

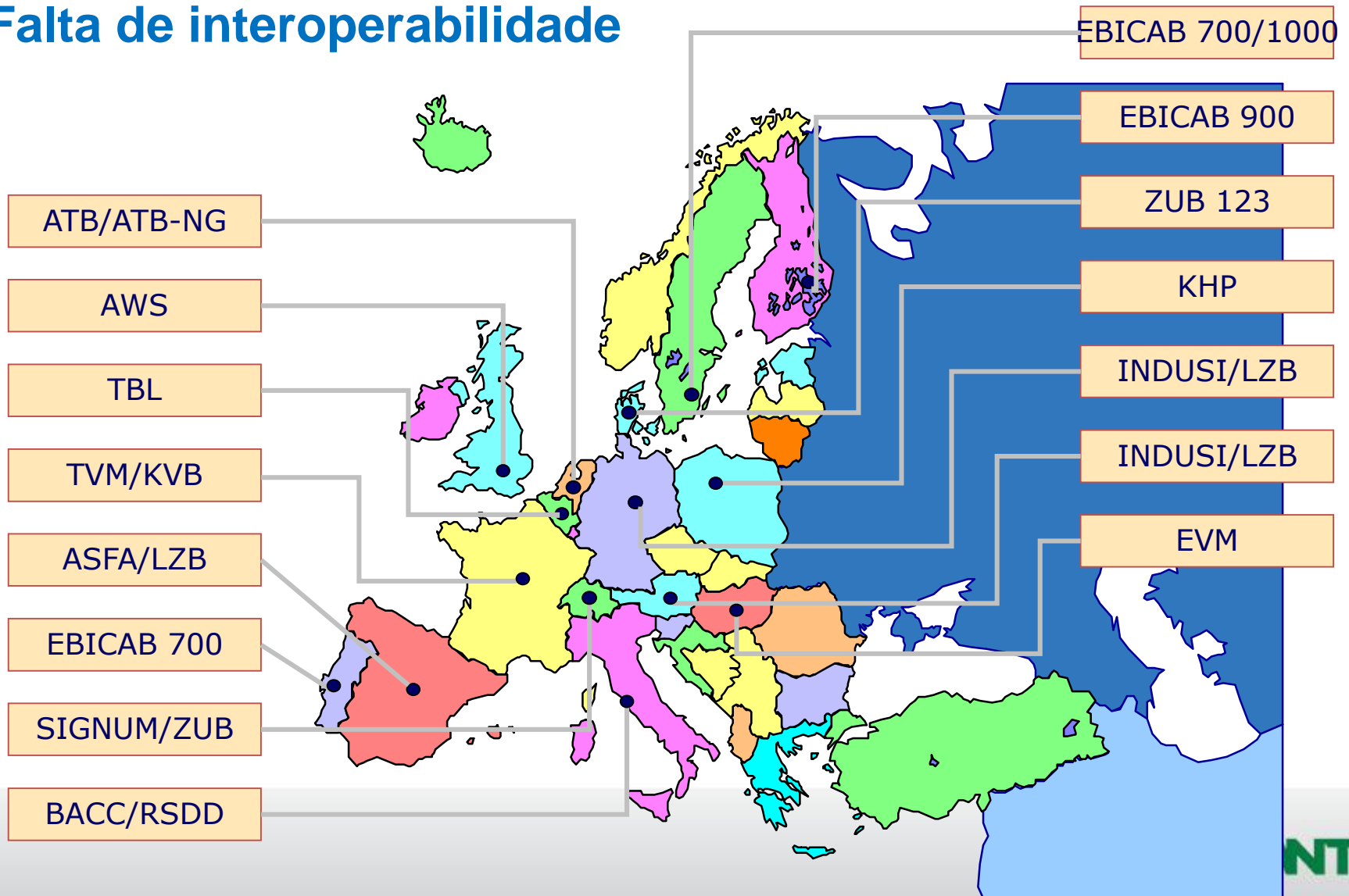
Intercâmbio de Conhecimento Ferroviário Brasil - UE

Apresentação básica do ERTMS

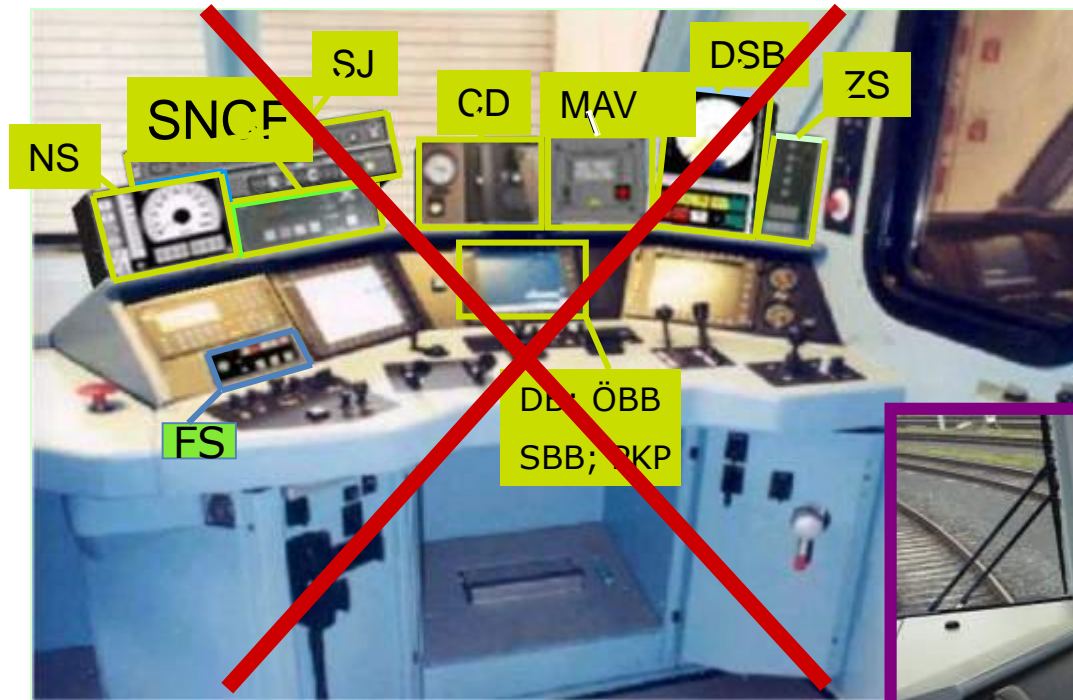
Ricardo Martins da Silva
SUFER/GPFER/CAPPI



Falta de interoperabilidade



Solução



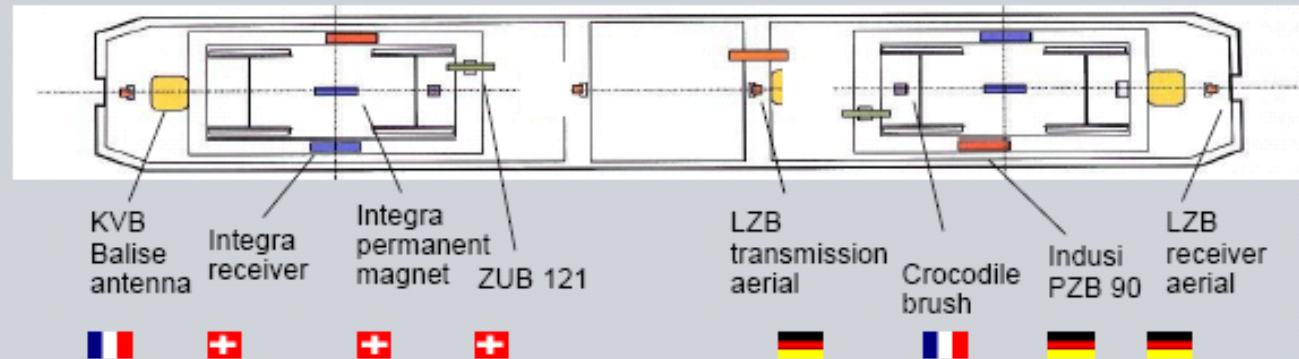
Antes

DEPOIS

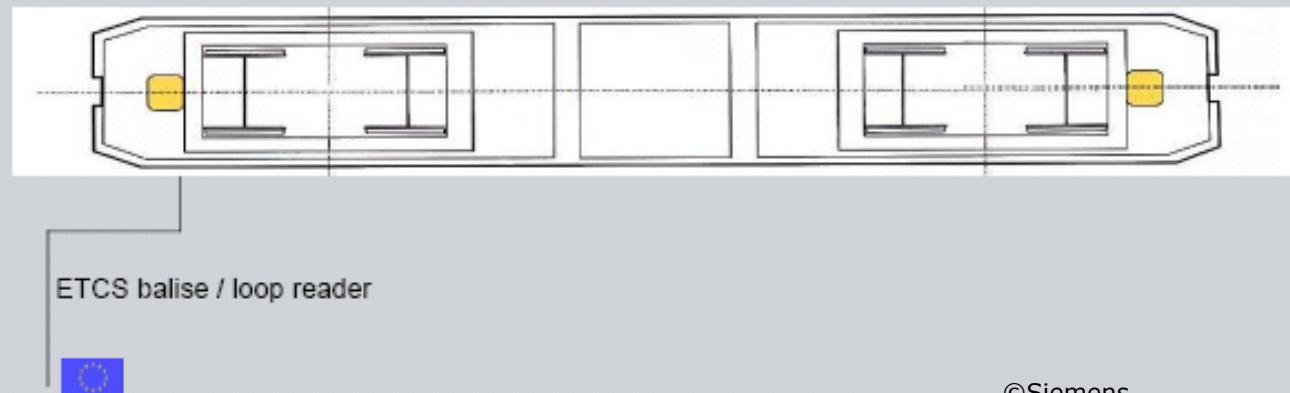


Solução

Example of antenna arrangement on a vehicle for cross border traffic
Switzerland – France – Germany prior to introducing ETCS



Typical antenna arrangement on a vehicle for cross border traffic (what it should look like):



Solução

Interoperabilidade

- Remoção de barreiras de fronteira
- Maior competição no mercado ferroviário
- Maior competição com outros modais (rodoviário, aéreo...)

ERTMS

Padronização

- Sistema universal
- Produtos padronizados
- Um sistema, vários fornecedores = maior competição no mercado europeu de suprimentos
- Oportunidade de mercado global

Desempenho

- Aumento de capacidade e velocidade
- Aumento de segurança
- Aumento da confiabilidade e redução dos tempos de viagem
- Redução de custos (investimento, manutenção e treinamento)

E mais...

- Economia de escala – redução no custo dos produtos ERTMS
- Exportação da tecnologia ERTMS
- Desenvolvimento tecnológico do transporte ferroviário de alta velocidade e de cargas
- Geração de empregos

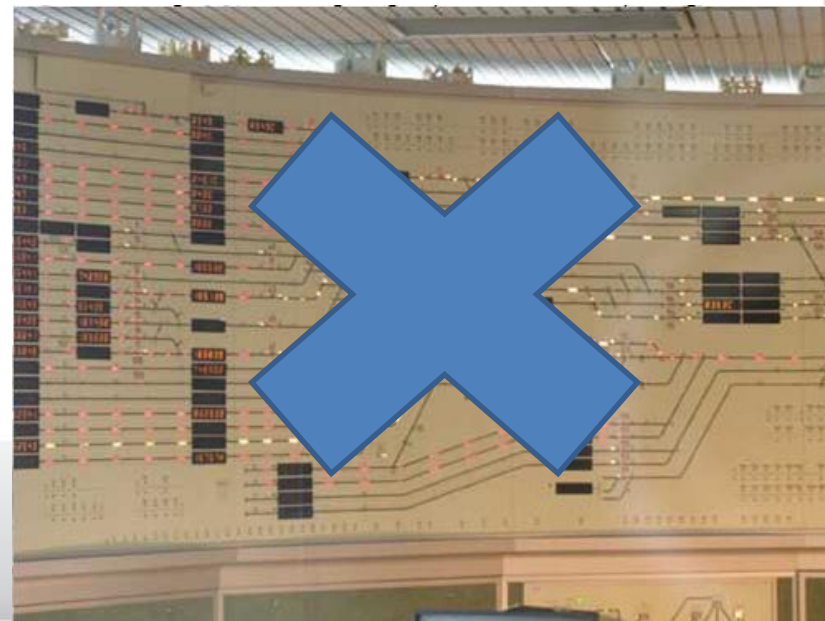
O que é?

European Railway Traffic Management System

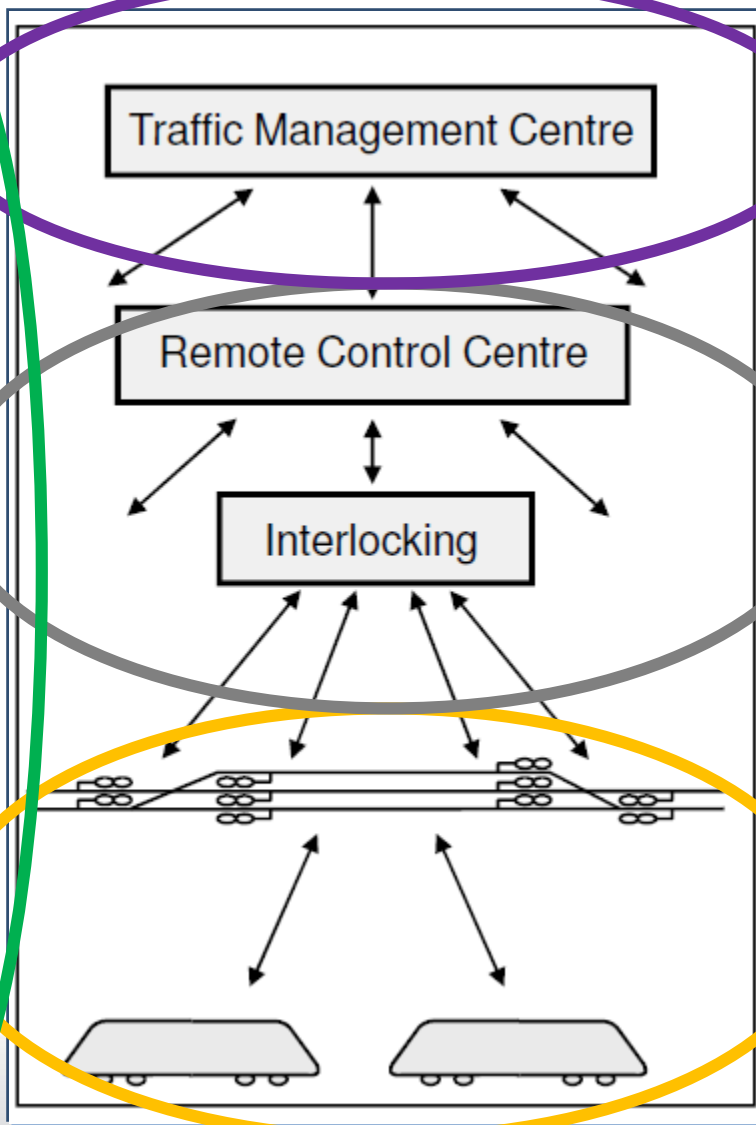
É um sistema de sinalização composto de 3 funções:

- Controle contínuo e seguro da velocidade;
- Sinalização na cabine;
- Mostrador na cabine de velocidade e espaçamentos limites.

Não cobre todas as funções do gerenciamento de tráfego.



O que é?



Gerenciamento de tráfego

Tabela horária, monitoramento,...

Sinalização

Intertravamento, controle de desvios, cruzamentos, sinais ao longo da via, ...

Controle do trem

-> ETCS

Principal componente: ETCS

“European Train Control System”

- Capta as informações de licenciamento, dados da via, etc;
- Calcula velocidade limite;
- Supervisiona os movimentos do trem; e
- Para o trem em caso de persistência de sobrevelocidade.

Transmissão de dados

GSM-R



Eurobalisa



Transmissão de dados

Meios de transmissão da via para o trem

Nível 1



Informa a posição
ao trem

Pode transmitir,
pontualmente,
licenciamentos.

~~Permite ao trem
saber sua posição~~

~~Pode transmitir,
continuamente,
licenciamentos.~~

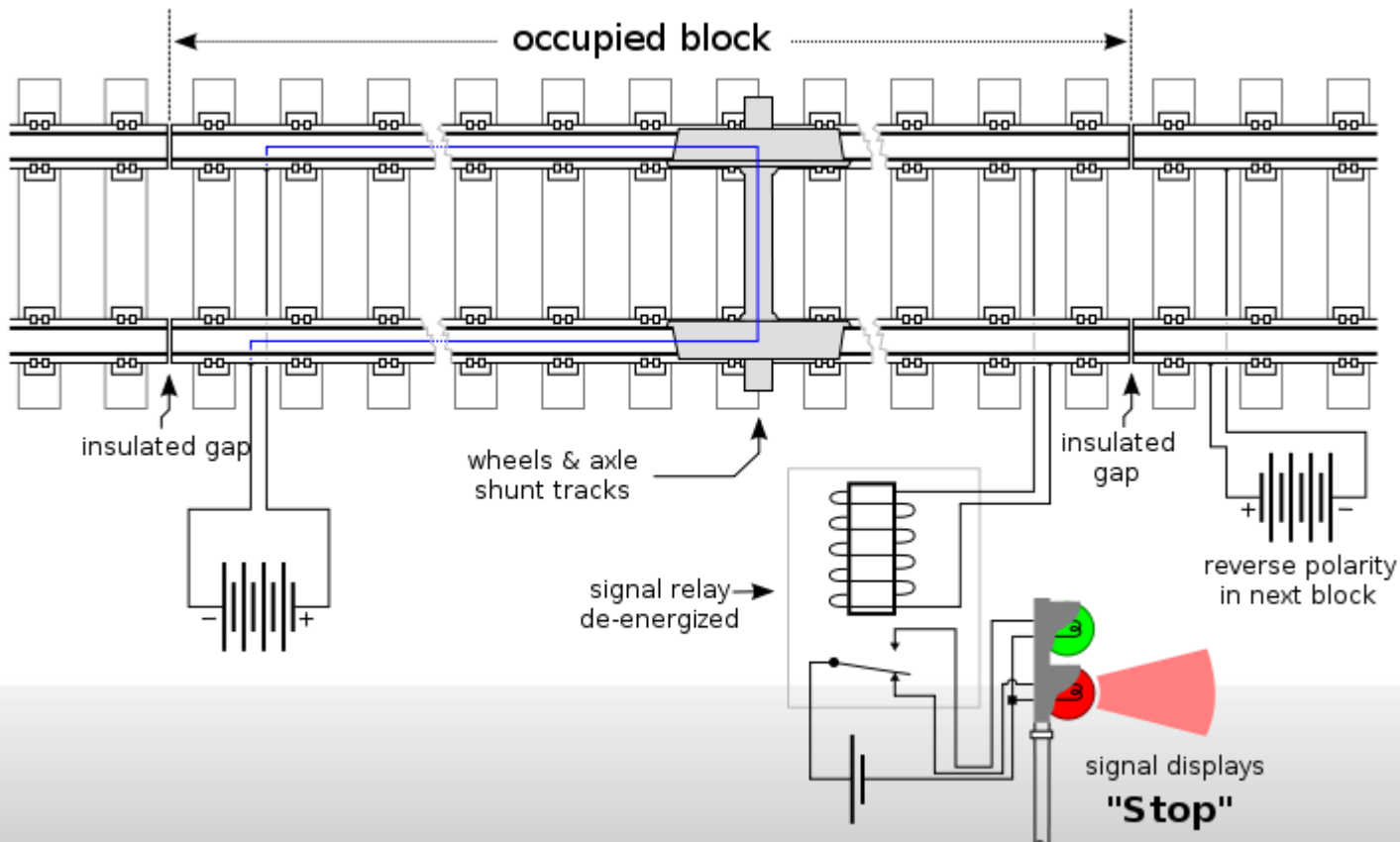
Nível 2

Verificação da integridade pela via

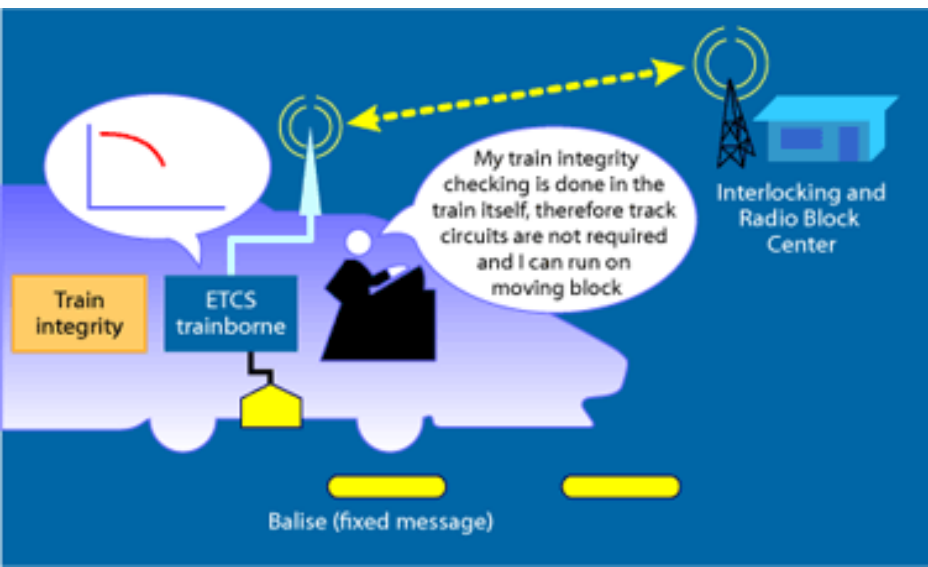
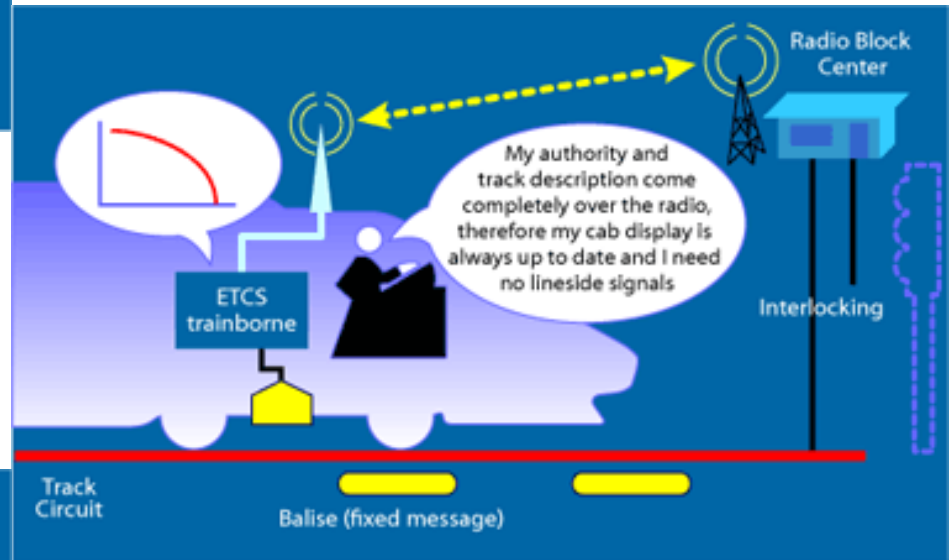
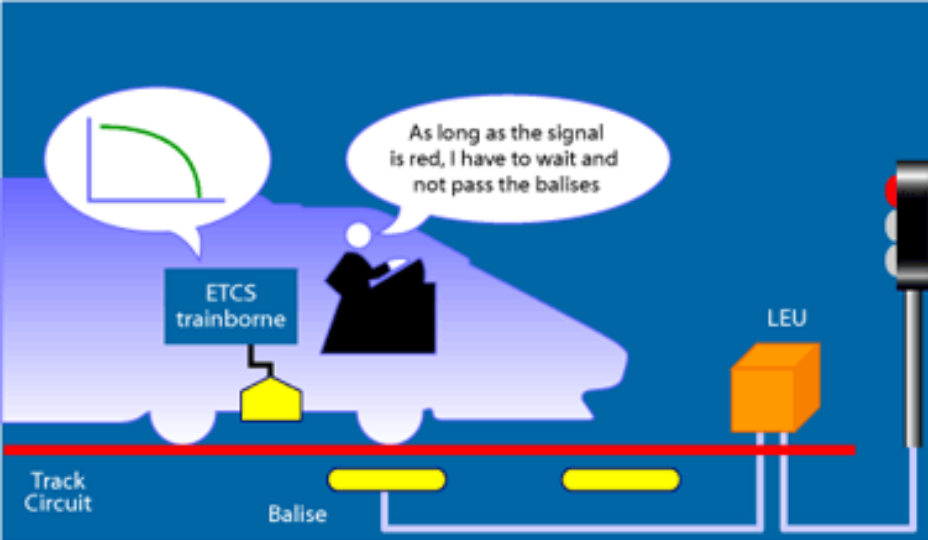


Circuitos de via

Contadores de eixo



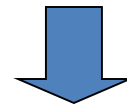
Opções de implementação



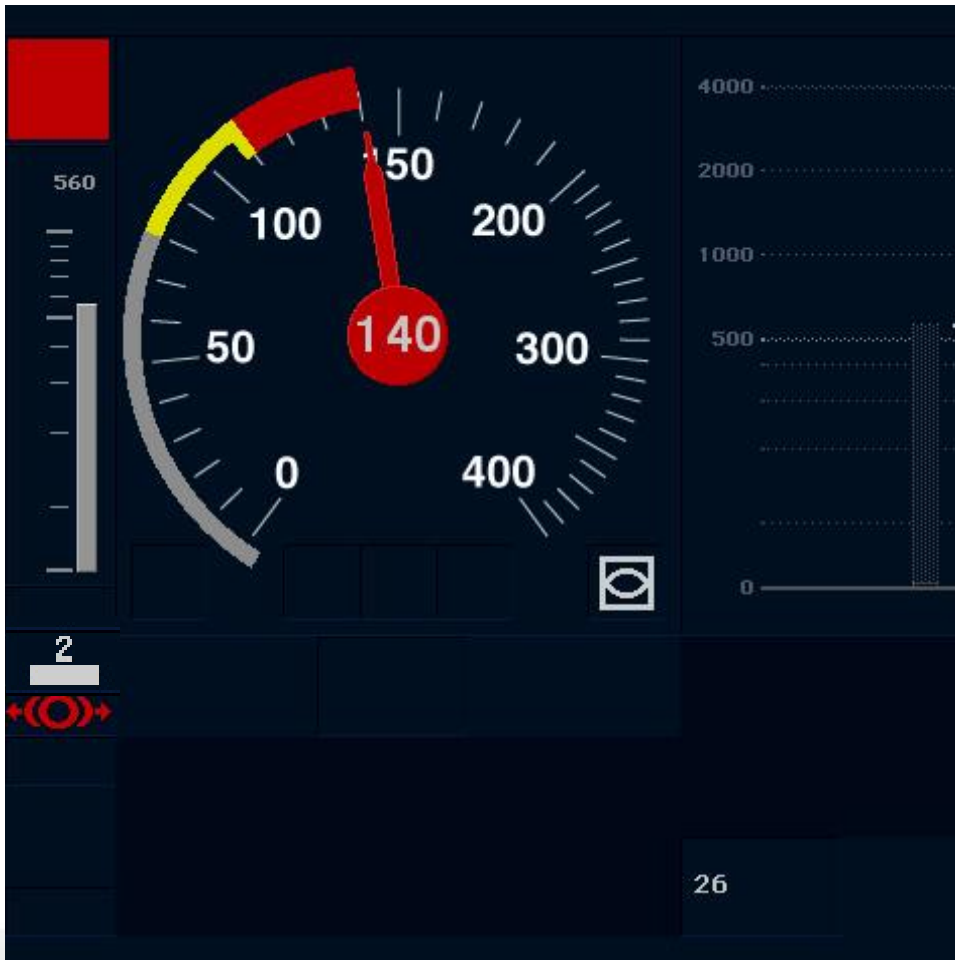
Controle de sobrevelocidade

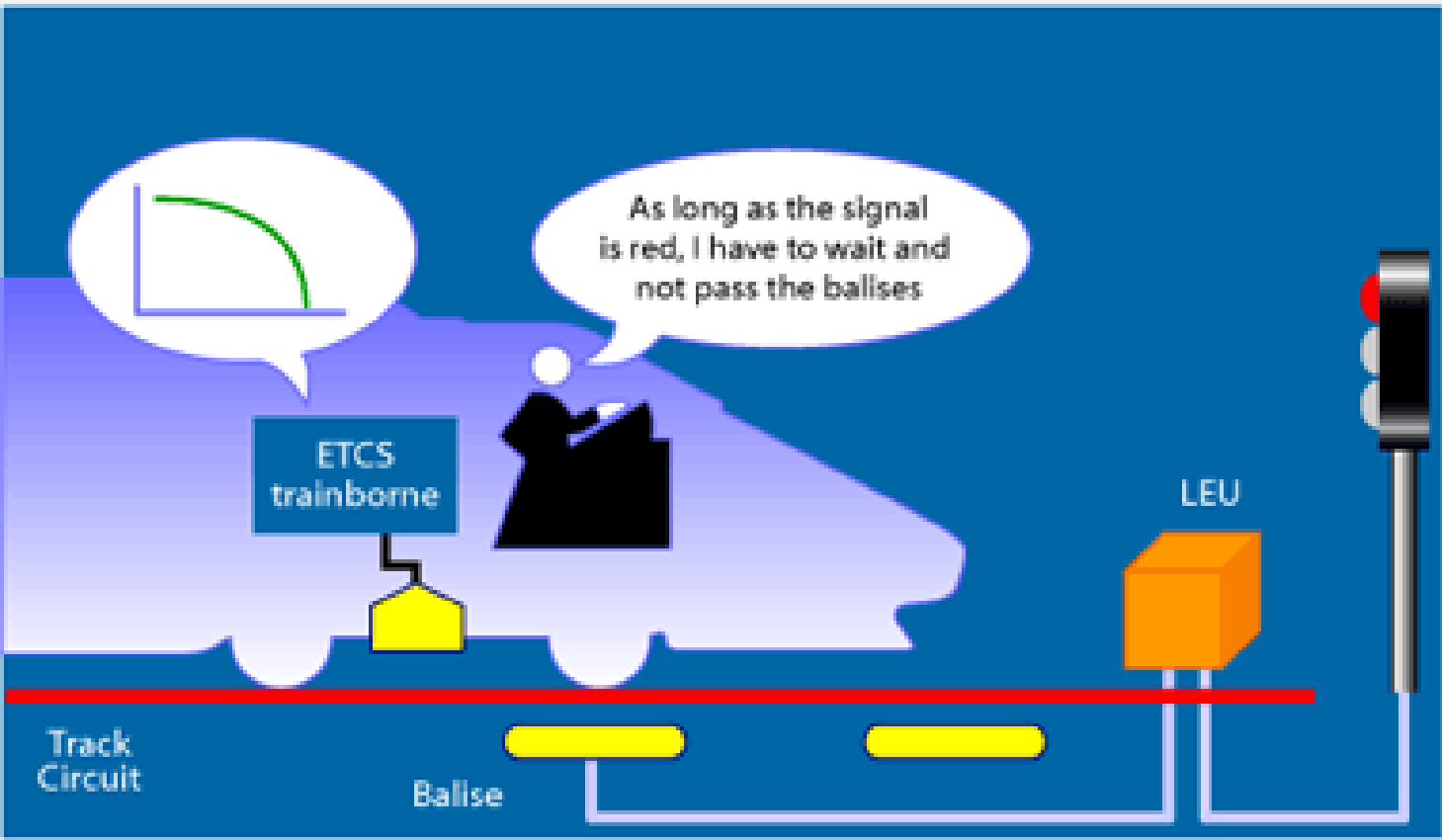
Monitor de bordo

- Velocidade de cruzeiro: 80 km/h
- Distância alvo: 560 m
- Velocidade limite: 110 km/h
- Velocidade atual: 140 km/h

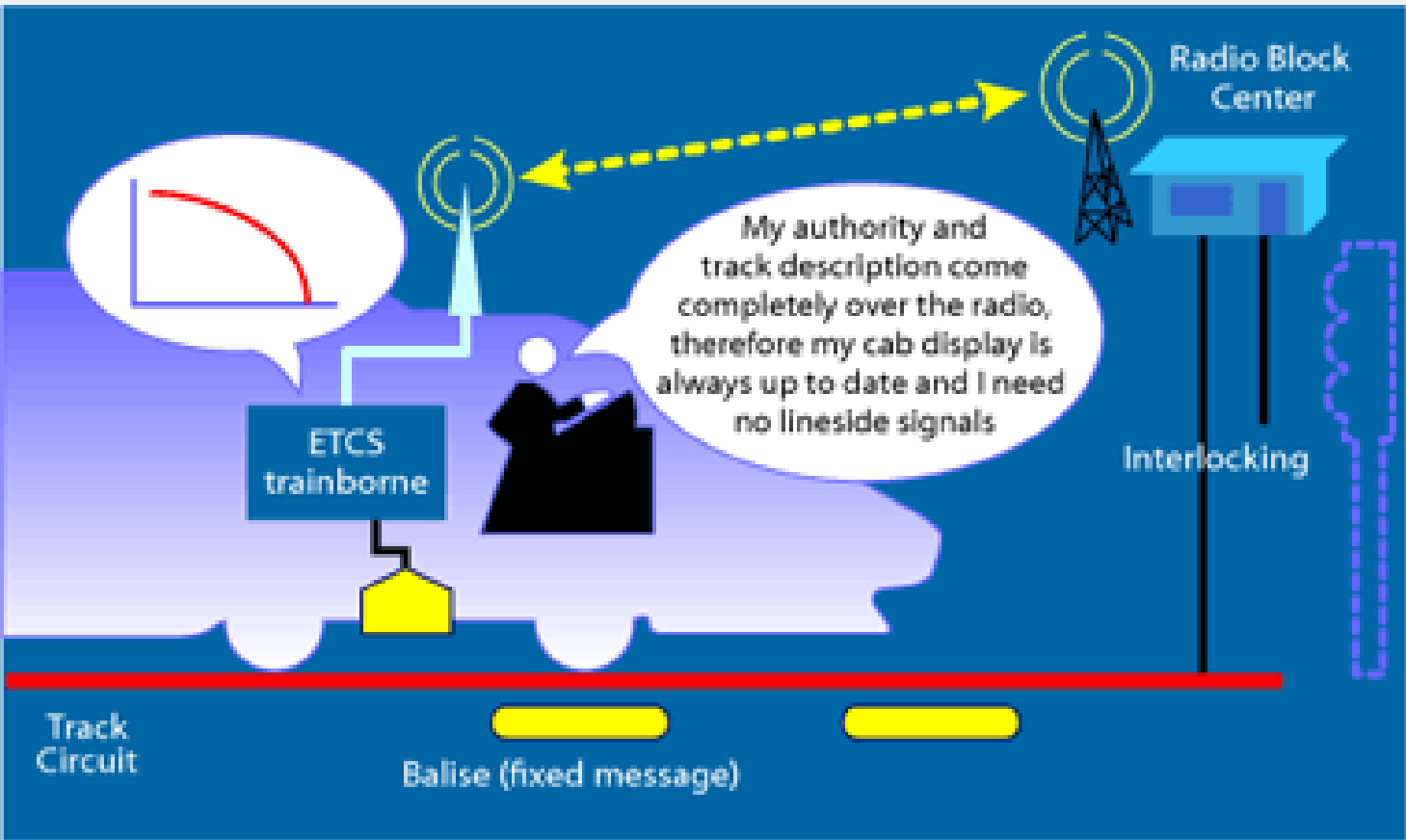


Intervenção automática do
freio de emergência

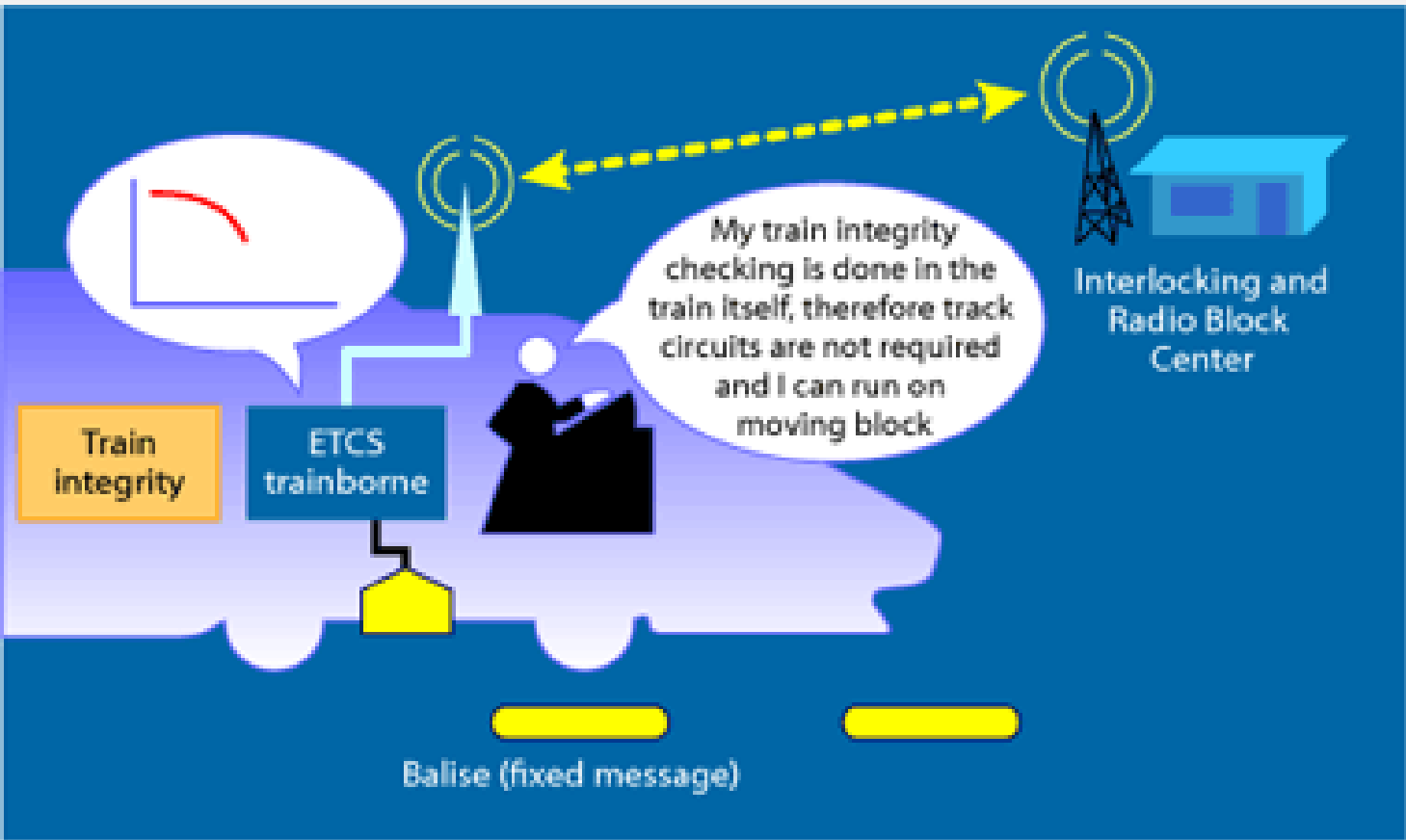




- Balizas adicionadas ao sistema de sinalização existente. Sobrevelocidade controlada.
- Licenciamento transferido ao trem pelas balizas.
- Integridade e posição do trem através de circuitos de via ou contadores de eixos.
- Sinais à margem da via continuam.



- Não requer sinais laterais na via: Eurobalisa + GSM-R + Radio Block Center.
- Balisas transmitem apenas dados “fixos” (posição, dados da via, etc.). Recalibram odômetro do trem.
- Licenças recebidas e posição informada continuamente via GSM-R.
- Integridade e posição do trem através de circuitos de via ou contadores de eixos.



Experimental

- Não requer sinais laterais na via: Eurobalisa + GSM-R + Radio Block Center
- Balisas transmitem apenas dados “fixos” (posição, dados da via, etc.). Recalibram odômetro do trem.
- Licenças recebidas e posição informada continuamente via GSM-R.
- Bloco móvel. Não requer detecção contínua (CV ou cont. de eixo).
- Integridade: dispositivos de bordo específicos.



Equipamentos de via

Trackside



Eurobalisa



©siemens

Euroloop



©siemens

LEU
Lineside
electronic unit



©siemens

RBC
radio block center



GSM-R base station

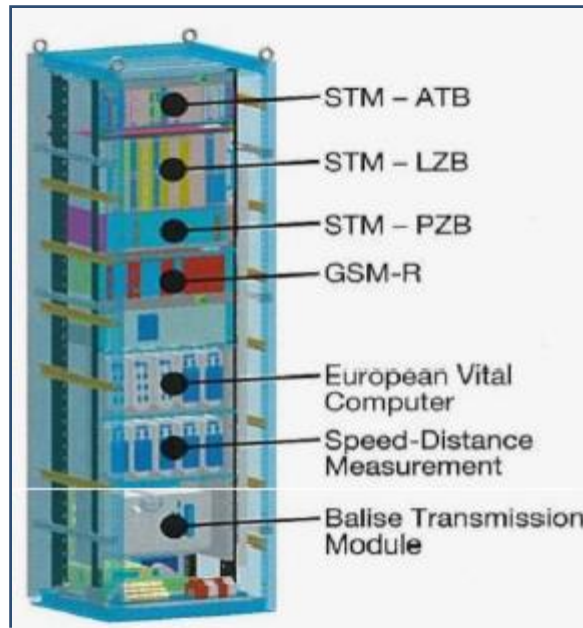
Equipamentos de bordo

onboard



©PeterS

EVC
European Vital
Computer



DMI Driver
machine
interface



©GSM-R Network

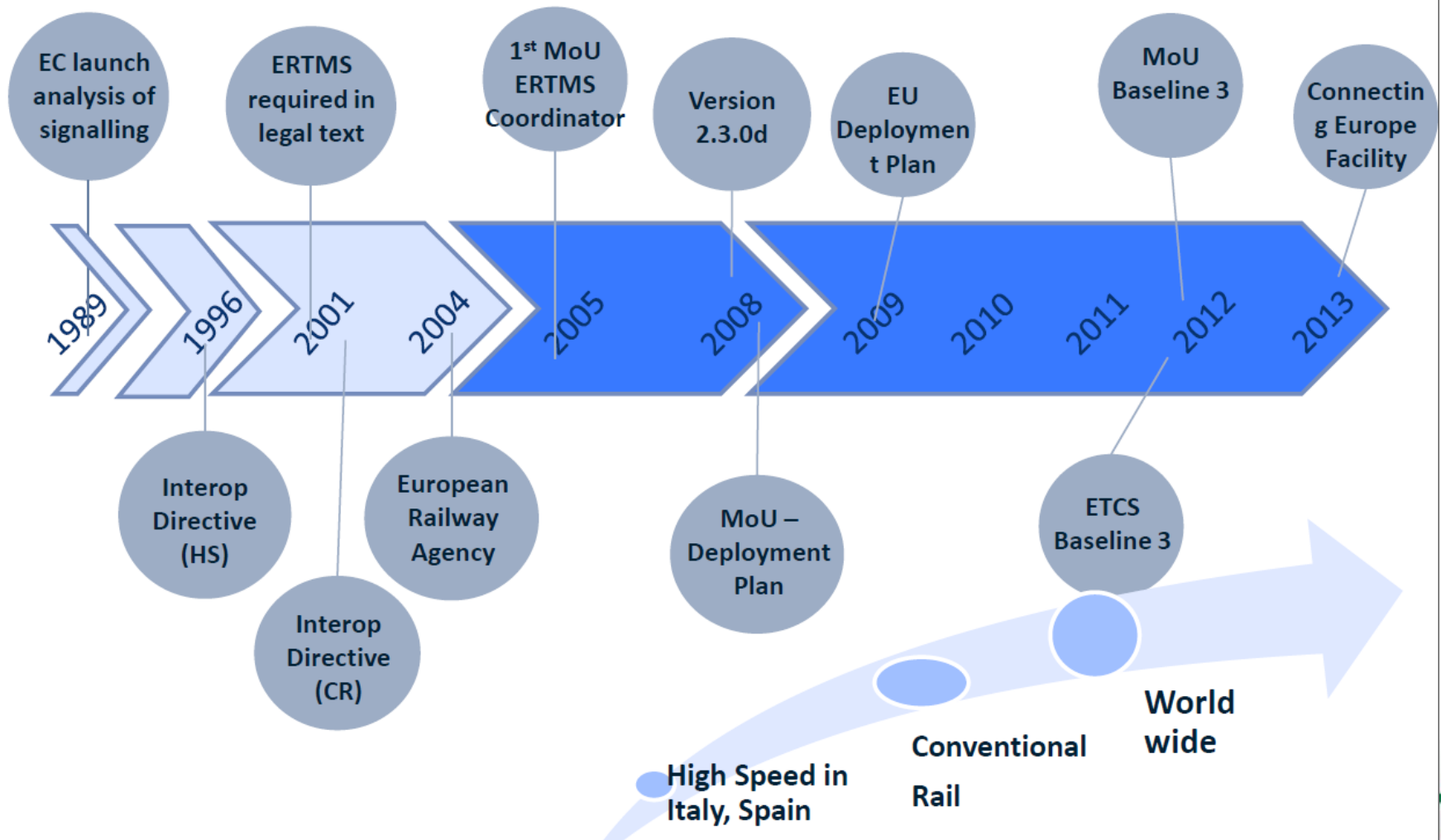
antenna



©François Melchior

gsm-r
ANTT

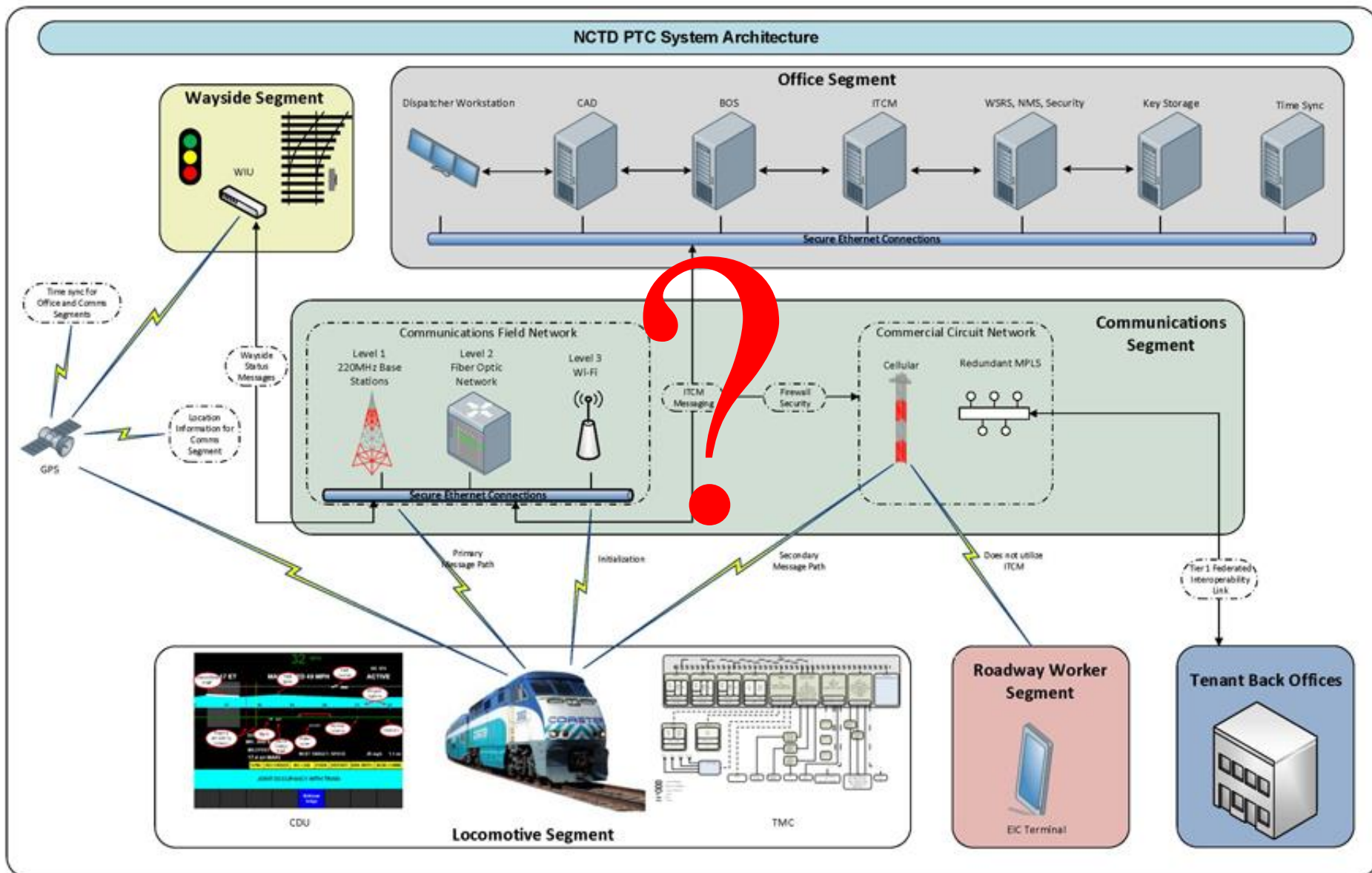
Desenvolvimento



Algumas lições aprendidas...

- Aumento de **capacidade**: 242 trens/dia na Mattstetten-Rothrist, headways < 110 segundos a velocidades de 200km/h
- Redução de **tempos de viagem** (e.g. Zurich-Bern)
- Melhoria no **transporte de cargas** – ex.: túnel Lötschberg – intervalos < 3 minutos a 250km/h (160 trens/dia em linha parcialmente singela!)
- Considerável **economia** com a instalação do ERTMS
- Menores **custos de manutenção** graças ao nível 2 (sem sinais laterias)
- Maior desempenho: **recorde mundial de velocidade** alcançado em túnel na linha Bolonha-Florença (362 km/h)
- Recorde de **pontualidade**: Madrid-Malaga, Madrid-Valladolid, Madrid-Barcelona registraram pontualidade acima de 98%
- **Abertura do mercado** de suprimentos
- Aumento na **participação da matriz de transporte**– ex.: Madrid-Barcelona: após um ano, captação significativa das viagens aéreas.

Sistema americano – PTC





**AGÊNCIA NACIONAL DE
TRANSPORTES TERRESTRES**

Obrigado!