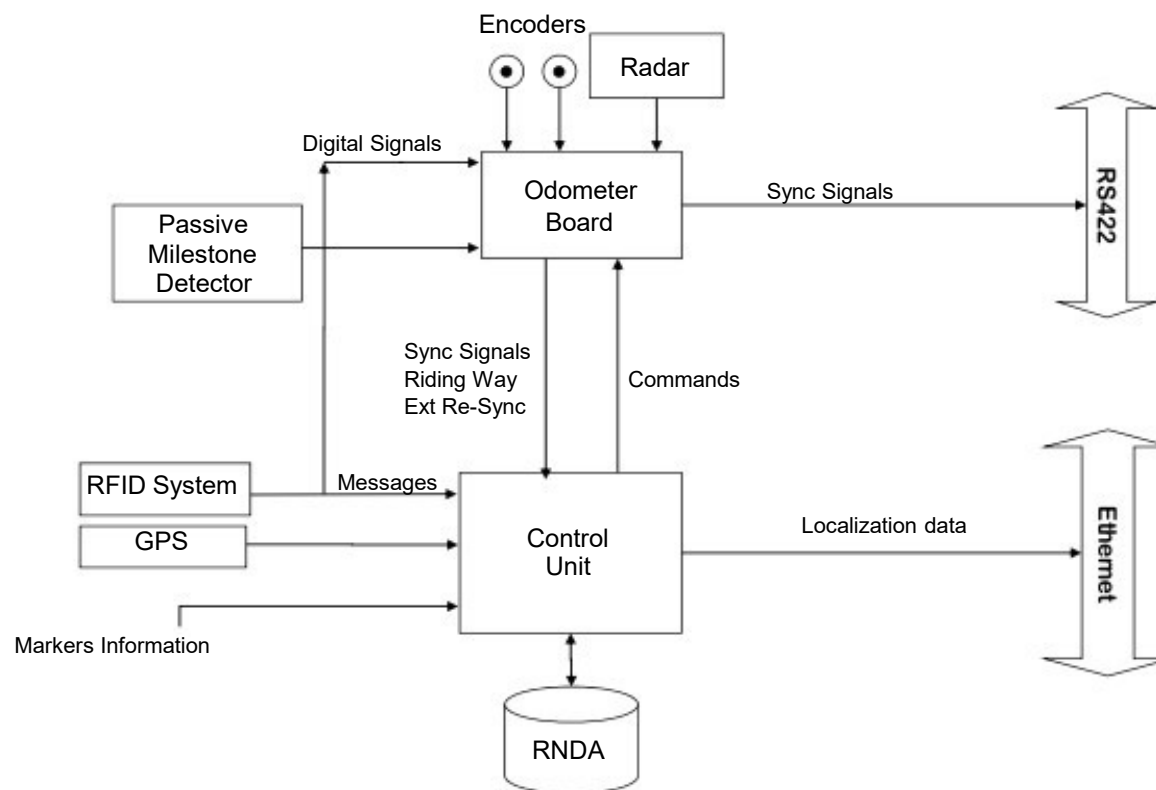
Tento systém byl vyvinut a implementován společností Mermec.



A330 SÉNECA

GLOBALNÍ SYSTÉM ODOMETRIE

Architektura systému odometrie je následující:



A330 SÉNECA

SYSTÉM KONTROLY BALÍZ ERTMS/ETCS (SABE)

Tento systém spočívá v detekci balíz a skupin balíz s nekoherentními údaji.

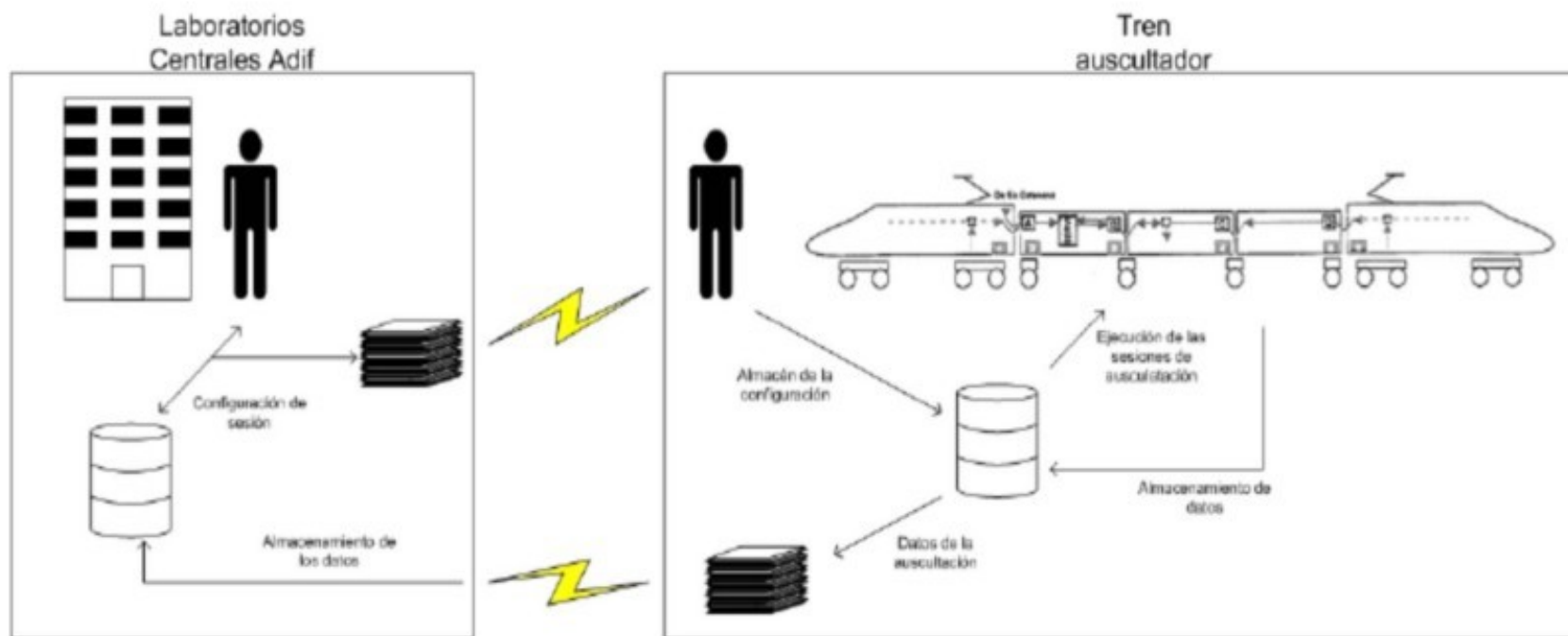
Jedná se o projekt technologické inovace realizovaný Institutem Aplikovaného magnetismu (IMA). Nyní se nachází ve finální fázi vývoje a v blízké budoucnosti bude implementován do vlaku Séneca



A330 SÉNECA

SYSTEM TIC

Integrace všech podsystémů měření a kontroly do jedné platformy pro společné využití.
V současné době ve finální fázi implantace.



MĚŘICÍ VLAK A330 SÉNECA

VÝROBA



A330 SÉNECA

VÝROBA:

Výroba vlaku je plněním Provozního plánu A3330 Séneca:

Kontroly:

Kontroly se provádějí na všech vysokorychlostních tratích s výjimkou Madrid - Valladolid, protože schází propojení Atocha - Chamartín.

- Dynamické kontroly koleje: Provádějí se každý měsíc.
- Kontrola geometrie koleje: Provádí se sice s výše uvedenou, ale analýza a hodnocení probíhají čtvrtletně.
- Dynamická kontrola koleje: Provádí se dvakrát za rok, i když u této kontroly je třeba každou kolej projet třikrát.
- Kontrola mobilních komunikací GSM-R: V současné době tyto kontroly probíhají každý měsíc pro měření úrovně pokrytí a každého půl roku pro hodnocení kvality služby.



A330 SÉNECA

VÝROBA:

Funkční zkoušky pro uvedení nových linek do provozu:

Pomocí vlaku Séneca se provádí funkční kontrola koleje, troleje a a mobilních komunikací GSM-R nových linek před uvedením do provozu.

Další zkoušky a měření:

Provádějí se různé další zkoušky týkající se inovativních technologických projektů, stejně, jako zkoušky nových měřících vybavení pro vlak i pro infrastrukturu.

VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ	km tratě	km koleje
010 Madrid - Sevilla	471	942
020 La Sagra - Toledo	21	42
030 Córdoba - Málaga	155	310
040 Bif. Torrejón - Valencia	363	726
042 Bif. Albacete - Alicante	237	474
050 Madrid - Figueres	753	1506
080+084 Madrid - Valladolid - León	345	611
SI TP FERRO	42	84
CELKEM	2042	4695



A330 SÉNECA

VYSOKORYCHLOSTNÍ SÍŤ:



A330 SÉNECA

DĚKUJI ZA POZORNOST

