



 **Betriebsanleitung**

TLM-10

Train Line Modem

Version 02

Lütze Transportation GmbH
Bruckwiesenstraße 17-19
D-71384 Weinstadt
Tel.: +49 (0) 7151 6053-545
Fax: +49 (0) 7151 6053-6545
Sales.Transportation@luetze.de
www.luetze-transportation.com



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	2
2	Allgemeine Hinweise	3
2.1	Symbolbeschreibung	3
2.1.1	Sicherheitshinweise	3
2.1.2	Hinweise zur Handhabung.....	3
2.2	Urheberrecht.....	4
2.3	Haftungsausschluss.....	4
2.4	Normen und Richtlinien	4
2.4.1	Mitgeltende Unterlagen beachten.....	4
2.4.2	Typenschild.....	5
2.5	QR-Code – Produktinformation	6
3	Sicherheit	7
3.1	Sicherheitshinweise	7
3.2	Anwendbare Dokumente	7
3.2.1	Inhalt der Betriebsanleitung	7
3.2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
3.2.3	Adressaten.....	7
3.2.4	Bedienpersonal.....	8
3.2.5	Verantwortung des Betreibers	8
3.3	Schutzkleidung und Schutzausrüstung.....	8
3.3.1	Veränderungen und Umbauten am Gerät	9
3.3.2	Zusätzliche Sicherheitshinweise.....	9
4	Produktübersicht.....	10
4.1	Systemübersicht	10
4.2	Mögliche Anwendungen	10
4.3	Kommunikation innerhalb der TLM-Geräte.....	11
4.4	Funktionale Beschreibung	11
4.5	Servicfreundliche Updates.....	12
5	Transport und Lagerung	14
6	Lieferumfang	15
7	Produktbeschreibung.....	16
7.1	Produktvarianten.....	16
7.2	LED Status.....	22
8	Anschlusskonzepte	23
8.1	Konzept A: Über Zug-NF-Kupplung	23
8.1.1	Konfigurationsbeispiele.....	24
8.2	Konzept B: Nur über Kupplung	25
8.2.1	Konfigurationsbeispiel 2.....	26
8.3	Anschlusskonzept C: Kupplungüberbrückend und im Fahrzeug + Redundant	27
9	Installation.....	28
9.1	Montage Optionen	28
9.1.1	TLM-10 für 19" (Rack) Einschubmontage (Platzhalter)	29
9.1.2	TLM-10 Flanschmontage (Platzhalter)	29
9.2	Verkabelung.....	30
9.3	Reichweite	30
9.4	Erdung im Allgemeinen.....	30
9.4.1	Erdung bei Einschub-Version (19"-Rack/Baugruppenträger)	30
9.4.2	Einbau als „Stand alone“ Flansch-Version	31
10	Pin-Belegung.....	32

10.1	Vorderseite: X1 Ethernet (M12 X-codiert).....	32
10.2	Vorderseite: X2 Daten (9-Sub-D).....	33
10.3	Vorderseite: X3 Power (M12-A).....	33
10.4	Rückseite: F48 Stecker.....	34
10.5	Konfiguration der Schalteingänge.....	34
11	TLM Configuration Tool	36
12	Betrieb	37
13	Wartung und Service	38
14	Stilllegung und Entsorgung.....	39
15	Änderungshistorie	40

Die Firma Lütze Transportation GmbH behält sich das Recht vor, im Interesse der technischen Weiterentwicklung Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen. Diese Änderungen sind nicht unbedingt in jedem Einzelfall dokumentiert.

Die vorliegende Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Informationen zur Sicherheit und Bedienung. Lesen Sie vor dem Gebrauch die Betriebsanleitung, um mögliche Gefahren auszuschließen und den einwandfreien Gebrauch zu gewährleisten.

Diese Betriebsanleitung und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Firma Lütze übernimmt jedoch keine Gewähr für Druck- oder andere Fehler oder daraus entstehende Schäden.

Die in diesem Dokument genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

© Copyright 2024 by Lütze Transportation GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

Lütze Transportation GmbH
Bruckwiesenstraße 17-19
71384 Weinstadt - Großheppach
Deutschland

Telefon: +49 (0)7151 6053-545
Fax: +49 (0)7151 6053-6545
E-Mail: Sales.Transportation@luetze.de
Internet: www.luetze-transportation.com

1

Einführung

Dieses Dokument ist Teil des Produktes „TLM-10 Train Line Modem“. Es enthält wichtige Informationen über den Gebrauch und die Sicherheit der folgenden Geräte:

Artikel-Nr.	Typen
806600*	TLM-10 10TE DC 24-110V PI
806601*	TLM-10 10TE DC 24-110V PI PB
806610*	TLM-10 10TE DC 24-110V FM
806611*	TLM-10 10TE DC 24-110V FM PB
806710*	TLM-10 10TE FM PoE

Es handelt sich bei *) um Grundartikel. Kundenspezifische Versionen sind auf Anfrage erhältlich.



Vor der Installation, dem Betrieb, der Wartung oder der Entsorgung des Gerätes muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden werden.

HINWEIS: Dies gilt für jede Person, die mit dem Produkt in Berührung kommt. Geschultes Personal und Fachleute, insbesondere qualifizierte Personen, die bereits mit ähnlichen Produkten gearbeitet haben, müssen dieses Dokument ebenfalls lesen und verstehen.



Verletzungsgefahren und Sachschäden durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung

Die Anleitung enthält wichtige Informationen zu Sicherheit, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Entsorgung des jeweiligen Gerätes.

Lesen Sie diese Anleitung vor der Installation oder Benutzung sorgfältig durch, um um mögliche Gefahren und Schäden auszuschließen und den ordnungsgemäßen Gebrauch sicherzustellen.

NOTICE

Halten Sie das Dokument immer griffbereit.

Bewahren Sie das Dokument stets griffbereit auf. Dies gilt bis zur Entsorgung der Baugruppen. Geben Sie die Betriebsanleitung weiter, wenn das Gerät verkauft, verteilt oder verliehen wird.

Sie finden diese Betriebsanleitung auch unter www.luetze.de.

Geben Sie im Suchfeld entweder den Produktnamen oder die Artikelnummer ein. Wählen Sie das Produkt im angezeigten Suchergebnis aus. Unten auf der jeweiligen Produktseite finden Sie die zum Produkt gehörenden Dokumente.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Symbolbeschreibung

2.1.1 Sicherheitshinweise

Die Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise. Diese sind mit einem Signalwort gekennzeichnet. Die Farbgebung der Signalwörter zeigt die Warnstufe an. Die Hinweise weisen möglich Gefahren auf und geben Anweisungen zu ihrer Vermeidung.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führt.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.



Weist auf eine Situation hin, die das Produkt oder die Umgebung schädigen könnte. Dieser Hinweis sieht von Verletzungen ab.

2.1.2 Hinweise zur Handhabung

Außerdem finden Sie Icons, die auf wichtige Informationen und Handlungsschritte hinweisen:

Weist auf wichtige technische Informationen hin.

Weist auf den Gebrauch von Werkzeug hin.

2.2 Urheberrecht

Diese Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Die Inhalte dürfen weder vollständig noch teilweise an Dritte weitergegeben, vervielfältigt, verwertet oder anderweitig mitgeteilt werden, soweit dies nicht ausdrücklich und schriftlich von der Lütze Transportation GmbH gestattet wurde.

Inhaltliche Angaben, Texte, Bilder und Zeichnungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem gewerblichen Schutzrecht. Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen. Die genannten Marken und Produktnamen in diesem Dokument sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Titelhälter.

2.3 Haftungsausschluss

Die Betriebsanleitung wurde unter der Berücksichtigung geltender Normen, Vorschriften und nach dem Stand der Technik angefertigt. Der Inhalt der Dokumentation wurde auf Richtigkeit geprüft, dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Für diese Abweichungen wird keine Haftung übernommen. Änderungen und Ergänzungen werden gegebenenfalls in der nächsten Version der Betriebsanleitung festgehalten. Die Lütze Transportation GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden oder Unfälle, die aufgrund folgender Punkte auftreten:

- Bei Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Beim Einsatz von nicht ausgebildetem oder unqualifiziertem Bedienpersonal
- Bei nichtbestimmungsgemäßem Gebrauch
- Bei nicht genehmigten Umbauten oder funktionellen Veränderungen des Gerätes
- Bei Verwendung nicht originaler oder zugelassener Teile oder Ausstattung

2.4 Normen und Richtlinien

Das Gerät entspricht dem heutigen Stand der Technik und erfüllt die geltenden Sicherheitsbestimmungen und die entsprechenden harmonisierten, europäischen Normen (EN).

NOTICE

Die aktuellen Ausgabebestände der Normen sowie weitere Informationen zum Produkt finden Sie in den jeweils zugehörigen Datenblättern.

2.4.1 Mitgeltende Unterlagen beachten

Beachten Sie bei der Bedienung der TLM-10 auch alle Betriebsanleitungen, die anderen Komponenten Ihrer Anlage beiliegen.

NOTICE

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sowie die mitgeltenden Unterlagen (z.B. Datenblätter, Beipackzettel, Konformitätserklärungen usw.) stets griffbereit auf, damit sie bei Bedarf zur Verfügung stehen.

Dies gilt bis zur Entsorgung des Produkts. Reichen Sie alle Unterlagen bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih weiter.

Wir weisen im Übrigen darauf hin, dass diese Betriebsanleitung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle denkbaren Probleme im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Produkts beschreiben kann. Falls Sie weitere Informationen benötigen oder spezielle Probleme auftreten, die in dieser Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie jederzeit über unseren Service die notwendigen Informationen anfordern.

2.4.2 Typenschild

Beachten Sie das Typenschild.

- Das Typenschild muss immer lesbar sein
- Für den Fall einer Fehlermeldung werden Artikel-und Seriennummer benötigt

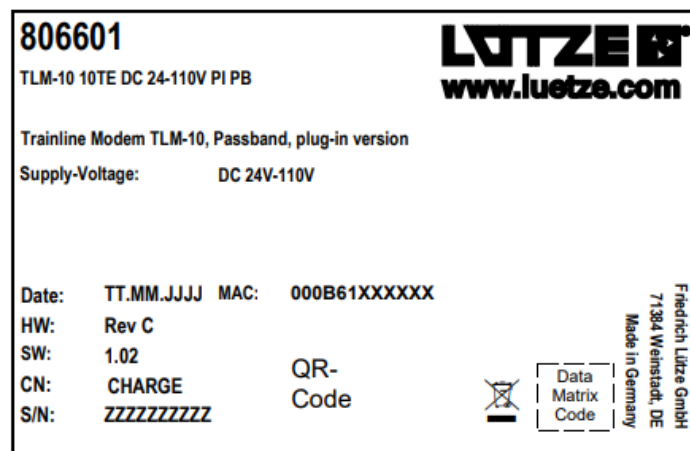


Abb. 1: TLM-10 beispielhaftes Typenschild

Auf dem Produkt befindet sich ein Typenschild, das wie folgt aufgebaut ist und diese Daten enthält:

- Artikelnummer
- Baugruppenbezeichnung/Modulbezeichnung
- Modulbeschreibung
- Versionsnummer/Software Revision (SW)
- Hardware Revision (HW)
- Firmenadresse/Herstellungsort (YYY: „LUT“ für Weinstadt, „EQQ“ für Tschechien)
- Blockschaltbild
- Firmenbezeichnung/Webadresse
- Zulassungen/Konformitätserklärungen (z.B. CE-Kennzeichnung, UL, etc.)
- 2D-Barcode mit Produktinformationen
- Datenmatrix Code, Inhalt: Seriennummer, Produktnummer, Datum, MAC-ID

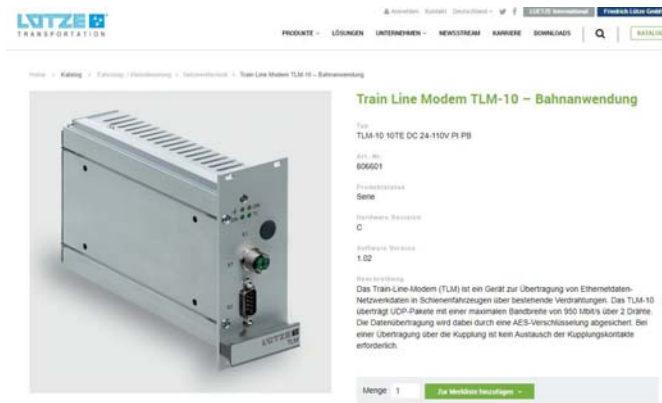
2.5

QR-Code – Produktinformation

Der Code verweist auf weitere Produktinformationen im Online-Katalog auf der Website von Lütze Transportation.

Um die Seite aufzurufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Scannen Sie den QR-Code mit einem Smartphone oder einem anderen Gerät, das QR-Codes lesen und interpretieren kann.
2. Öffnen Sie den Standardbrowser mit der entsprechenden Seite.



3. Wählen Sie eine Sprache aus.
4. Unter Downloads können Sie weitere technische Dokumentationen herunterladen.



Abb. 2: QR-Code für TLM-10

3 Sicherheit

3.1 Sicherheitshinweise

3.2 Anwendbare Dokumente

- Beipackzettel
- Datenblätter



Verletzungsgefahren und Sachschäden durch Nichtbeachtung der mitgeltenden Dokumente, insbesondere der Sicherheitshinweise in den jeweiligen Beipackzetteln

Diese Betriebsanleitung allein ist nicht ausreichend beim Betrieb der Baugruppe in einer Anlage.

Um Verletzungen zu vermeiden, lesen Sie die entsprechenden und zugehörigen Dokumente, bevor Sie das System planen.

3.2.1 Inhalt der Betriebsanleitung

NOTICE

Vor der Installation, dem Betrieb, der Wartung oder der Entsorgung des Gerätes muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden werden.

3.2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind nur für die hier in der Betriebsanleitung vorgesehenen Fälle zu betreiben. Die Komponenten sind ausschließlich für den Einsatz in Schienenfahrzeugen vorgesehen.



Gefahr für Leben, schwere Verletzungen und Sachschäden durch ein unsicheres System

Verwenden Sie die Module nur für die aufgeführten Fälle und entsprechend der Systemarchitektur.

3.2.3 Adressaten

Die Betriebsanleitung richtet sich an Planer, Projektoren und Programmierer, sowie an das Personal, welches zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Geräte und Systeme berechtigt ist. In Hinsicht auf das Personal werden verschiedene Qualifikationsgrade gefordert.

3.2.4

Bedienpersonal**Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation des Bedienpersonals**

Der unsachgemäße Umgang durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal kann zu Personen- und Sachschäden führen.

Tätigkeiten, die besondere Maßnahmen vorschreiben, sollten nur von vorher unterwiesenem Personal oder von Fachkräften, insbesondere Elektronikfachkräften, durchgeführt werden.

Unterwiesenes Personal (gemäß EN 60204-1)

Das Personal verfügt über keinerlei fachliche Kenntnisse. Der Betreiber (oder eine autorisierte Fachkraft) hat das Personal über die auszuführenden Arbeiten und die sich daraus ergebenden Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und ggf. eingewiesen. Das Personal wurde auch über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen informiert.

Fachpersonal

Das Personal hat eine fachliche Ausbildung, Kenntnisse und/oder Erfahrung im einschlägigen Bereich und ist somit in der Lage, bestimmte Arbeiten am und mit dem Gerät durchzuführen. Das Personal ist auch mit den einschlägigen Normen vertraut, die es ihm ermöglichen, die übertragenen Arbeiten zu beurteilen und mögliche Gefahren zu erkennen.

Elektrofachkraft

Das Personal hat eine fachliche Ausbildung im einschlägigen Bereich und ist somit in der Lage, spezielle Arbeiten am und mit dem Gerät durchzuführen.

Elektrofachkraft ist im deutschsprachigen Raum die Bezeichnung für eine Person, die elektrotechnische Arbeiten gewerbsmäßig ausführen und beaufsichtigen darf.

3.2.5

Verantwortung des Betreibers

Da das Gerät in einem gewerblichen Bereich eingesetzt wird, unterliegt der Betreiber des Gerätes den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit:

- Der Betreiber des Gerätes hat die Pflicht, das Bedienpersonal zu unterweisen und sich über die Arbeitsschutzbestimmungen zu informieren.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umwelt-Schutzvorschriften eingehalten werden.
- Der Betreiber muss eine entsprechende Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz/Einsatzort durchführen, um spezielle Gefahren aufzudecken und vor diesen Gefahren zu warnen.
- Die Anleitung muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes aufbewahrt werden.
- Die Angaben in der Betriebsanleitung müssen befolgt werden.
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Der Betreiber ist für die Validierung des Systems vor der ersten Inbetriebnahme verantwortlich

3.3

Schutzkleidung und Schutzausrüstung

Da alle Geräte ESD-geprüft sind, ist keine spezielle ESD-Schutzkleidung notwendig.

3.3.1 Veränderungen und Umbauten am Gerät



WARNING

Verletzungsgefahr und Sachschäden

Unzulässige Umbauten am Gerät können zu Stromschlägen und Verletzungen führen und Geräte zerstören.

- Nehmen Sie keine Veränderungen oder Umbauten am Gerät vor.
- Ist ein Umbau oder eine Veränderung nicht zu umgehen, lassen Sie sich die Umbaumaßnahme schriftlich von der Friedrich Lütze GmbH genehmigen.

Führen Sie keine Veränderungen oder Modifikationen am Gerät durch, die nicht explizit und schriftlich von der Friedrich Lütze GmbH genehmigt wurden.

3.3.2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

NOTICE

Beachten Sie die ESD-Vorschriften.

NOTICE

Verwenden Sie ausschließlich zertifizierte Komponenten. Nur so kann eine sichere Gerätefunktion gewährleistet werden.

NOTICE

Beachten Sie beim Aufbau und Betrieb die geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die allgemeinen Regeln der Technik.

NOTICE

Das Gerät ist für den Einsatz in Innenräumen und den Einbau in Schaltschränken vorgesehen.



DANGER

Lebensgefahr durch Fehler im Gesamtsystem

Sabotage der Geräte kann zu schwerwiegenden Fehlern im Gesamtsystem führen.

Installieren Sie das I/O-Link Gateway der LOCC-Box so, dass es für unbefugtes Personal und andere Personen nicht frei zugänglich ist.



CAUTION

Stromschläge und Materialschäden durch Überspannung am Modul

Überspannung am Modul kann bei Berührung zu Stromschlägen führen. Die Module können aufgrund der Hochspannung zerstört werden.

4 Produktübersicht

4.1 Systemübersicht



Das TLM-10 Train Line Modem (TLM) dient zur Übertragung von Ethernet-Netzwerkdaten in Schienenfahrzeugen über bestehende Strecken. Die Signale zwischen den TLMs werden auf bestehende Leitungen moduliert.

So kann ohne Verlegung neuer Leitungen und mit relativ geringem Aufwand ein fahrzeugtaugliches Ethernet-Netzwerk in bestehenden Fahrzeugen oder über die Kupplung aufgebaut werden.

Das TLM-10 nutzt die vorhandene Verkabelung (z.B. eine NF-Verkabelung) zur Datenübertragung. Der unhackbare Datentransport wird durch eine 128-Bit-AES-Verschlüsselung gewährleistet. Die Bandbreite der Übertragungsstrecke wird ständig von einem Digitaler Signalprozessor (DSP) ermittelt, der für einen optimalen Datendurchsatz sorgt. Es wird immer der höchste Datendurchsatz erreicht, da beim Anschließen von Fahrzeugen die Länge der Leitung schwankt. Eine manuelle Einstellung oder Konfiguration ist nach der Erstinbetriebnahme nicht mehr notwendig. Das macht das TLM-10 benutzer- und servicefreundlich.

Darüber hinaus stellt das TLM-10 eine transparente Verbindung zwischen den angeschlossenen Netzwerkkomponenten her, d.h. es ist keine Voreinstellung einer Geräteadresse oder IP-Adresse am TLM-10 erforderlich, um Informationen an das Zielgerät zu übertragen. Die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten entsprechen dem Komfort und den Bedürfnissen kommender Gerätegenerationen, bei denen die netzwerkbasierende Kommunikation die Norm sein wird.

Selbst wenn der Kontakt an der Kupplung kurzzeitig mit einem geringen Abstand von max. 10mm unterbrochen wird, kann das TLM-10 seine Verbindung aufrechterhalten. Die Datenübertragung wird während dieser Zeit reduziert. Sobald die Verbindung wiederhergestellt ist, kommuniziert das TLM-10 wieder mit maximaler Bandbreite.

4.2 Mögliche Anwendungen

Daraus ergeben sich viele Anwendungsmöglichkeiten. Zum Beispiel kann der Einsatz von Video, Videotechnik, Infotainment, Bedienterminals, Fahrgastzählsysteme, LCD/TFT-Anzeigen, WLAN-Module etc. in Schienenfahrzeugen sehr einfach auf Ethernet-Netzwerkbasis realisiert werden. Da sich das TLM im Prinzip wie ein Stück Kabel verhält und für die Teilnehmer transparent ist, beeinträchtigt es den Datenverkehr nicht.

4.3 Kommunikation innerhalb der TLM-Geräte

Alle TLM10 Geräte mit der Firmwareversion V01.01.0000 und neuer verfügen über eine sogenannte Heartbeat - Funktion. Mittels dieser Funktion sendet das Gerät einen Heartbeat im angegebenen Intervall an die spezifizierte IP-Adresse. Der Heartbeat enthält unter anderem Informationen über den aktuellen Datendurchsatz des Gerätes sowie einige weitere Geräteinformationen. Der Heartbeat-Status zeigt den aktuellen Status des Gerätes an. Arbeitet das Gerät fehlerfrei, so wird hier OK angezeigt. Falls ein Fehler detektiert wird, so wird hier NOK angezeigt. Den genauen Aufbau können Sie dem Anhang A entnehmen. [Siehe „Anhang A“ auf Seite 41.](#)

NOTICE

Eine detaillierte Beschreibung der vorzunehmenden Einstellungen können Sie dem Handbuch Config Tool TLM im Kapitel 7.1.4 entnehmen.

4.4 Funktionale Beschreibung

Das Modul TLM-10 ist speziell für die Datenübertragung in Schienenfahrzeugen konzipiert. Unter Gegensatz zu den in stationären Anwendungen verwendeten Verfahren wie DSL oder ADSL, ist die Leitungslänge in Schienenfahrzeugen nicht konstant. Abhängig von der Zugkonfiguration der Fahrzeuge kann die Länge der Übertragungsstrecke zwischen 15 Metern und maximal 300 Metern variieren. Dadurch ändern sich die Parameter der Leitung und damit das Übertragungsverhalten.

Das TLM-10 "scannt" ständig die Leitung und verwendet die Kanäle oder Frequenzen mit dem niedrigsten Dämpfungswert für die Datenübertragung. Dadurch ist es möglich, Fahrzeugteile während des Betriebs zu koppeln, ohne eine laufende Datenübertragung zu unterbrechen. Dieses Dynamic Line Management (DLM) ist ein besonderes Merkmal dieses Produkts.

In Kombination mit der bereits etablierten "OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex)-Technologie ist eine sichere Signalübertragung in einer störungsbehafteten Umgebung möglich. Das OFDM-Verfahren unterdrückt vorhandenes Rauschen oder Störungen durch Filterung der Kanäle oder Umschaltung auf Nachbarkanäle.

Die mit dem "OFDM"-Verfahren erzeugten Signale der verschiedenen Frequenzen (2-200 MHz), werden parallel in die UIC-, Intercom- oder Zug-NF-Leitung eingespeist. So werden die Daten gleichzeitig über alle verwendeten Frequenzen übertragen. In jeder verwendeten Frequenz, sind diese Daten unabhängig von den Daten in einer anderen Frequenz, aber nur alle Daten zusammen ergeben zusammen das übertragene Datenpaket.

Der größte Vorteil des TLM-10 ist sicherlich die einfache Installation im Fahrzeug, da keine zusätzliche Leitung über die Kupplung verlegt werden muss.

Das TLM-10 nutzt ein vorhandenes geschirmtes Kabel, welches im Zugverband vorhanden ist. Dazu eignen sich die bekannten UIC-Leitungen für ELA (PA), Intercom, IBIS, RS485 oder andere geschirmte Steuerleitungen, aber natürlich auch freie Leitungen.

Zwischen den TLM-10 wird eine 128-Bit-AES-Verschlüsselung (Advanced Encryption Standard) eingesetzt, um die Sicherheit gegen Abhören zu gewährleisten.

Dies verhindert das "Abhören" der Datenleitung innerhalb und außerhalb des Zuges, auch wenn die Leitungen offen zugänglich sind.

4.5

Servicefreundliche Updates

Das TLM-10 Train Line Modem bietet servicefreundliche Updates.

Mit dem verbundenen TLM-10 kann ein Notebook zur Überwachung und Aktualisierung der Firmware auf alle vorhandenen TLM zugreifen. Es ist nicht notwendig, sich bei jedem TLM-10 einzeln anzumelden.

5

Transport und Lagerung

NOTICE**▪ Produktschäden verursacht durch Feuchtigkeit**

Lagern Sie die Geräte in trockenen Räumen zwischen -40°C und +85°C. Stellen Sie sicher, dass die Luftfeuchtigkeit weniger als 75% beträgt.

▪ Produktschäden durch nicht sicher verpackte Produkte

Wickeln Sie die Produkte für den Transport sicher ein, um mögliche Quetschungen aufzufangen.

▪ Produktschäden durch Staub

Die Leiterplatten der Module sind beschichtet. Transportieren und lagern Sie diese in einer staubfreien Umgebung zu transportieren und zu lagern, um Schäden an den Modulen zu vermeiden.

▪ Produktschäden durch elektrostatische Entladung

Lagern und transportieren Sie elektronische Bauteile in einer ESD-sicheren und leitfähigen Verpackung.

6 Lieferumfang

Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung sowie die Umverpackung auf Beschädigungen anhand der folgenden Auflistung:

Für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an den Service. Die Kontaktadresse finden Sie im Kapitel „Service“ auf Seite 56.

Die Lieferung des TLM-10 beinhaltet:

- 1 TLM-10 Gerät
- 1 Beipackzettel

Sie finden diese Betriebsanleitung auch unter www.luetze.de.

Geben Sie im Suchfeld entweder den Produktnamen oder die Artikelnummer ein. Wählen Sie das Produkt im angezeigten Suchergebnis aus. Unten auf der jeweiligen Produktseite finden Sie die zum Produkt gehörenden Dokumente.



Beachten Sie beim Auspacken die ESD-Vorschriften



Installieren und verwenden Sie nur unbeschädigte Produkte

Verwenden Sie keine beschädigten Teile. Eine Funktion gemäß der Spezifikation ist damit nicht mehr gewährleistet.

Die folgenden Probleme können bei Verwendung beschädigter Teile auftreten:

- Unfälle und Körperverletzungen
- Verlust von Zulassungen
- Verstoß gegen ESD-Vorschriften
- Beschädigung des Gerätes und anderer Komponenten

7

Produktbeschreibung

7.1

Produktvarianten

Das TLM-10 Gerät ist in folgenden Varianten erhältlich:

- Einschub (19 Zoll)
- Flansch mit Fußwinkel
- Bandpass Flansch
- Bandpass Einschub
- Flansch mit PoE

TLM-10 10TE DC 24-110V FM PB (Artikelnummer 806611)

Ohne X3 an der Vorderseite und mit F48 Stecker an der Rückseite

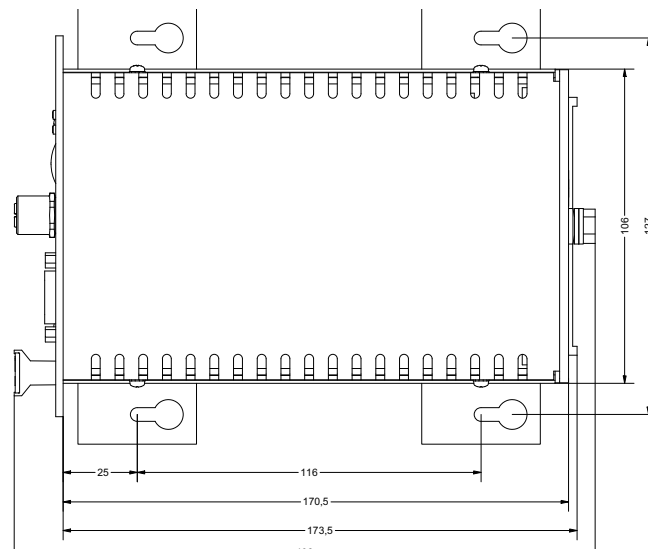


Abb. 3: Bandpass Flanschmontage

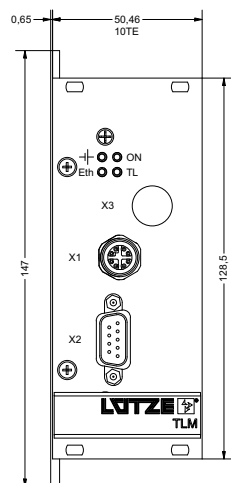


Abb. 4: Flansch mit Fußwinkel

TLM-10 10TE DC 24-110V FM (Artikelnummer 806610)

Ohne F48 Stecker an der Rückseite und ohne Erdungsbolzen

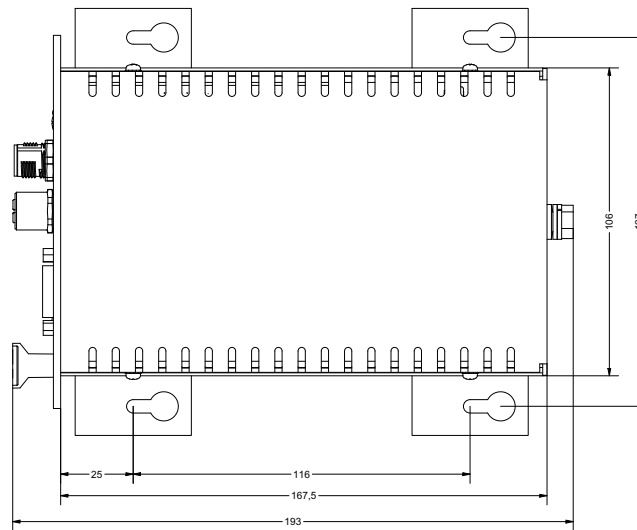


Abb. 5: Flanschmontage

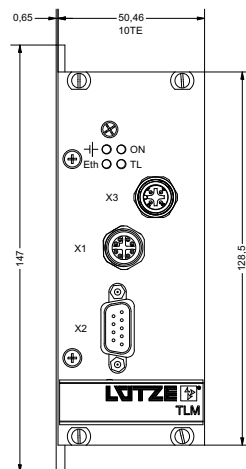


Abb. 6: Ohne F48 Stecker an der Rückseite

TLM-10 10TE DC 24-110V PI (Artikelnummer 806600)

Plug-in Einschub

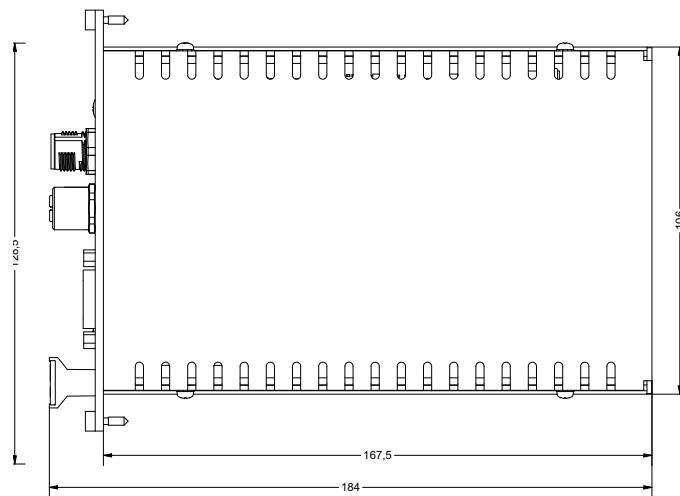


Abb. 7: Plug-In Montage

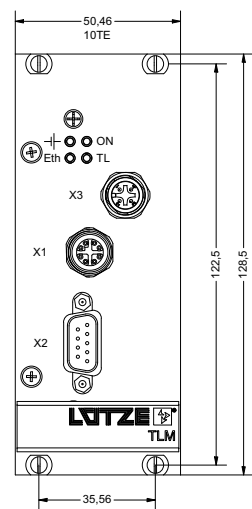


Abb. 8: Ohne F48 Stecker an der Rückseite

TLM-10 10TE DC 24-110V PI PB (Artikelnummer 806601)

Ohne X3 an der Vorderseite und mit F48 Stecker an der Rückseite

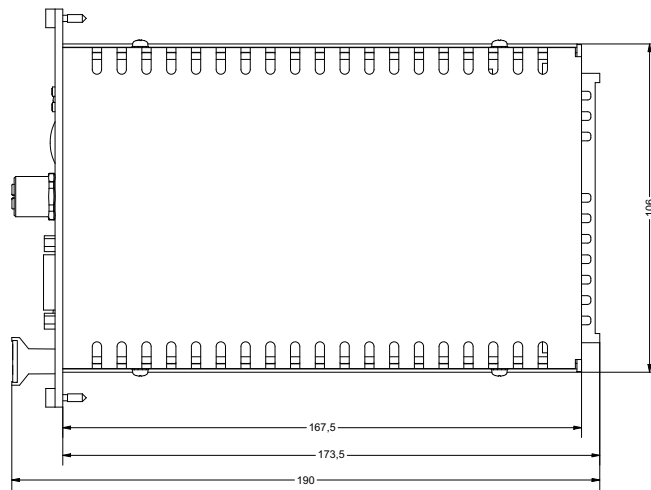


Abb. 9: Banpass Plug-in an der Vorderseite

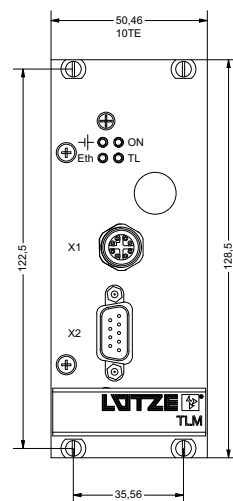


Abb. 10: Mit F48 Stecker an der Rückseite

TLM-10 10TE FM PoE (Artikelnummer 806710)

Ohne X3 an der Vorderseite aber mit PoE

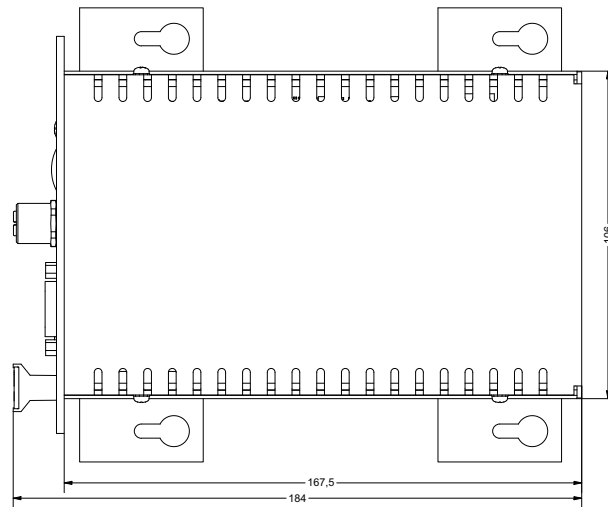


Abb. 11: Flanschmontage mit PoE

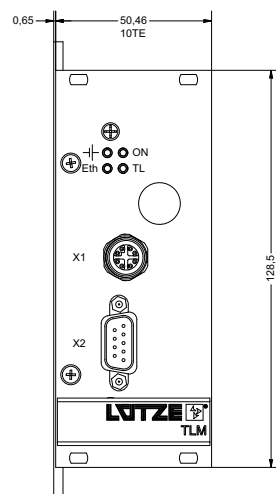


Abb. 12: Ohne X3 an der Vorderseite

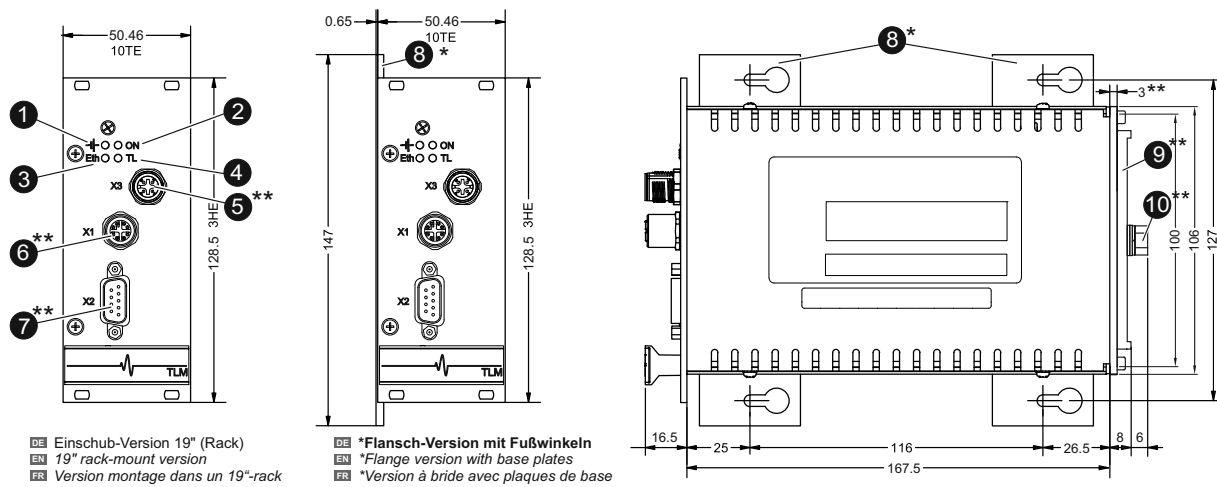


Abb. 13: LED Status

LED	Farbe / Status / Beschreibung
1	Status LED: Power, gelb; Spannung ist angelegt
2	Status LED: ON, gelb; Modul ist in Betrieb
3	Status LED: Ethernet/Link/Act, grün
4	Status LED: TL Link/Act, grün
5	X3: M12 A-codiert (Stromversorgung), männlich**
6	X1: M12 X-codiert (Ethernet), weiblich**
7	X2: 9-pin SUB-D-Stecker, männlich für 2-Draht-Leitung (für Train Line)**
8	Flanschplatten (nur für Flanschvariante)
9	F48 Stecker, männlich**
10	M6 Erdungsbolzen**

* Flanschvariante

** Produkt-spezifische Variante

7.2

LED Status

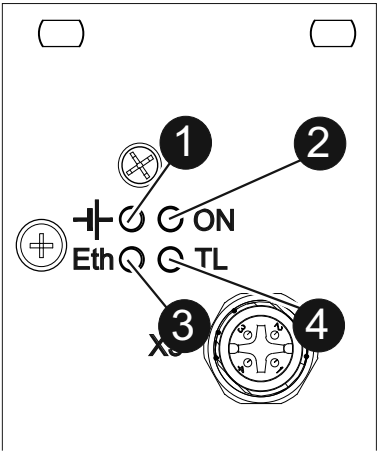


Abb. 14: LED Status

LED	Farbe	Status	Beschreibung
Power (1)	gelb	AN	Modul ist in Betrieb
		AUS	Nicht bereit
ON (2)	gelb	AN	Modul ist in Betrieb
		AUS	Nicht bereit
Eth-Link/Act (3)	green	AN	ETH-Link erkannt
		AUS	Kein Link entdeckt
		blinkend	Daten versendet/empfangen
TL-Link/Act (4)	grün	AN	TLM-Link erkannt
		AUS	Kein Link entdeckt
		blinkend	Daten versendet/empfangen

Für weitere Informationen siehe Kapitel Funktionstest.

8 Anschlusskonzepte

Für die TLMs sind verschiedene Anschlusskonzepte möglich. Ausgewählte Konfigurationen mit der Zug-NF-Leitung als Übertragungsmedium sind hier beispielhaft aufgeführt. Es sind aber auch andere möglich.

8.1 Konzept A: Über Zug-NF-Kupplung

In diesem Beispiel gibt es nur ein TLM pro Fahrzeug.

Eine Verbindung zwischen den TLMs wird zwischen den Fahrzeugen über die durchgehende NF-Leitung hergestellt. Auf diese Weise können die einzelnen Fahrzeugabschnitte über Ethernet miteinander verbunden werden. Zusätzliche Netzwerkknoten können über einen Schalter am X1-Port verbunden werden und das Netzwerk kann dadurch erweitert werden.

NOTICE

Um Sticheleitungen zu vermeiden, wird der Leitungszug NF-ELA im TLM durch einen Tiefpassfilter geführt.

Der Tiefpassfilter verhindert, dass die NF-Leitung zurückgeführt wird. Dies würde ansonsten zu unerwünschtem Rauschen führen.

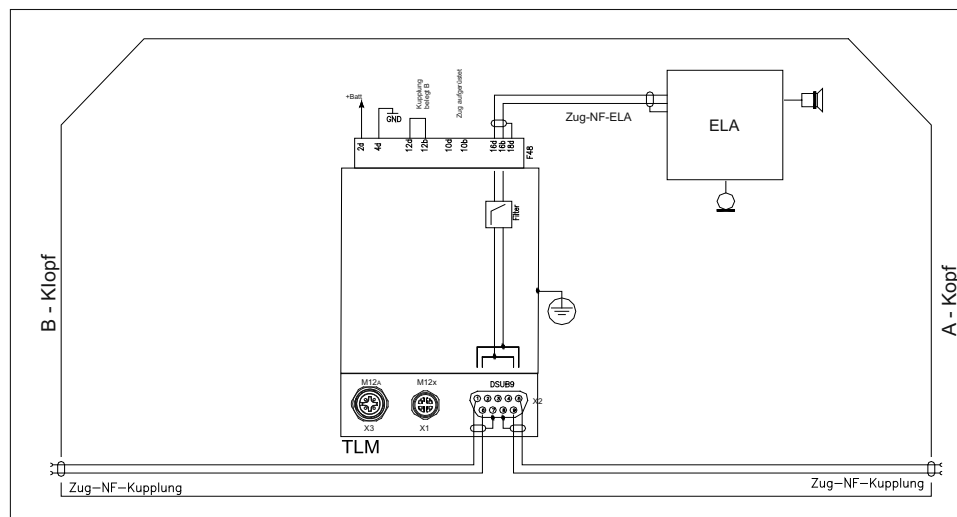


Abb. 15: Benutzerbeispiel 1

Wie dargestellt, muss der Leitungszug-NF der Kupplung am Sub-D Stecker des TLM-10 verbunden werden.

Die Einbaulage kann frei gewählt werden.

In der Regel wird ein TLM-10 pro Fahrzeug in dieser Konfiguration bereitgestellt.

Es ist wichtig, dass eine kurze Verbindung zum Fahrzeugchassis besteht. Siehe auch Kapitel Erdung.

Die Verbindung zum TLM darf keine Stichleitung sein, da die daraus resultierenden Reflektionen die Datenübertragung stark beeinträchtigen können.

8.1.1

Konfigurationsbeispiele

Das TLM-10 wird über eine 2-Draht-Leitung verbunden. Die Bandpassfilter filtern Störungen heraus. Der PA ist über den rückseitigen F48-Anschluss mit dem TLM verbunden.

NOTICE

In diesem Konfigurationsbeispiel beträgt die maximale Länge zwischen zwei TLMs 3000 m.

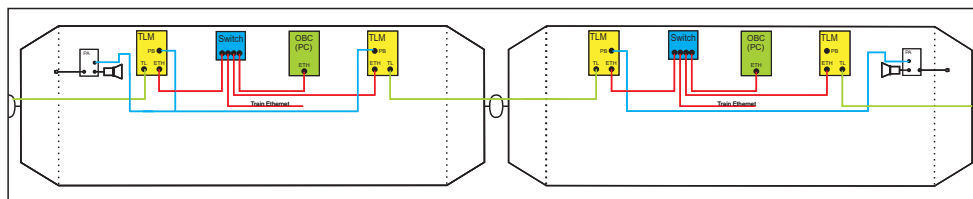


Abb. 16: Konfigurationsbeispiel für Straßenbahn/Eisenbahn

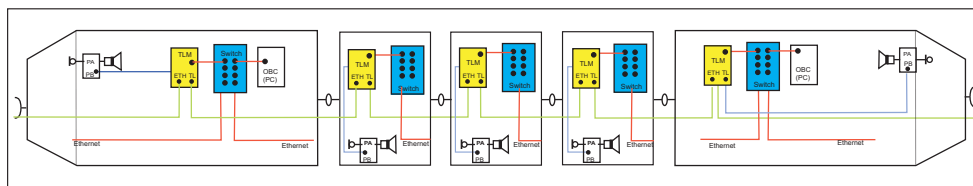


Abb. 17: Konfigurationsbeispiel für Tram/S-Bahn

Legende

ELA	Elektroakustische Anlage
TLM	Train Line Modem
OBC	On Board Computer (PC)
SWITCH	Switch, gemanagt oder nicht gemanagt, zur Verteilung von Ethernet-Daten an Endgeräte wie z. B. Videoüberwachung, Infotainment, Anzeigen, WLAN
Grüne Linie	vorhandene UIC oder NF Zug Leitung
Blaue Linie	gefilterte UIC oder NF Zug Leitung
Rote Linie	Fahrzeuginterne Ethernet Leitung CAT 6+/CAT 7

8.2

Konzept B: Nur über Kupplung

Die Datenübertragung über TLM-10 erfolgt hier nur über die Kupplungen.

Dieses Beispiel wird verwendet, wenn bereits eine Ethernet-Leitung im Fahrzeug vorhanden ist, aber über der Kupplung kein freier Platz mehr vorhanden ist. Dann wird das Ethernet-Signal mit den TLMs auf eine vorhandene Leitung aufmoduliert.

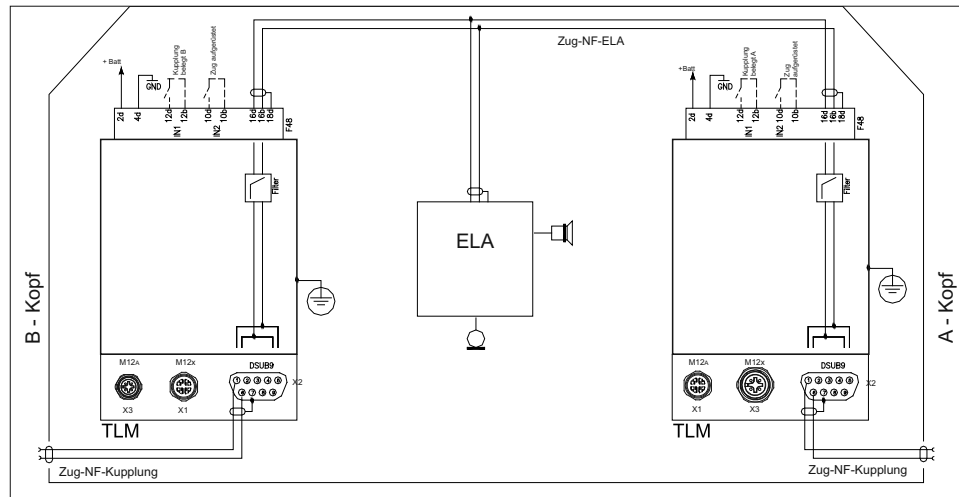


Abb. 18: Konzept B

In dieser Konfiguration sind zwei TLMs pro Fahrzeug vorgesehen. Die NF-Zuglinie wird hier geteilt und durch den eingebauten Filter geleitet. Der Filter stellt sicher, dass kein HF-Signal von den TLMs auf die NF-Leitung eingekoppelt wird, was zu Störungen führen würde. Für eine gute Entkopplung sollten die TLMs möglichst nahe an den Fahrzeugköpfen installiert werden, am ersten Endpunkt der Kuppelleitungen. Dieses Anwendungsbeispiel kann verwendet werden, wenn die Leitungen und die Biegung der Umgebung nicht für ein TLM pro Fahrzeug ausreichen oder die Strecke sonst zu groß ist.

NOTICE

Die Leitungen NF-Kopplung und NF-ELA (Elektroakustische Anlage) sollten nicht parallel verlegt werden.

NOTICE

Eine kurze Verbindung mit dem Fahrzeugchassis ist wichtig (siehe auch Kapitel Erdung).

Die TLM-10 haben zwei hier nicht dargestellte Schalteingänge. Es kann erforderlich sein, die TLM-10s an den offenen Kupplungen durch ein Steuersignal, z.B. "Kupplung eingerastet oder gekuppelt", zu deaktivieren. Hierfür steht der Eingang IN1 zur Verfügung.

Mit dem Schalteingang IN2 ist es möglich, die TLM-10s nach jedem Kupplungsvorgang neu zu starten, z.B. über die Steuerleitung "Zug aufgerüstet/ Wagen ein". Siehe Kapitel "Schalteingänge," auf Seite 35.

NOTICE

Die Datenübertragung kann nur innerhalb eines Fahrzeugs / Pkw von einer Kupplungsseite zur anderen über eine Ethernetleitung erfolgen. Dies ermöglicht jedoch eine beliebige Fahrzeuglänge.

NOTICE

Fehlerfall für Verbindungskonzept 2: "Nur über die Kupplungen":

Die TLM-Link/ACT LED darf nicht leuchten, wenn das Fahrzeug nicht gekuppelt ist. Ansonsten ist sie ein Hinweis auf die unzureichende Kopplung zwischen zwei TLM-10 innerhalb eines Fahrzeugs.

8.2.1

Konfigurationsbeispiel 2

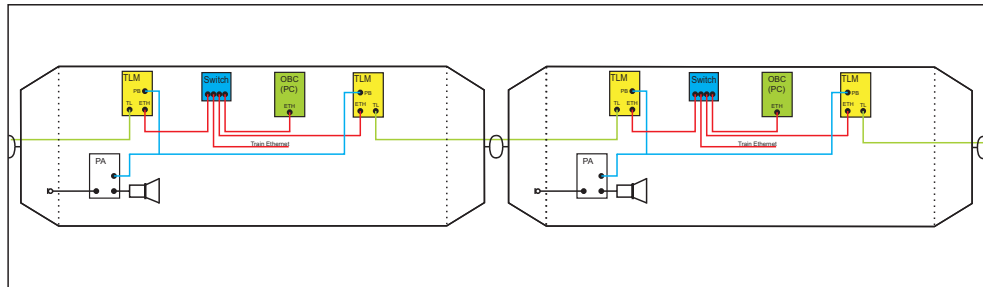


Abb. 19: TLM-10: Konfigurationsbeispiel 2

Legende

ELA	Elektroakustische Anlage
TLM	Train Line Modem
OBC	On Board Computer (PCU)
SWITCH	Switch, gemanagt oder nicht gemanagt, zur Verteilung von Ethernet-Daten an Endgeräte wie z. B. Videoüberwachung, Infotainment, Anzeigen, WLAN
Grüne Linie	vorhandene UIC oder NF Zug Leitung
Blaue Linie	gefilterte UIC oder NF Zug Leitung
Rote Linie	Fahrzeuginterne Ethernet Leitung CAT 6+/CAT 7

NOTICE

Siehe Anschlusskonzept 1.

8.3

Anschlusskonzept C: Kupplungsüberbrückend und im Fahrzeug + Redundant

In dieser Konfiguration sind sechzehn TLMs pro Fahrzeug vorgesehen. Die obere Reihe besteht aus vier TLM-10 pro Fahrerhaus, davon ein TLM für die Kupplung (am nächsten zur Kupplung) und zwei weiteren TLMs für die Kommunikation zwischen den Fahrerhäusern.

Die TLMs sind mit einem Switch verbunden (unmanaged). Die zweite Reihe ist identisch mit der ersten, jedoch mit einer anderen internen Seed. (Ein Seed steht für eine bestimmte Adresse, an der der TLM seine Partner-Informationen empfängt und sendet).

Die TLMs der beiden Reihen verwenden unterschiedliche Frequenzen, um ein Übersprechen zu verhindern. Die gelieferten TLMs sind bereits konfiguriert und beschriftet. Es muss sichergestellt werden, dass die richtigen TLMs an ihre SEEDs im Zug angeschlossen werden. Anhand der Kennzeichnung auf den TLMs können diese an der richtigen Position im Zug platziert werden.

Die folgende Abbildung zeigt die korrekte Positionierung der 16 TLM10:

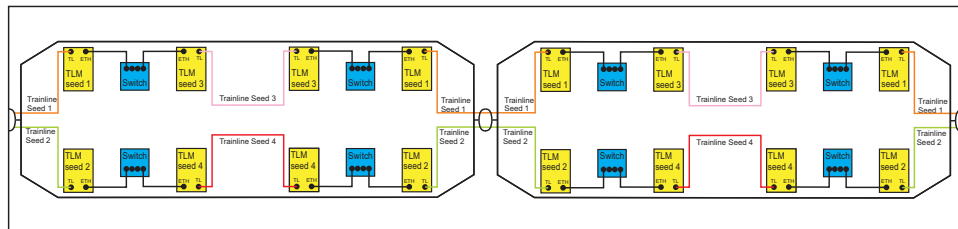


Abb. 20: Konzept C

Legende

ELA	Elektroakustische Anlage
TLM	Train Line Modem
OBC	On Board Computer (PC)
SWITCH	Switch, gemanagt oder nicht gemanagt, zur Verteilung von Ethernet-Daten an Endgeräte wie z. B. Videoüberwachung, Infotainment, Anzeigen, WLAN
Orange Linie	Gefilterte UIC oder NF Zug Leitung Seed 1
Grüne Linie	Vorhandene UIC oder NF Zug Leitung Seed 2
Rosa Linie	Vorhandene UIC oder NF Zug Leitung Seed 3
Rote Linie	Vorhandene UI C oder NF Zug Leitung Seed 4
Schwarze Linie	Fahrzeuginterne Ethernet Leitung CAT 6+/CAT 7
Blaue Linie	gefilterte UIC oder NF Zug Leitung

9 Installation

Das TLM wurde für den Einsatz in Schienenfahrzeugen konzipiert und entwickelt. Durch den weiten Spannungsbereich von 24-110V ist er flexibel einsetzbar. Er kann entweder als Einschubversion (19"-Rack oder Baugruppenträger) oder als "stand alone"-Flanschversion in einem Gehäuse mit Fußkonsolen montiert werden.


WARNING

Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.


WARNING

Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.

9.1 Montage Optionen

NOTICE

Alle Positionen und Winkel sind zulässig bei der Montage.

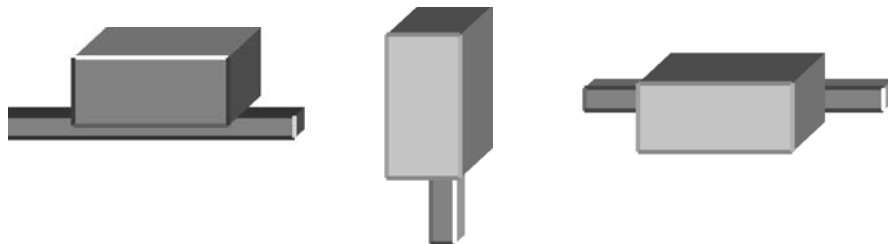


Abb. 21: Montagevarianten

9.1.1

TLM-10 für 19" (Rack) Einschubmontage (Platzhalter)

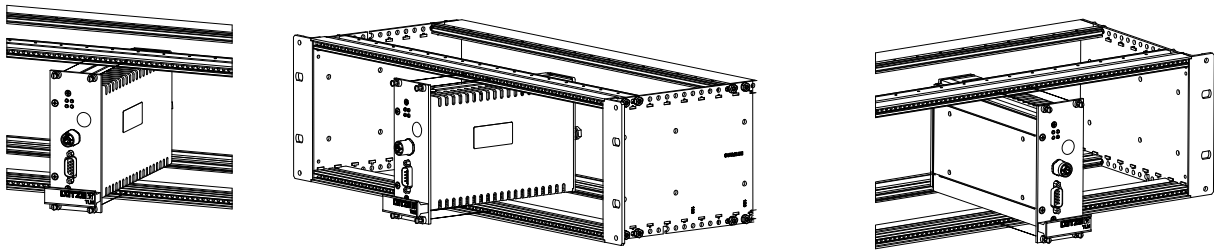


Abb. 22:
Einschubmontage

9.1.2

TLM-10 Flanschmontage (Platzhalter)

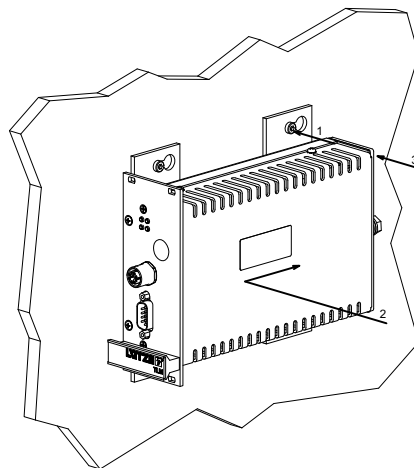


Abb. 23: Wandmontage

Schrauben und Befestigungselemente für die Flanschmontage sind nicht als Zubehör erhältlich.

Bei der Einschubvariante sind die Befestigungsschrauben bereits enthalten.

9.2

Verkabelung

Der TLM ist „hot plug“-fähig. Bevor dem TLM Spannung gegeben wird, sollten die Verbindungen bereits hergestellt werden, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten und mögliche Ursachen für Fehler zu beseitigen.

Lütze empfiehlt die Verwendung der folgenden Best Practice-Strategie:

- Eine durchgehende geschirmte 2-Drahtleitung von Kupplung zu Kupplung ist erforderlich. Die Leitung sollte vom Innenraum aus über Klemmstellen möglichst nahe an den Kupplungen zugänglich sein. Hier eignet sich z.B. die Zug-NF-Leitung.
- Die Leitungsimpedanz soll zwischen 50 und 200 Ohm betragen.
- Es können geschirmte Leitungen mit einem Querschnitt von 0,5 bis 0,8 mm² wie z.B. LIHCH 2 x 0,5 oder auch andere Datenkabel von etablierten Herstellern verwendet werden, sofern die Kabel eine Kapazität von ≤ 160 pF / Meter haben.

Lütze Transportation empfiehlt einen Mustereinbau sowie die Vormessung bzw. Optimierung der Leitungen durch unsere Techniker.

9.3

Reichweite**NOTICE**

Die Reichweite und Schnelligkeit der Datenübertragung ist abhängig von den Kabeleigenschaften und deren Übergängen.

9.4

Erdung im Allgemeinen

Es ist wichtig, dass das TLM geerdet ist, um Störungen effektiv ableiten zu können und Übertragungsreichweite und -geschwindigkeit zu erreichen

Um eine optimale Funktion zu gewährleisten, müssen Erdungsbänder mit einem rechteckigen Querschnitt und einer Länge von < 30 cm verwendet werden.

9.4.1

Erdung bei Einschub-Version (19“-Rack/Baugruppenträger)**NOTICE**

Die Erdung erfolgt über die leitfähige Frontblende. Das bedingt einen Baugruppenträger mit leitfähigen Oberflächen.

NOTICE

Der Baugruppenträger selbst sollte mit einem Erdungsband geringer Impedanz mit dem Fahrzeugchassis verbunden sein.

9.4.2

Einbau als „Stand alone“ Flansch-Version

NOTICE

Bei der Flansch-Version mit Fußwinkel sollte das TLM auf eine leitfähige Montageplatte mit ca. 20x15cm montiert werden. Diese muss dann elektrisch leitfähig mit dem Fahrzeugchassis verschraubt sein.

NOTICE

Ist eine großflächige leitfähige Montage der Fußwinkel an das Fahrzeugchassis möglich, kann die Montageplatte entfallen.

NOTICE

Ist eine zuverlässige Erdung über die Fußwinkel nicht möglich, kann das TLM-Gehäuse am rückseitigen Erdungsanschluss über ein geeignetes Erdungsband mit dem Fahrzeugchassis verbunden werden.

10

Pin-Belegung

Die Stromversorgung des Geräts ist entweder über den M12A-Voranschluss oder über die F48 Steckverbinder-Rückseite möglich.

Abhängig von der Version des Geräts ist der ungenutzte Anschluss nicht verfügbar.

Die folgende Abbildung zeigt die schematische Struktur des TLM. Dies unterscheidet sich je nach Variante.

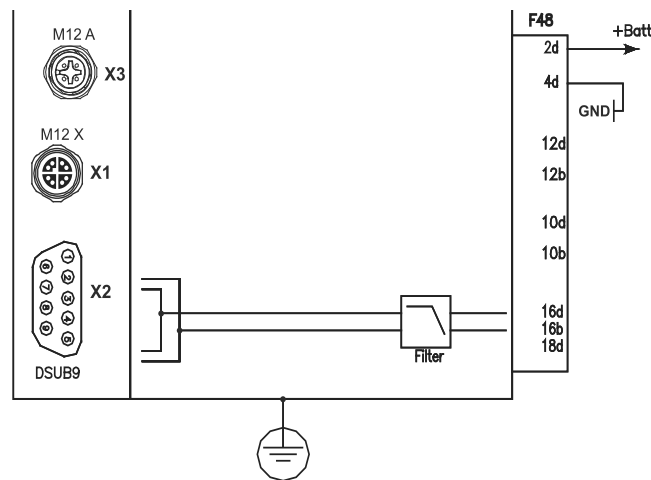


Abb. 24: Pin-Belegung

10.1

Vorderseite: X1 Ethernet (M12 X-codiert)

Pin	Signal
1	DA+
2	DA-
3	DB+
4	DB-
5	DD+
6	DD-
7	DC-
8	DC+
Gehäuse	Shield

10.2

Vorderseite: X2 Daten (9-Sub-D)

Pin	Signal
1	Trainline-
2	-
3	TrainlineCom/Shield
4	-
5	Trainline-
6	Trainline+
7	-
8	-
9	Trainline+
Gehäuse	Schirmung

NOTICE**Fehlerfall bei Anschlusskonzept 2: "Nur über die Kupplungen":**

Die "TL-Link/Act"-LED darf nicht leuchten, wenn das Fahrzeug nicht gekuppelt ist. Andernfalls ist dies ein Hinweis auf eine unzureichende Entkopplung zwischen zwei TLM-10 innerhalb eines Fahrzeug.

10.3

Vorderseite: X3 Power (M12-A)

Diese Verbindung gilt nur für die Varianten 806000 und 806610.

Pin	Signal
1	Versorgungsspannung
2	-
3	GND Spannung
4	Versorgungsspannung
Gehäuse	Schirmung

10.4

Rückseite: F48 Stecker

Diese Verbindung gilt nur für die Varianten 806001 und 806611.

NOTICE

Wenn der Schalteingang IN1 nicht verwendet wird, verbinden Sie die PINs "IN1a" und "IN1b" miteinander.

Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal
02d	V+ Supply	02b	V+ Supply	02z	V+ Supply
04d	GND Supply	04b	GND Supply	04z	GND Supply
06d	-	06b	-	06z	-
08d	-	08b	-	08z	-
10d	IN2a Cab on/ "train upgraded"	10b	IN2b Cab on/ "train upgraded"	10z	-
12d	IN1a Coupled/ "coupling engaged"	12b	IN1b Cab on/ "train upgraded"	12z	-
14d	-	14b	-	14z	-
16d	TrainLine/PA+	16b	TrainLine/PA-	16z	-
18d	TrainLineCom/ PA Shield	18b	-	18z	-
20d	-	20b	-	20z	-
22d	-	22b	-	22z	-
24d	-	24b	-	24z	-
26d	-	26b	-	26z	-
28d	-	28b	-	28z	-
30d	-	30b	-	30z	-
32d	-	32b	-	32z	-

10.5

Konfiguration der Schalteingänge

Die Schalteingänge für „Kupplung belegt / Coupled“ und „Zug aufgerüstet / Cab On“ können den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden.

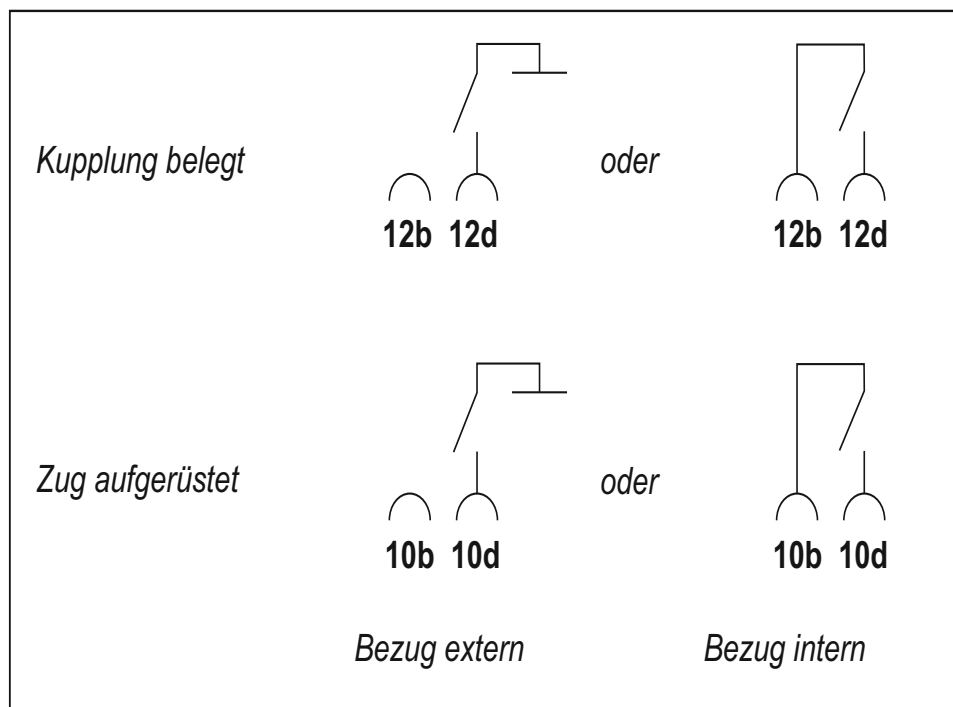


Abb. 25: Schalteingänge

Die Abbildung zeigt die Konfiguration der Schalteingänge „**active low**“ (default), Beschaltung am F48 Steckverbinder.

Die Eingänge können auch unterschiedlich konfiguriert werden.

Die Konfiguration wird von Lütze fest eingestellt und muss im Vorfeld geklärt bzw. bei Bestellung mitgeteilt werden.

Das Signal "**Kupplung eingerastet**" (Coupling engaged) sollte entweder immer anliegen oder sobald die Kopplung abgeschlossen ist, sonst läuft das Gerät nicht an.

Das Signal "**Zug aufgerüstet**" (Cab on) wird verwendet, um den Paring-Prozess zwischen zwei TLMs neu zu starten. Dieses kann notwendig sein, wenn die TLMs einander nicht finden und keine Verbindung vorhanden ist. Wenn die Verbindung dauerhaft ist, gibt es keine weiteren Resets und Cab on wird nicht gekoppelt werden.

11

TLM Configuration Tool

Das TLM-10 kann mit dem Lütze Configuration Tool eingesetzt und konfiguriert werden. Dies ist jedoch nicht unbedingt erforderlich.

NOTICE

Sie erhalten das TLM Tool auf Anfrage beim Service. Die Service- Adresse finden Sie im Kapitel Siehe "Wartung und Service" auf Seite 38.

12

Betrieb

Nach der Installation und Erstinbetriebnahme ist keine weitere manuelle Einstellung oder Konfiguration (z.B. von MAC oder OP-Adressen) am TLM-10 erforderlich.

13

Wartung und Service

Das System und seine Module benötigt keine präventive Wartung.

Bei Fragen zum Produkt oder Reparaturanfragen wenden Sie sich bitte an:

Lütze Transportation GmbH

Bruckwiesenstraße 17-19
71384 Weinstadt
Germany

Tel.: +49 (0) 7151 6053-545

Fax: +49 (0) 7171 6053-6545

E-Mail: Sales.Transportation@luetze.de

14

Stilllegung und Entsorgung

Achten Sie darauf, alle geltenden Umweltgesetze für den Standort während der endgültigen Abschaltung und Entsorgung zu befolgen.

Zerlegen Sie das Gerät vollständig, bevor Sie es entsorgen.

Entsorgen Sie elektronische Bauteile gemäß der WEEE-Richtlinie (WEEE 65543672).

Sie übernehmen die Verpflichtung zur ordnungsgemäßen Entsorgung der gelieferten Ware nach Beendigung der Nutzung auf eigene Kosten gemäß den gesetzlichen Bestimmungen und stellen die Friedrich Lütze GmbH von den Verpflichtungen gemäß § 19 Abs.3 ElektroG (Rücknahmepflicht der Hersteller) und damit zusammenhängenden Ansprüchen Dritter frei.

Das Gerät ist nach der endgültigen Abschaltung auf Ihre Kosten und gesetzeskonform zurückzugeben, wenn Sie es ohne vertragliche Annahme der Entsorgung an einen gewerblichen Dritten weitergegeben haben.

Vor Ablauf von zwei Jahren nach endgültiger Abschaltung des Gerätes besteht der Anspruch der Lütze GmbH auf Übernahme oder Freistellung durch den Auftraggeber fort.

Die zweijährige Verjährungshemmung beginnt, sobald die Friedrich Lütze GmbH von Ihnen schriftlich über die Beendigung der Nutzung informiert wird.

15

Änderungshistorie

Version	Beschreibung	Datum
00	Neu erstelltes Dokument	15-06-2023
01	Neue Zeichnungen Siehe „Produktbeschreibung“ auf Seite 16. Anhang A „Heartbeat-Konfiguration“ hinzugefügt.	18-01-2024
02	10.1. Vorderseite: X1-Ethernet: Pin-Belegung korrigiert;	04-06-2024

Technische Änderungen vorbehalten!

Anhang A

Heartbeat-Konfiguration

UDP Heartbeat Package																																	
Octet	Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	Source Port																Dest Port															
4	32	Length																Checksum															
8	64	TLM OK																Line Link Status															
12	96	Line Link speed TX																															
16	128																	Line Link Speed RX															
20	160	Line Link Speed RX																Firmwareversion															
24	192	Firmwareversion																															
28	224	Firmwareversion																															
32	256	Firmwareversion																Configversion															
36	288	Configversion																															
40	320	Configversion																															
44	352	Configversion																Junction Temperature															
48	384	Junction Temperature																MAC Address															
52	416	MAC Address																															
56	448	MAC Address																															
60	480	MAC Address																															
64	512	MAC Address																															

