

TracFeed[®] OLSP

Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung



Die Aufgabe

Eisenbahnstrecken zeichnen sich in der Regel durch eine große Anzahl von Sonderbauwerken – wie Tunnel und Brücken – aus, um dem Zugverkehr ein steigungs- und kurvenarmes Durchqueren des Geländes zu ermöglichen. Nicht zuletzt auch aufgrund einiger verheerender Katastrophen in Straßentunneln in den vergangenen Jahren ist das Thema Tunnelsicherheit verstärkt in den Blickpunkt geraten. Durchdachte und zuverlässige Tunnelsicherheitskonzepte sind erforderlich, um den gesetzten hohen Ansprüchen gerecht zu werden. Hierbei setzt die Deutsche Bahn AG in ihren Tunneln auf moderne Sicherheitssysteme wie die TracFeed® OLSP.

Bei einem Unfall in einem Eisenbahntunnel sind Fahrgäste und Rettungskräfte einer Vielzahl von Gefahren ausgesetzt. Insbesondere im Brandfall ist eine schnelle Evakuierung durch Maßnahmen der Selbst- und Fremddrettung von entscheidender Bedeutung, da innerhalb der ersten 15 Minuten nach Eintreten des Ereignisses die größten Schäden vermieden werden können.

Eine unter Spannung stehende oder noch ungeerdete Oberleitung stellt hierbei eine zusätzliche Gefahr dar und kann den Einsatz der Rettungskräfte erheblich verzögern. So können Fremddrettungsmaßnahmen im Tunnel erst beginnen, wenn der Bahnbetreiber die Oberleitungsanlage freigeschaltet hat und eine vorschriftsmäßige Erdung vor Ort durchgeführt wurde. Gerade die manuelle Erdung durch eintreffende Rettungskräfte, d.h. in der Regel elektrotechnische Laien, ist eine zeitaufwändige und unbeliebte Aufgabe, die weitere kostbare Zeit in Anspruch nimmt. Dies gilt umso mehr in Extremsituationen und bei zunächst unbekanntem Spannungszustand der Oberleitung.

Die Aufgabe besteht daher darin, eine automatisierte Notfallerdung sicherzustellen, die

- den spannungsfreien Zustand der Oberleitung prüft,
- den Erdungsvorgang automatisch durchführt,
- die erfolgreiche Erdung an den Tunnelportalen verifiziert sowie
- den Rettungskräften den sicheren Zustand an allen Tunnelzugängen anzeigt.

In der Regel soll der Erdungsvorgang per Fernbefehl von der Zentralschaltstelle ausgelöst werden, sobald die Freischaltung der Oberleitungsanlage erfolgt ist.

Darüber hinaus muss es jedoch auch möglich sein, vor Ort eine Notfallerdung mittels OLSP durchzuführen. Hierzu ist an allen Tunnelzugängen eine Bedien- und Anzeigeeinheit vorzusehen, die dies auf einfache und auch für Laien verständliche Art ermöglicht.

Als sicherheitsgerichtetes System muss eine Anlage zur automatisierten Notfallerdung hohe Anforderungen bezüglich Fehlersicherheit und Verfügbarkeit erfüllen. So darf es unter keinen Umständen vorkommen, dass Personen durch falsche Anzeigen gefährdet werden. Bei der Entwicklung der Anlage wurden daher geeignete Maßnahmen ergriffen, wie zum Beispiel die Implementierung von Selbstdiagnose- und Überwachungsfunktionen sowie die Verwendung von redundanten Kommunikationswegen und der Einsatz von USV-Geräten zur autarken Energieversorgung.

Die in der EU verbindliche technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ (TSI SRT) im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem und im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem (EU 1303/2014) fordert für Tunnel mit einer Länge von über 1 km im Bereich Infrastruktur Selbstrettungsmittel für die Evakuierung und Rettung im Ereignisfall und im Bereich Energie Mittel zur Erdung der Oberleitung oder Stromschiene. Die Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“ fordert für Eisenbahntunnel mit einer Länge über 500 Metern die Installation einer Anlage zur automatisierten Erdung und Zustandsanzeige der Oberleitung.

Die Lösung

TracFeed® OLSP wurde mit dem Ziel entwickelt, alle gestellten Anforderungen hinsichtlich Funktionalität und Sicherheit zu erfüllen. Neben der Beachtung der einschlägigen Normen und Vorschriften erfolgte hierbei eine enge Abstimmung mit der Deutschen Bahn AG. Das Produkt zeichnet sich aus durch Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit und einfachste Bedienbarkeit. TracFeed® OLSP ist vom Eisenbahnbundesamt (EBA) für den Einsatz im deutschen Schienennetz zertifiziert. Nicht nur Tunnel auf Schnellfahrstrecken, wie z.B. Nürnberg-Ingolstadt, sondern auch andere neue Tunnel, wie z.B. der City Tunnel Leipzig oder die Strecke zum Flughafen Berlin-Brandenburg International sind mit TracFeed® OLSP Systemen ausgerüstet. Aber auch Tunnel aus dem Bestandsnetz werden mit OLSP Systemen nachgerüstet.



Das Produkt



TracFeed® OLSP als integriertes, funktionales Produkt besteht aus zwei Teilen: der Steuerung und den Komponenten der Oberleitungsanlage. Bis zur betriebsbereiten Fertigstellung sind ferner eine Reihe von Leistungen zu erbringen. Diese reichen von der Erstellung genehmigungsfähiger Planungen inklusive Nachweis der Konformität mit Vorschriften hinsichtlich elektromagnetischer Beeinflussung über die Projektierung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und Abnahmebegleitung der Systeme bis hin zur Instandhaltung des Systems. Alle zwölf Phasen des in der EN 50126 beschriebenen Lebenszyklus werden abgedeckt.

Rail Power Systems ist in der Lage, alle für die Errichtung einer OLSP-Anlage erforderlichen Komponenten und Leistungen aus einer Hand anzubieten. Für den Auftraggeber bietet dies den Vorteil, alle Abstimmungen zum Gesamtgewerk OLSP mit nur einem Ansprechpartner durchführen zu können. Technisch ergeben sich ferner Vorteile durch entfallende Schnittstellen zu Fremdkomponenten innerhalb des Gewerks und gegebenenfalls durch eine Vereinheitlichung der auf der Strecke eingesetzten Produkte (z.B. Schalter, Schalterantriebe).

TracFeed® OLSP kann mit geringfügigen Anpassungen für alle bekannten Netzformen eingesetzt werden. Es ist somit universal in 16,7 Hz, 50 Hz und Gleichstromnetzen betreibbar.



Feldbild einer Beeinflussungsberechnung

Der Systemüberblick

Das System der TracFeed® OLSP besteht aus:

Primärtechnik

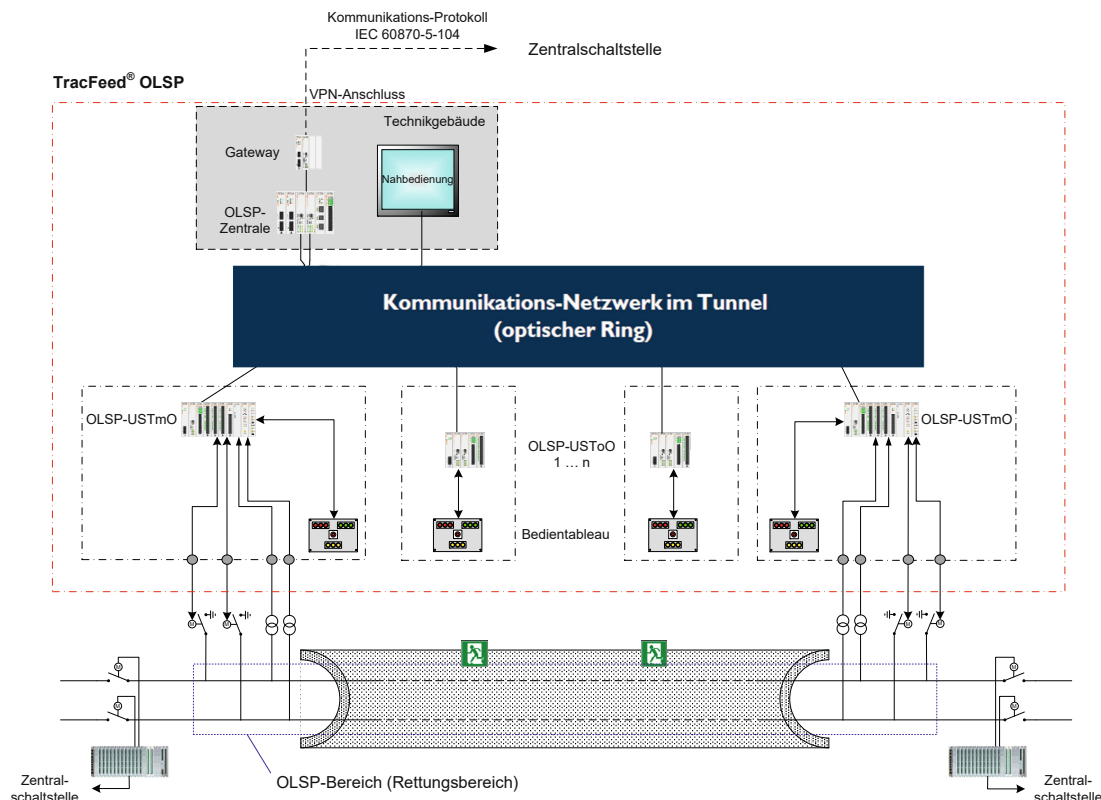
- Erdungsschalter
- Schalterfernantriebe
- Spannungswandler sowie - Warnschilder „Ende OLSP-Bereich“

Sekundärtechnik

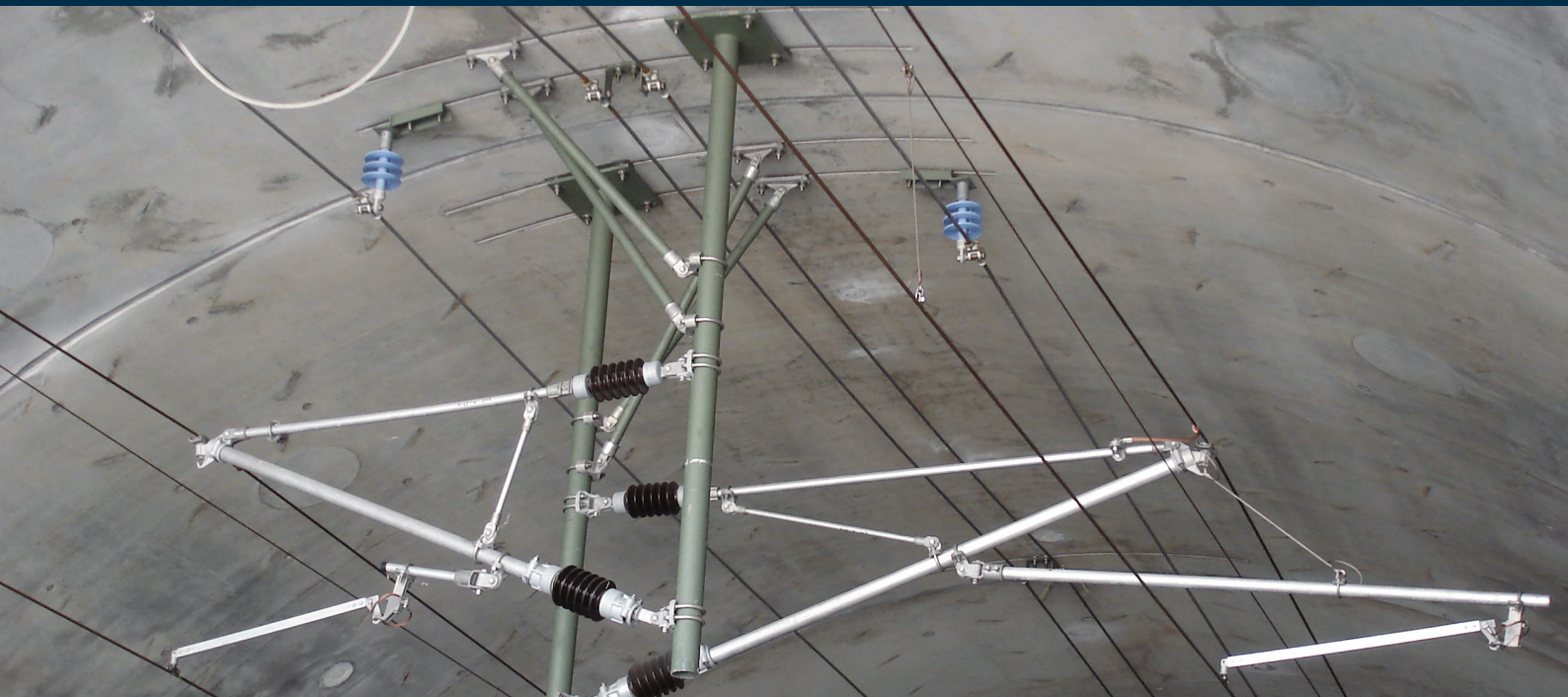
- je einer OLSP-Unterstation mit Ortssteuereinrichtung (OLSP-USTmO) pro Portal sowie
- je einer OLSP-Unterstation mit Bedientableau (OLSP-USToO) pro Rettungszugang
- je einer OLSP-Zentrale pro OLSP-Bereich

Alle Komponenten der TracFeed® OLSP kommunizieren über redundante Verbindungen miteinander. Die Unterstationen an den Tunnelportalen überwachen und steuern die zugeordnete Primärtechnik und senden prozessrelevante Informationen an die TracFeed® OLSP-Zentrale. Diese verteilt die Informationen über den Gesamtzustand der Anlage an alle Unterstationen. Die Erdung erfolgt im Normalfall aufgrund eines TracFeed® OLSP Systemüberblick Fernbefehls der übergeordneten Zentralschaltstelle des Betreibers.

Für eine Bedienung vor Ort verfügt jede OLSP-Unterstation über ein OLSP-Bedientableau. Alle OLSP-Unterstationen sind mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ausgerüstet, die einen autarken Betrieb von mindestens drei Stunden gewährleistet.



Die Bedienung



TracFeed® OLSP-Bedientableaus werden – frei zugänglich – an allen Tunnelzugängen installiert, d.h. an den Portalen und allen Rettungszugängen. Die Bedientableaus bestehen aus drei Anzeigeleuchten (rot, grün und gelb) sowie einem Bedientaster. Die Anzeigeleuchten signalisieren den Zustand der Oberleitung, und mit dem Bedientaster kann vor Ort eine Notfallerdung ausgelöst werden.

Im Notfall wird der betroffene Oberleitungsabschnitt von der Zentralschaltstelle des Betreibers freigeschaltet und direkt im Anschluss per Fernbefehl an die TracFeed® OLSP geerdet. Nach erfolgreicher Erdung zeigen alle OLSP-Bedientableaus grünes Licht und signalisieren damit den sicheren Zugang zum Tunnel. Der sichere Rettungsbereich ist zusätzlich durch Schilder begrenzt, die sich an den Masten befinden, an denen die Erdung über Erdungsschalter erfolgt ist. Auf diese Weise ist der sichere Zustand hergestellt, noch bevor die Rettungskräfte am Einsatzort eintreffen. Damit ist die entsprechende Forderung der TSI SRT zur Tunnelsicherheit erfüllt.

Sollte die Erdung per Fernbefehl aufgrund eines Fehlers (z.B. Unterbrechung der Kommunikation zur Zentralschaltstelle) nicht möglich sein, kann die Notfallerdung vor Ort von jedem OLSP-Bedientableau aus eingeleitet werden. Hierzu ist lediglich der Bedientaster zu betätigen, wobei sich die Oberleitung jedoch stets in abgeschaltetem Zustand befinden muss (Anzeige: rotes Dauerlicht).

Bei spannungsführender Oberleitung hat das Bedientableau keinerlei Funktion, sodass im Regelbetrieb kein Missbrauch durch betriebsfremde Personen möglich ist.

Im unwahrscheinlichen Fall einer Unterbrechung der Kommunikation zwischen den TracFeed® OLSP-Unterstationen und der TracFeed® OLSP-Zentrale wird der lokal geerdete Zustand durch gelbes Blinklicht an den Bedientableaus angezeigt. In diesem Fall liegt an einer einzelnen Station keine verlässliche Information über den gesamten Erdungszustand der Oberleitungsanlage vor. Der Zugang ist erst dann sicher, wenn an allen OLSP-Unterstationen mit Ortssteuereinrichtung gelbes Blinklicht angezeigt wird.

Leuchtmelder	Bedeutung	Mögliche oder erforderliche Handlung / Bemerkungen
	Hochspannung! Die Oberleitungsanlagen im Tunnel sind nicht abgeschaltet!	Das Betreten des Tunnels ist nicht möglich!
Alle Anzeigen dunkel	Hochspannung! Die Oberleitungsanlagen im Tunnel sind ausgeschaltet, das Bahnen werden nicht bahngereidet.	Durch Betätigung des Notlasters („Oberleitung erden“) kann das Bahnen eingeleitet werden. Das Betreten des Tunnels ist nicht möglich!
Rotes Dauerlicht 	Hochspannung! Die Oberleitungsanlagen im Tunnel sind ausgeschaltet, das Bahnen werden aktuell durchgeführt.	Keine Handlung erforderlich. Wechsel des Leuchtmelders abwarten. Das Betreten des Tunnels ist nicht möglich!
Rotes Blinklicht 	Hochspannung! Die Oberleitungsanlagen im Tunnel sind ausgeschaltet und ordnungsgemäß bahngereidet.	Das Betreten des Tunnels ist möglich!
Grünes Dauerlicht 	Die Oberleitungsanlagen im Tunnel sind ausgeschaltet. Die ordnungsgemäße Bahnerdung ist nicht bestätigt, da die Kommunikation der einzelnen Stationen gestört ist.	Anzeige der Leuchtmelder an den übrigen im Notfallplan festgelegten Bedientableaus überprüfen. Betreten des Tunnels ist erst möglich, wenn auch die Leuchtmelder an diesen Bedientableaus gelb blinken.
Gelbes Blinklicht 		

TracFeed® OLSP
Kurzanleitung Bedientableau

Das Fazit



TracFeed® OLSP trägt durch schnelle, sichere und bedienfreundliche Notfallerkennung der Oberleitung erheblich zur Tunnelsicherheit bei. Die eintreffenden Rettungskräfte erhalten sofort eine klare Information über den Zustand der Oberleitung und finden in der Regel bereits einen vorschriftsmäßig geordneten Rettungsbereich vor.

TracFeed® OLSP wurde gemäß den strengen Regeln für sicherheitsgerichtete Einrichtungen entwickelt und ist vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zertifiziert. Das zugrundeliegende OLSP-Konzept wurde bisher in etwa 50 Anlagen mit rund 180 Stationen erfolgreich eingesetzt, beispielsweise auf der Schnellfahrstrecke Nürnberg - Ingolstadt, der Anbindung zum Hauptstadtflughafen Berlin Brandenburg, im Katzenbergtunnel der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe - Basel, der Höllentalbahn oder auf der Strecke Wendlingen - Ulm.

Die TracFeed® OLSP wurde auch unter ihrer jeweils länderspezifischen Bezeichnung und Ausführung in Österreich als OLSIG in den Projekten Wienerwaldtunnel, Arlbergtunnel und Lainzer Tunnel sowie in der Schweiz als AEE in den Projekten Durchmesserlinie Zürich und Gotthard Basis-tunnel eingesetzt.

Rail Power Systems ist in der Lage, seinen Kunden zertifizierte OLSP-Systeme inklusive aller Komponenten und Leistungen komplett aus einer Hand anzubieten.



RPS/DE/404/0824

© 2024. Alle Rechte sind der Rail Power Systems GmbH vorbehalten.

Die in diesem Dokument angegebenen Spezifikationen betreffen gängige Anwendungsbeispiele. Sie bilden nicht die Leistungsgrenzen ab.

Im konkreten Anwendungsfall können daher abweichende Spezifikationen erreicht werden. Maßgeblich sind allein die im jeweiligen Angebot formulierten oder vertraglich vereinbarten Spezifikationen. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

TracFeed® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Rail Power Systems GmbH.