



Smart Technology. Delivered.

TH-EC/LO

FUNKFERNSTEUERUNGEN FÜR LOKOMOTIVEN



Generalvertretung Schweiz:



TH-EC/LO

Das Funkfernsteuerungssystem TH-EC/LO ist das weltweit erste Funkfernsteuerungssystem, das gezielt nach der Europäischen Norm für sicherheitsgerichtete Steuerungen für Lokomotiven EN 50239 entwickelt wurde. Das modulare Konzept mit einer Vielzahl an Optionen eröffnet neue Rationalisierungsmöglichkeiten in der Eisenbahntechnik. Gleichzeitig wird durch eine weitere Verbesserung der Sicherheit die Unfallgefahr reduziert.

Die TH-EC/LO ist das Ergebnis konsequenter Entwicklung von Hardware und Software nach den europäischen Vorschriften, insbesondere der EN 50126, EN 50128, EN 50129 sowie den Anforderungen der VDV 211. Hierdurch wird ein sicherer funkgesteuerter Betrieb der Lokomotiven garantiert. Die Funkfernsteuerung wird so maßgeblich zu einem wichtigen Baustein zur Erhöhung der Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines modernen Rangierbetriebes.

Das EBA-zertifizierte System TH-EC/LO eignet sich für jeden Lokomotivtyp und erfüllt die für Rangier- und Nachschiebebetrieb sowie Mehrfachtraktion vorgeschriebenen höchsten Sicherheitsanforderungen. Des Weiteren ist das System TH-EC/LO modular aufgebaut und kann durch Veränderungen und Ergänzungen einzelner Module zusätzliche Aufgaben übernehmen. So ist es z.B. bei sehr langen Zügen häufig sinnvoll, die Lokomotive nicht nur mit einem Sender, sondern wahlweise von zwei Bedienern mit je einem Sender wechselseitig zu steuern.

Hierbei gewährleistet das System TH-EC/LO eine maximale Sicherheit und erleichtert dem Lokrangierführer die Arbeit. Es müssen keine langen Gehwege zurückgelegt werden. Eine weitere Option ermöglicht die Steuerung von elektrisch ortsbetätigten Weichen.



Das System

Die Elektronik von Sender und Empfänger besteht jeweils aus einem modernen Doppelmikroprozessorsystem. Durch spezielle Mehrfachausnutzungssysteme einer Trägerfrequenz bieten Laird Technologies Funkfernsteuerungen die Möglichkeit, auch bei immer geringer werdender Verfügbarkeit von Frequenzen allen gewünschten Ansprüchen gerecht zu werden.

Laird Technologies Mehrfachausnutzungssysteme ermöglichen es, nahezu beliebig viele Lokomotiven auf nur einer einzigen Frequenz gleichzeitig und unabhängig voneinander sicher fernzusteuern. Funkfernsteuerungen der Baureihe TH-EC/LO können im Verbund mit fast allen bestehenden Laird Technologies Lokfunkfernsteuerungen auf der gleichen Frequenz betrieben werden.

Die Anpassung der Funkfernsteuerung an die Lokomotive bzw. Applikation erfolgt über Konfigurationsstecker im Sender und Empfänger. Hierdurch wird ein einfacher und schneller Service, eine Vereinfachung der Ersatzteilhaltung und eine einfachere Standardisierung bei unterschiedlichen Loktypen möglich.

Unsere Stärken sind individuelle Problemlösungen:

- Funksysteme mit stationären Bedienpulten zur Fernsteuerung von Verladezügen
- Funkfernsteuerungen mit zusätzlichen Bedienelementen zur Fernsteuerung bzw. Vorwahl von elektrisch ortsbetätigten Weichen und Fahrwegen
- Funkfernsteuerung für Rangier- und Streckenlokomotiven im Mehrfachtraktionsbetrieb
- Funksteuerungssysteme mit Repeaterstationen zur Erhöhung der Reichweite und für den Einsatz unter extrem schwierigen Hochfrequenz-Ausbreitungsbedingungen (z.B. im Tunnel)
- Fernsteuerung eines Zuges vom Steuerwagen
- Funkfernsteuerungen für Loksteuerungen mit elektronischer Geschwindigkeitsregelung
- Rückmeldung von der Lokomotive zum tragbaren Sender, z.B. zur Übertragung von Statusmeldungen, Störmeldungen, Bremsdruck oder Geschwindigkeit
- Überprüfung der nachgeschalteten Anpasselectrik bzw. des maschinentechnischen Teils zur Erreichung der geforderten Risikoanforderungsklassen



Der Sender

Es sind drei Grundvarianten des Sender-Gehäuses verfügbar: In der Variante eins ist der Sender mit dem bewährten Verbundfahr-/Bremschalter ausgestattet. Die Fahr-/Bremsbefehle werden durch Auslenkung des Fahr-/Bremschalters in je eine Richtung ausgeführt. In der Variante zwei ist der Sender mit einem Schwenk-Fahr-/Bremschalter versehen. Bis zu fünf Fahr-/Bremsbefehle werden in einer „Schwenkachse“ geschaltet. Die erste und letzte Schaltstufe kann wahlweise rastend oder tastend ausgeführt werden.

Beide Sender sind leicht und handlich und wurden speziell nach den neuesten ergonomischen Erkenntnissen entwickelt. So sind zum Beispiel die Bedienelemente vertieft angeordnet, um ein unbeabsichtigtes Auslösen von Befehlen weitgehend zu vermeiden. Eine bequeme Einhandbedienung ist bei beiden Sendervarianten immer möglich, da der Fahr-/Bremschalter mittig angeordnet ist.

Bei der dritten Sendervariante werden alle Funktionen über Drucktaster und Kippschalter ausgelöst. Im Lieferumfang des Senders ist serienmäßig eine Tragetasche aus leichtem, witterungsbeständigem Segeltuchmaterial mit Schnellverschlüssen und leicht verstellbaren Gurten enthalten. Diese praxiserprobte Tragetasche besitzt eine körpergerechte Passform und bietet so optimalen



Tragekomfort. Der Sender mit seiner glatten, leicht gewölbten Vorderseite ermöglicht dem Lokrangierführer maximale Bewegungsfreiheit auch auf kleinstem Raum, insbesondere beim An- und Abkuppeln von Waggons. Eine Einschränkung der Bewegungsfreiheit ist durch diese Form weitestgehend ausgeschlossen.

Der Sender wird einfach in die Tasche geschoben und mit einem Druckknopf arretiert. So wird das Herausfallen aus der Tragetasche in jeder Bewegungsart und Neigung verhindert..

Weitere Vorteile des Senders

Die Senderbatterie ist durch einen einfachen und bewährten Verriegelungsmechanismus steckbar und kann auch während des Betriebes sehr schnell gewechselt werden. Durch modernste Batterieladetechnik wird eine den Akku schonende, kurze Ladezeit der Batterie gewährleistet.

Auf der Rückseite des Senders befindet sich ein elektronischer Schlüssel mit der anlagenspezifischen Konfiguration und Adressierung. So ist die richtige Zuordnung des Senders zum jeweiligen Empfänger bzw. zur Lokomotive gewährleistet. Der Konfigurationsstecker kann wahlweise von außen oder mit Spezialwerkzeug erst nach Öffnen des Sendergehäuses gewechselt werden.

Die Verschraubung des Senders garantiert Dichtigkeit nach Schutzart IP 65. Systemfunktionen wie Batteriezustand, Senderfunktion ok, Fehlermeldungen usw. werden serienmäßig über LEDs angezeigt.



Besondere Merkmale des Senders

- Integrierte interne Antenne, optional externe Antenne
- Sehr lauter elektronischer Summer zur akustischen Anzeige von Batterieunterspannung, Vorwarnung der Neigungszeit sowie als Fehleranzeige
- Frontplatte serienmäßig in kratzfester Alu-Ausführung
- Es werden ausschließlich erprobte und zuverlässige Bedienelemente mit einer maximal möglichen Lebensdauer eingesetzt
- Gehäuse aus extrem schlag- und stoßfestem Kunststoff
- Servicefreundlicher Elektronikaufbau durch steckbare Komponenten
- Einstellung aller digitalen Kenngrößen über Softwareparameter, z.B. Neigungszeit und Wachsamkeit
- Optional mit LEDs und/oder LCD-Display zur Anzeige von Rückmeldungen von der Lokomotive
- Optional mit zusätzlichen Bedienelementen zur Fernsteuerung von elektrisch ortsbetätigten Weichen



Der Empfänger

Der Empfänger ist in zwei Grundvarianten verfügbar: In Variante eins ist die Empfängerelektronik in ein stabiles Aluminium-Druckgussgehäuse mit Schutzklasse IP 65 eingebaut. Die Empfängerschnittstelle ist auf einem vielpoligen Hartingstecker verdrahtet.

In Variante zwei ist die Empfängerelektronik in einen 19"-Baugruppenträger mit 3 Höheneinheiten eingebaut. Durch die Grundkonzeption der Elektronikkomponenten als Steckkarten ist bei beiden Varianten ein leichter Zugriff auf alle Baugruppen und damit ein schneller Austausch defekter Komponenten möglich.

In das Aluminium-Druckgussgehäuse ist ein Schwenkrahmen zur Aufnahme der Elektronikplatinen integriert, der – wie bei dem 19"-Baugruppenträger – einen servicefreundlichen Aufbau bietet.

Alle empfangenen Befehle sowie Systemstatusanzeigen können über ein von außen sichtbares LED-Anzeigenfeld sowie zwei 7-Segment-Anzeigen abgelesen werden. Hierdurch sind Lokrangierführer oder Servicetechniker jederzeit über den genauen Status aller Funktionen informiert.

Optionen

- Flexible Ausgabemöglichkeit aller - auch sicherheitsrelevanter - Befehle über:
 - Relais (Standard)
 - Optokoppler (Option)
 - CANopen (Option)
- Auswertung von Statusmeldungen und Überwachung des maschinentechnischen Teils
- Antennendiversity
- Analogausgang (0-10V oder 4-20mA)

Aufbau des Empfängers

- Konsequente Trennung von HF-Modul, Mikroprozessorplatine und Befehlsausgabepatienten
- Sehr servicefreundlicher Aufbau durch verriegelte Steckverbindungen
- Statusanzeige aller empfangenen Befehle und Systemfunktionen über ein von außen sichtbares LED-Anzeigenfeld
- Ausgabe der Befehle für Aktiv-Not-Halt (Schnellbremse) und Passiv-Not-Halt (Sanftbremse) über je 2 zwangsführte Relais

Weitere sicherheitsrelevante Kriterien

- Zyklische Selbsttests des intelligenten Überwachungssystems
- Die höchste Integrity Class I3 für die Übertragungsprotokolle von Fernwirkanlagen gemäß EN 60870 5-1 wird erreicht
- Geprüft und zertifiziert durch das Eisenbahnbundesamt (EBA)
- Hohe Redundanz für Hard- und Software durch Entwicklung gemäß den Europäischen Normen, insbesondere der EN 50126, EN 50128 und EN 50129.
- Alle Laird Technologies Funkfernsteuerungen werden mit modernsten Fertigungsmethoden produziert, die nach ISO 9001 bzw. EN 29001 geprüft und zertifiziert sind

Die Systemsicherheit

Sender und Empfänger sind aus Sicherheitsgründen als Doppel-Mikroprozessorsystem ausgeführt. Eine fehlersichere Überwachungselektronik vergleicht alle empfangenen Telegramme auf ihre Richtigkeit und führt die empfangenen Signale nur bei übereinstimmender Auswertung beider Rechner aus.

Das Gesamtsystem wurde nach zertifizierten Prozessen der EN 50126 entwickelt. Die Software wurde gemäß den Anforderungen für sicherheitsrelevante Software designed und ist geeignet für Anwendungen, die SIL 3 gemäß EN 50129 erfordern.

Alle Anforderungen der EN 50239, insbesondere auch die sicherheitsrelevanten Funktionen, werden für alle Befehlsausgabemöglichkeiten erfüllt.

Das hohe Entwicklungs-Know-how und spezielle Wissen der Laird Technologies-Ingenieure in der Sicherheit von Funkfernsteuerungen für Lokomotiven wurde durch das Eisenbahnbundesamt mit der Beurteilung als anerkannter Entwicklungsbetrieb für Sicherheitsanwendungen bestätigt.



Optionen

Rückmeldung

Neben der Übertragung von Steuerungssignalen vom Sender zum Empfänger können auch Daten vom Fahrzeug zurück zum Sender übertragen werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, den aktuellen Bremsdruck oder die eingelegte Fahrtrichtung handeln, die zum Sender zurückgemeldet und auf einem Display angezeigt werden können.

LEDs und/oder LCD-Display zeigen dem Bediener die benötigten Informationen an, wobei die Anzeige der Daten individuell nach Kundenwunsch gestaltet werden kann. Bis zu drei Zeilen mit bis zu 3 x 12 Zeichen werden auf dem beleuchteten, grafikfähigen LCD-Display dargestellt.

Blitzleuchte

Auf der Senderfront des tragbaren Senders können zwei LED-Blöcke mit jeweils 5 superhellen weißen LEDs montiert werden. Diese Blöcke werden abwechselnd im schnellen Rhythmus angesteuert und erzeugen so ein Warnsignal.

TransLoop

TransLoop ist eine innovative Technologie, die es erlaubt, Steuerungsbefehle kontaktlos, ohne mechanische Steckverbinder, in den tragbaren Sender einzukoppeln. TransLoop beruht auf modernster RFID-Technologie.



Mehr-Länder-Betrieb

Die Anlage besteht aus einem in der Lokomotive untergebrachten Empfänger und bis zu vier Sendern mit unterschiedlichen Frequenzen.

Die Vorteile dieses Konzepts liegen, neben der Kosten- und Platzersparnis durch die Reduzierung der erforderlichen Empfänger von vier auf lediglich einen, vor allem in der sicheren Bedienung für die Anwender. Eine Verwechslung der Sender ist ausgeschlossen, da die Sender-Empfänger-Kommunikation nur bei gleichem Frequenzarbeitsbereich möglich ist.

Der Mehr-Länder-Betrieb findet vor allem Anwendung in Lokomotiven, die international eingesetzt werden. Hierbei können die Sender den unterschiedlichen Gegebenheiten in dem jeweiligen Land angepasst werden.

Externe Senderantenne

Externe Senderantennen werden üblicherweise beim Betrieb des Senders von einem bestimmten Ort aus verwendet, z.B. in Verladestationen. In dieser Betriebssituation kann der Empfang automatisch auf den Antennenanschluss für die externe Antenne umgeschaltet werden, wenn der Sender in die für den Betrieb vorgesehene Senderaufnahme gesteckt wird.

Echtzeit Datenerfassung

GPS-basierter Datenlogger in Echtzeit im Sender. Die letzten 11.000 Ereignisse werden im Datenlogger erfasst.

Schaltspielzähler

Der Schaltspielzähler ist ein Hardwarespeicher für Sender und Empfänger der TH-EC/LO. In diesem Speicher sind einprogrammierte Grenzwerte der Bedienelemente hinterlegt.

Es werden die tatsächlichen Betätigungen jedes einzelnen Bedienelementes im Sender und des zugehörigen Ausgangsrelais im Empfänger erfasst. Erreicht ein Bedienelement den einprogrammierten Grenzwert im Betrieb, wird der Bediener über eine Leuchtdiode am Sender informiert.

Die jährlichen Servicekosten für vorbeugende Wartung können dadurch um bis zu 50% gesenkt werden.

Zweisenderbetrieb

Neben der allgemein üblichen 1 : 1-Verbindung zwischen Sender und Empfänger kann der Empfänger auch abwechselnd von zwei verschiedenen Sendern gesteuert werden.

Hierzu befindet sich auf jedem Sender je ein Taster, über den der Bediener, der die Befehlsgewalt hat, ein Zeitfenster öffnet, das dem zweiten Bediener den Zugriff auf die Lokomotive oder das Rangierfahrzeug erlaubt. Die Übergabeprozedur muss im Stillstand und innerhalb eines definierten Zeitfensters erfolgen.



Alle Optionen im Überblick

- Wachsamkeit: In der Software des Senders wird eine Mannüberwachung -die „Wachsamkeitsfunktion“ - aktiviert
- Rückmeldung von Statusdaten der Lokomotive zum Sender
- Externe Senderantenne
- TransLoop
- LED-Blitzleuchten
- GPS-basierter Datenlogger im Sender
- Schaltspielzähler
- Fahr-/Bremszähler: Softwarefunktion, die die einfache Anpassung der zeitabhängigen Befehlseingabe an stellungsabhängige Leistungs- und Bremssysteme erlaubt (Sender)
- Mehr-Länder-Betrieb
- Zweisenderbetrieb
- EX-Schutz



TH-EC/LO

FUNKKERNSTEUERUNGEN FÜR LOKOMOTIVEN

EX-Schutz

In den meisten Industriebetrieben gehört die Funkfernsteuerung von Lokomotiven und Rangierfahrzeugen zum Stand der Technik und trägt erheblich zu höherer Sicherheit und Produktivitätssteigerung bei.

Petrochemische Unternehmen hingegen müssen – zumindest für ihre explosionsgefährdeten Werksbereiche – hohe Kosten und aufwendige Genehmigungsverfahren hinnehmen, um diese moderne Steuerungstechnik zu nutzen.

Für diese Anwender steht der bewährte Sender der TH-EC/LO auch in ATEX-Ausführung zur Verfügung. Der Sender ist gemäß der ATEX-Richtlinie für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Schutzklasse „II 2G EEx ib IIC T4“ zertifiziert.

Die modifizierten Sender werden mit energiebegrenzten Spezial-Akkus betrieben und mit einer Ledertasche geliefert.

Sie gehören in der Gerätegruppe II zur Gerätekategorie 2 und sind für den Einsatz in der Zone 1 geeignet, in der sich alle zündfähigen Gase mit Ausnahme von Schwefelkohlenstoff ausbreiten können.

Brennbare Stoffe mit einer Zündtemperatur von mehr als 135 ° Celsius (Temperaturklasse T4) dürfen in diesen Bereichen mit hoher Explosionsneigung (Explosionsgruppe IIC) vorkommen.



Die ATEX-Ausführung im Überblick

- Der Sender ist mit speziellen energiebegrenzten Akkus ausgestattet
- Die Elektronik des Senders ist den Richtlinien entsprechend angepasst
- Im Lieferumfang ist eine spezielle Ledertasche enthalten. Der Sender darf nur in dieser Ledertasche betrieben werden
- Die Rückschale des Senders ist aus Aluminium gefertigt



TH-EC/LO

SPEZIFIKATIONEN

TECHNISCHE DATEN

PARAMETER	
Frequenzbereich	400 - 500 MHz (70 cm Band)
Funknormen	Zertifiziert gemäß EN 300 113 und EN 300 220
Datenübertragung	gemäß EN 50159-2 und EN 60870-5-1 Integrity Class I3
Mehrfachausnutzungstechnik	System Mod Misch (Standard) System MX (Option) System Vario (Option)
Modulation	FM (Frequenzmodulation)
Kanalabstand	12,5/20/25 KHz
Sender-HF-Leistung	500 mW (serienmäßig), optional bis 2 W
Empfängerempfindlichkeit	< 0,6 µVolt
Übertragungsgeschwindigkeit	3100 bit/sek /auf der Funkstrecke (12,5 KHz) 4800 bit/sek /auf der Funkstrecke (20/25 KHz)
Zugriffszeit	ca. 50 ms (typisch)
Erkennen von Bauteildefekten:	diversitär redundanter Aufbau
Telegrammsicherung	Zyklische Kodierung CRC, d 66
Telegrammbildung	PPM, HDB3, VWC
Adresskodierung	16 bit
Betriebstemperaturen	-20°C bis +70°C
Zulassungen	EBA-Zulassung, R&TTE-Zulassung (Europa), PTT-Zulassungen für viele Länder im nicht europäischen Ausland
Sender	
Schutzart Sender	IP65
Sendergewicht	ca. 1,9 kg, abhängig von der Senderausführung
Mannüberwachung	Neigungsüberwachung, Wachsamkeitsfunktion
Empfänger	
Alu-Druckgussgehäuse 19"-Baugruppenträger	600 x 250 x 120 mm (L x B x H), IP65 3 HE, 483 x 132 x 235 mm (L x B x H) IP 20, vorgesehen für den Einbau im Schaltschrank
Versorgungsspannung	24 V DC (16.8 - 30.0 VDC)
Kommandoausgabe	parallele Schnittstelle (Standard) parallele Optokopplerschnittstelle (Option) CANopen Schnittstelle (Option)
Ausgabeverknüpfungen	individuell für alle Loktypen
Mannüberwachung	Neigung, Wachsamkeit



TH-EC/LO - Erklärung der Schutzklasse

II	2	G	E	Ex	ib	IIC	T4	T4	=	Temperaturklasse bis 135° C/278° F
								IIC	=	Alle Gase mit Ausnahme von Schwefelkohlenstoff
								ib	=	Zündschutzart eigensicher, Kategorie b
								Ex	=	Explosionsschutz
								E	=	Entspricht den ATEX-Normen
								G	=	Gas
								2	=	Ex-Atmosphäre ist selten vorhanden
								II	=	Gruppe II „Über Tage“-Bereiche (z.B. Chemie, Petrochemie)

Laird

Wireless Automation & Control

Laird Technologies Wireless Automation & Control-Produkte resultieren aus mehr als 40-jähriger Erfahrung in Entwicklung und Produktion hochwertiger Funkfernsteuerungen mit modernsten Komponenten und Verarbeitungstechniken.

Über 10.000 gelieferte Funkfernsteuerungen für Lokomotiven in Europa, USA, Asien, Australien und Neuseeland.

Über 3.000 gelieferte Funkfernsteuerungen für europäische Bahngesellschaften.



Smart Technology. Delivered.

www.lairdtech.com

Europa: +49-2161-6363-0
USA: +1-724-962-3571
Kanada: +1-905-873-9440
China: +86-21-3120-0188
United Kingdom: +44-1932-247511
Südafrika: +27-11-425-1123
Südamerika: +55-19-3243-7803

Any information furnished by Laird and its agents is believed to be accurate and reliable. All specifications are subject to change without notice. Responsibility for the use and application of Laird materials rests with the end user, since Laird and its agents cannot be aware of all potential uses. Laird makes no warranties as to the fitness, merchantability or suitability of any Laird materials or products for any specific or general uses. Laird, Laird Technologies, Inc or any of its affiliates or agents shall not be liable for incidental or consequential damages of any kind. All Laird products are sold pursuant to the Laird Technologies' Terms and Conditions of sale in effect from time to time, a copy of which will be furnished upon request. © Copyright 2013 Laird Technologies, Inc. All Rights Reserved. Laird, Laird Technologies, the Laird Technologies Logo, and other marks are trademarks or registered trademarks of Laird Technologies, Inc. or an affiliate company thereof. Other product or service names may be the property of third parties. Nothing herein provides a license under any Laird or any third party intellectual property rights.

WACS-SM-BRO-EC/LO-20140506

CONNECTIVITY PRODUCTS | ELECTRONIC MATERIALS | INFRASTRUCTURE ANTENNA SYSTEMS | PRECISION METALS | TELEMATICS
THERMAL MANAGEMENT | WIRELESS AUTOMATION & CONTROL