



TELEFUNKEN
RACOMS

Train Communication

Soluciones integrales para el transporte ferroviario (MT)

TRainCom[®] MT

Sistemas de radio de alto rendimiento



WE KEEP IN TOUCH

Las soluciones TRainCom[®] están disponibles para la red de alta velocidad, transporte ferroviario, Maglev, tren y tranvía.

¿Qué es TRainCom®?:

La tecnología básica TRainCom® fue diseñada y desarrollada para los potentes trenes ultrarrápidos Transrapid MAGLEV y para abrir nuevos caminos innovadores en los servicios de transmisión de datos en un sistema de radio-enlace semejante.

En la actualidad TRainCom® constituye el nombre de la marca de la familia de productos TELEFUNKEN de sistemas de radio concebidos para diversas aplicaciones en entornos ferroviarios.

Los sistemas TRainCom® especializados están disponibles para:

- › la red de transporte público ferroviario (TRainCom® MT)
- › la red ferroviaria de alta velocidad (TRainCom® HST)
- › la red de tranvías y otros sistemas de transporte metropolitano (TRainCom® TN)
- › la red ferroviaria de alta velocidad MAGLEV (TRainCom® MAGLEV)

A diferencia de los otros sistemas de radio en un entorno semejante, TRainCom® comprende un concepto nuevo e innovador que proporciona múltiples servicios integrados de telecomunicación en un radio-enlace de banda ancha. Es decir, TRainCom® MT secunda todos los trenes metro con un enlace de datos continuo que apoya las aplicaciones de voz o habladas y de datos para el control de la operación, seguridad de los usuarios y confort de los pasajeros.

Propiedades del concepto TRainCom® y filosofía del producto:

- › **Flexible:** diseño del sistema modular y escalable, adaptable a las diversas configuraciones y condiciones de la línea metro
- › **Resistente:** alta fiabilidad de los componentes, para una disponibilidad del sistema de hasta el 99,999 %, incluso bajo condiciones difíciles
- › **Rentable:** inversión reducida y bajos costes del ciclo de vida
- › **Mantenible:** diseño LRU con funcionalidad de “plug & play”, sistema de radio de diagnóstico integrado en el sistema
- › **Sostenible:** garantía y soporte del sistema a largo plazo, incluso después del ciclo de vida útil completa del producto
- › **Estandarizado:** apoya tecnologías y protocolos estándares
- › **Seguro:** propiedades de seguridad integradas con codificación de datos y mecanismos de control del acceso a red
- › **Efectivo:** alta velocidad de transmisión de datos, no afectada por la velocidad del tren

La familia de productos TRainCom®:



TRainCom® MT – Servicio fiable de transferencia de datos:

El objetivo de TRainCom® MT es proporcionar un radio-enlace de telecomunicación de banda ancha entre la instalación en trayecto y los trenes en movimiento dentro de una red del sistema de tránsito rápido metro. Este enlace efectivo de datos se puede utilizar para intercambiar simultáneamente datos procedentes de una aplicación de un solo usuario, o bien de varias aplicaciones diferentes.

Las aplicaciones potenciales en este entorno son bien aplicaciones relacionadas con la operación y la seguridad, por un lado, o relacionadas con el pasajero, por otro lado. Los datos de diferentes aplicaciones se pueden procesar por separado y en función de la clasificación prioritaria determinada por el soporte de calidad del servicio (QoS).

Aplicaciones típicas son:

Control del tren basado en la tele- comunicación (CBTC)

Es uno de los elementos principales de los sistemas modernos de tránsito rápido metro sin conductor (ATO/UTO). El circuito continuo de transmisión de datos constituye un control de operación y supervisión en tiempo real desde un puesto de control. Puede proporcionar igualmente una funcionalidad de conducción remota.

Video-Vigilancia (CCTV en tiempo real)

Un factor importante para incrementar la seguridad es controlar por vídeo las áreas públicas que pueden representar un posible peligro. TRainCom® proporciona un canal efectivo de transmisión entre los trenes metro y un centro de control de seguridad para la transferencia de múltiples servicios CCTV desde cámaras a bordo en tiempo real y alta calidad.

Sistemas de información de los pasajeros (PIS)

Los sistemas de información de los pasajeros de hoy en día pueden visualizar en pantalla una información determinada previamente acerca de la estación inmediata. Son unos productos innovadores, basados en una información en tiempo real procedente de un sistema de telecomunicación, y muestran así mismo situaciones contemporáneas actualizadas, intercambian opciones y otra información en línea.

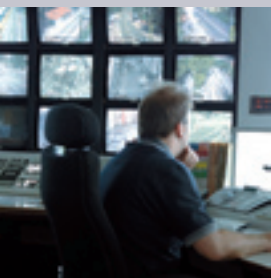
Se trata de más que una simple información de los pasajeros, pues los sistemas informativos de los pasajeros comprenden también el aspecto de entretenimiento a través de todo tipo de contenido televisivo para hacer más corto el viaje.

Comunicación de voz operacional

Se puede utilizar una combinación de sistemas de radio TRainCom® y un sistema PABX con una tecnología estándar VoIP para poner en práctica una comunicación de voz digital para todas las aplicaciones habladas operacionales (p. ej. en la comunicación entre el conductor y el centro de control o bien como teléfono de emergencia de los pasajeros).

Publicidad en línea

Proporciona a empresas con acceso en línea la posibilidad de hacer publicidad de su producto en pantallas de vídeo instaladas en los trenes metro, pudiendo crear no solamente formas de publicidad basadas en protocolo daytime, localización y grupos objetivo, sino también contribuir a la financiación del operador de la red del sistema metro.



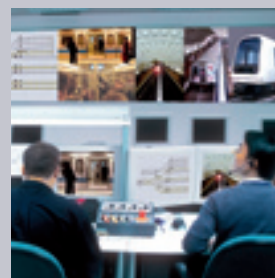
Control del tren basado en la
telecomunicación (CBTC)



Comunicación de voz
operacional



Sistemas de información de
los pasajeros (PIS)



Video-vigilancia
(CCTV en tiempo real)



Noticias en línea



Pantalla informativa del conductor

A fin de incrementar la seguridad de los pasajeros, una pantalla informativa puede informar a los conductores mediante una vista preliminar acerca de la situación de la estación inmediata (vídeo) mientras se va aproximando y también facilitar información avanzada de la línea. El sistema de comunicación de radio proporciona toda esta información en línea.

Sistemas de gestión de tráfico

Los sistemas de transporte futuros serán capaces de adaptarse rápidamente a la situación de tráfico y gestionar un flujo alto de pasajeros. Estos nuevos métodos de gestionar el flujo de pasajeros, realizando esquemas de tráfico intermodales y generando una información estadística por medio de sistemas de recuento de personas, dependerán de una información en tiempo real suministrada por sistemas efectivos de telecomunicación.

Sistemas de aviso de los pasajeros (PA)

Los sistemas de radio TRainCom® se pueden interconectar por interfaz con un sistema PA a bordo para todo tipo de avisos de los pasajeros desde un centro de control, incluyendo el modo de actuación en situaciones de emergencia.

Sistemas de diagnóstico de trenes

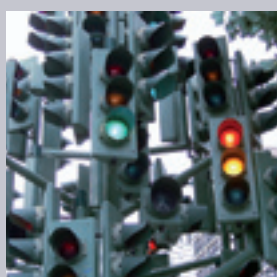
El sistema de radio TRainCom® puede apoyar igualmente el sistema de diagnóstico y de gestión de mantenimiento centralizado con una información en tiempo real disponible a bordo para permitir, de este modo, una supervisión continua de las funciones vitales o para adoptar medidas preventivas.

Otras posibles aplicaciones

- Sistemas de recuento de pasajeros
- Acceso a Internet móvil
- Compra de billetes en línea
- Diagnóstico de trayecto
- Terminales de información móviles



Pantalla informativa del conductor



Sistemas de gestión de tráfico



Sistemas de diagnóstico de trenes



Acceso a Internet móvil

Características del sistema TRainCom® MT

| | |
|--------------------------------------|---|
| Frecuencias de radio | Bandas ISM sin licencia y frecuencias específicas de usuario |
| Velocidades del vehículo | hasta 160 km/h (sin degradación) |
| Número máx. de trenes | 1024 (por sistema) |
| Número máx. de líneas | escalable, hasta 250 metros de líneas por sistema |
| Velocidad de transmisión de datos | hasta 32 Mbps en modo full-duplex |
| Distancia de radios en túnel | hasta 1500 m |
| Distancia de radios en la superficie | hasta 2000 m |
| Disponibilidad | escalable, hasta 99,999 % |
| Redundancia del sistema | definida, hasta redundancia completa del sistema |
| Estándares soportados | Ethernet, IP, TCP, UDP, HTTP, IPSec, VoIP |
| Diagnóstico del sistema de radio | embedido, basado en SNMP |
| Escenario | aplicable a típicas condiciones del transporte público (MT) |
| Interfaces estándar | Ethernet/IP, RS 22/485 (opcional) |
| Transmisión de datos integrada | CBTC: Datos de control del tren (ATO/UTO) |
| Servicios | VoIP: Comunicación de voz operacional CCTV: Video-vigilancia en tiempo real PIS: Sistema de información al pasajero e Infotainment Sistema de diagnóstico del tren Acceso inalámbrico a internet Publicidad en línea |

Transceptor standard TRainCom® MT5800

| | |
|----------------------------|--|
| Banda de frecuencia | de 5.0 a 5.8 GHz |
| Canal de amplitud de banda | 20 MHz (estándar) |
| Potencia de salida | 50 mW (17dBm) |
| Tipo de modulación | OFDM |
| Velocidad de datos | 32 Mbps (16 ascendente y 16 descendente) |
| Modos de radio | full-duplex / semi-duplex |
| Conectores de antena | N-type |
| Conector de LAN | UTo series |
| Voltaje | de 20 a 60 VDC / (110 VDC opcional) |
| Consumo de energía | <30 vatios |
| Dimensiones | 225 x 225 x 90 mm |
| Peso | aprox. 5 kg |
| Carcasa | aluminio vaciado |
| Temperatura operativa | -25° to + 55° C (estándar) -40° to + 70° C (opcional) |
| Humedad relativa | de 10 a 90% (sin condensar) |
| Clase de protección | IP 67 |
| Certificación | EN 50155, CE |
| MTBF | > 75.000 horas |

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

TRainCom® MT



Mecanismo de transferencia ininterrumpida y sin pérdida de datos

Radio-enlace permanente entre las estaciones base en trayecto y el tren en movimiento para garantizar una transferencia ininterrumpida y sin pérdida de datos.

Alto rendimiento del sistema

La alta velocidad de transmisión de datos de hasta 32 Mbps, independientemente de la velocidad del tren, proporciona un nivel constante del rendimiento del sistema que caracteriza esta tecnología avanzada de radio.

Incluido un soporte de calidad de servicio (QoS)

Se han implementado mecanismos de catalogación de tráfico y diferentes niveles de prioridad en el servicio de datos para garantizar la alta calidad de las prestaciones.

Redundancia superior

Los sistemas de radio TrainCom® se pueden diseñar para una redundancia completa del sistema, lo que garantiza una operación permanente.

Frecuencias

Los sistemas de radio TRainCom® se benefician de bandas de frecuencia sin licencia, pero están disponibles igualmente para bandas de frecuencia con licencia y específicas del cliente.

Protocolos estándar e interfaz del usuario

TRainCom® proporciona interfaces estándar Ethernet/IP para una integración sencilla de las aplicaciones del usuario. Además apoya los protocolos de Internet estándares como HTTP, VPN, VoIP, TCP/IP, FTP, UDP, etc.

Rentabilidad

Los sistemas de radio TrainCom® se pueden diseñar para una redundancia completa del sistema, lo que garantiza una operación permanente.

Seguridad e integridad de los datos

Los procesos privilegiados de autorización del acceso a la red y la codificación de datos se han concebido para mantener la seguridad e integridad totales de la transmisión de los datos.

Fiabilidad

Los componentes de radio TRainCom® se han diseñado para ofrecer la máxima fiabilidad del sistema, el cual está comprobado, cualificado y certificado para redes ferroviarias según la normativa EN 50155.

Certificación

Certificado por las normas ISO 9001 e IRIS, los componentes del sistema TRainCom® se han comprobado según la normativa EN 50155.

Concepto de mantenimiento óptimo

El concepto del sistema incluye una diagnosis en línea completa del sistema de radio, que detecta e identifica con facilidad un malfuncionamiento, hasta el nivel de componente con su sistema de "plug & play" para las Unidades de Reemplazo de Línea (LRUs).

Servicios de datos integrados

Los sistemas de radio TRainCom® ofrecen una cobertura plena y efectiva, integrando múltiples servicios de datos en una plataforma de comunicación concebida para la operación y el confort de los pasajeros.

Flexibilidad / Modularidad / Escalabilidad

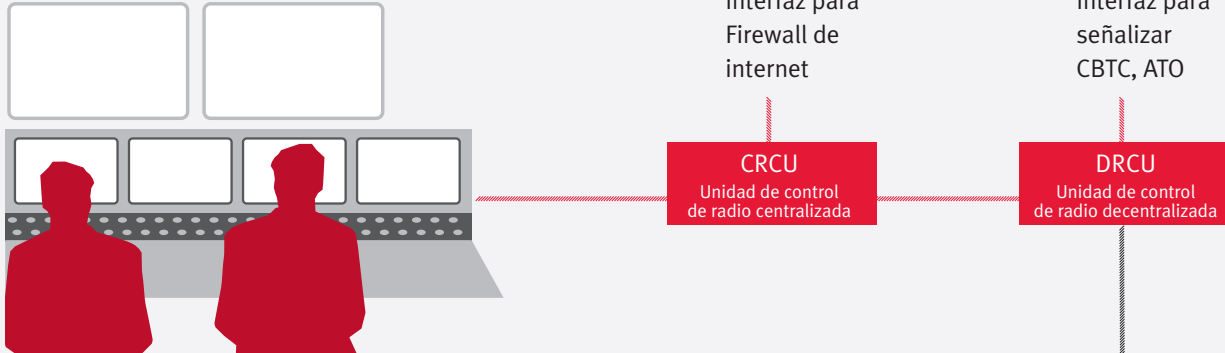
El sistema de radio TRainCom® dispone de un diseño modular y escalable. Lo que permite así mismo una adaptación rápida a los diferentes requisitos operacionales, en entornos o extensiones de metro.

CONEXIÓN DE REDES FUNCIONAL

Soluciones del sistema TRainCom® MT - flexible y modular
ofreciendo interfaces estándar

RED IP

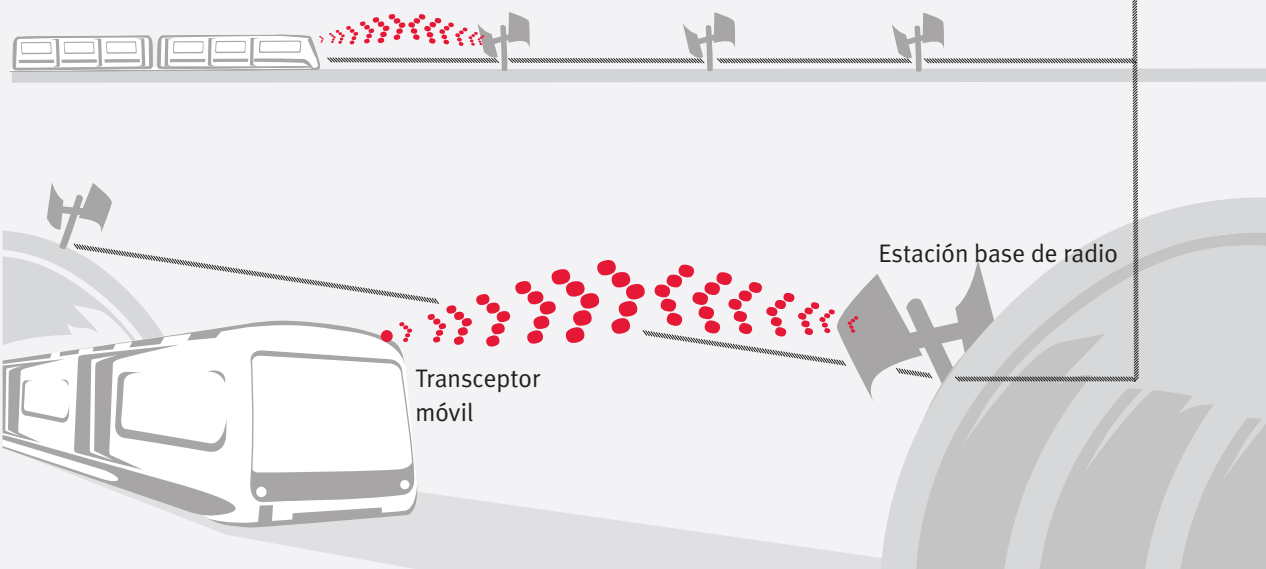
Centro de control de operaciones



TRANSMISIÓN DE RADIO

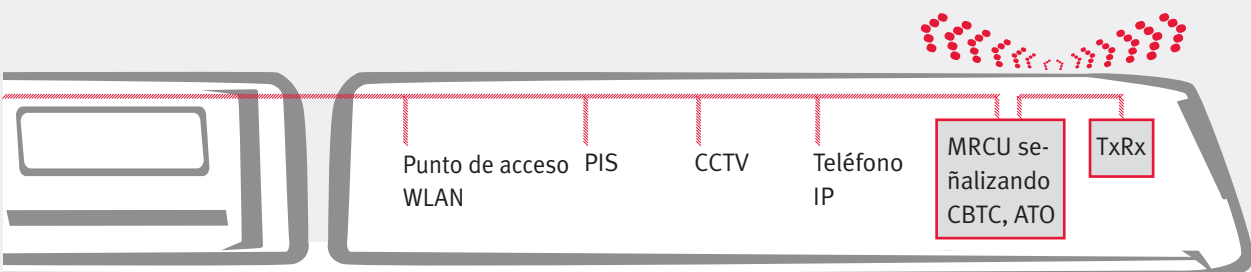
Transmisión de radio: entre tren y estación base

RED IP (ÓPTICA)



RED IP DEL VEHÍCULO

Dentro del vehículo (Red IP)



Leyenda:

| | | | | | |
|------|---|------|--|------|------------------------------------|
| ATO | Operación de tren automática | DRCU | Unidad de control de radio descentralizada | PIS | Sistema de información al pasajero |
| CBTC | Control de tren basado en la telecomunicación | IP | Protocolo de internet | TXRX | Transceptor de radio |
| CCTV | Círculo cerrado de televisión | MRCU | Unidad de control de radio móvil | WLAN | Red inalámbrica local |
| CRCU | Unidad de control de radio centralizada | RBS | Estación base de radio | | |
| | | UTO | Operación de tren desatendida | | |

CRCU / DRCU:

La CRCU es la pasarela central en todos los sistemas de radio TRainCom®. Ofrece interfaces estándar Ethernet/IP para poder conectar de modo sencillo no sólo las aplicaciones del usuario, sino también proporcionar otras interfaces seriales para sistemas heredados. Se usa también para la gestión universal de sistemas y diagnóstico de sistemas de radio. La CRCU puede conectar múltiples DRCUs a través de una red principal de datos. Comparable a los controladores de zona en los sistemas de control ferroviarios, las DRCUs se pueden emplear para controlar y gestionar el tráfico de datos de una área en trayecto o línea de metro con sus relevantes estaciones base de radio (RBS) conectadas.

CRCU/ DRCU



RBS:

Las estaciones base de radio se han emplazado a lo largo del trayecto de metro para garantizar una cobertura de radio completa en toda la red del trayecto. Los transceptores de radio TRainCom® son los elementos centrales de cada estación base de radio, comprendiendo una caja de conexión (para la interfaz y suministro de energía), montajes de antena y antenas de radio.

RBS

Transceptores:

En función del sistema requerido, los transceptores de radio TRainCom® MT están disponibles para un modo de transmisión de radio full duplex o semi duplex. Su tecnología de radio y protocolos de transmisión aplicados proporcionan un circuito fiable de telecomunicación en banda ancha para entornos ferroviarios, sin depender de la velocidad del tren ni de la topología del trayecto. Se han diseñado para un entorno ferroviario complejo y se utilizan como componente estacionario en estaciones base de radio, así como de dispositivo de radio móvil en los trenes.

Transceptor TR 5800



MRCU / antena ferroviaria:

Las MRCUs se utilizan para controlar y gestionar la circulación de datos que se han de enviar o recibir desde un tren metro. La MRCU ofrece una interfaz estándar Ethernet/IP que permite una conexión sencilla con la red LAN del tren. Cada MRCU se puede conectar con uno o bien dos transceptores de radio móviles de un tren. Las antenas se han certificado y comprobado para garantizar que pueden cumplir los requisitos en entornos ferroviarios, por lo que se pueden utilizar para su instalación en el tren.

MRCU



Antena móvil





TELEFUNKEN
RACOMS

TELEFUNKEN
Radio Communication Systems GmbH & Co. KG

Ulm Headquarters
Eberhard-Finckh-Straße 55
89075 Ulm-Böfingen
Germany

This publication provides general outline information only and does not constitute a representation on behalf of the company. The publication may not be used or reproduced for any purpose other than general acquaintance with the described products and is subject to change without any prior notice.

Phone: +49 (0) 731-15 53 -0
Fax: +49 (0) 731-15 53 -111
Email: traincom@tfk-racoms.com
www.tfk-racoms.com

TELEFUNKEN® licensed by
TELEFUNKEN Licenses GmbH

© Februar 2009 TELEFUNKEN

WE KEEP IN TOUCH

Las soluciones TRainCom® están disponibles para la red de alta velocidad, transporte ferroviario, Maglev, tren y tranvía.