

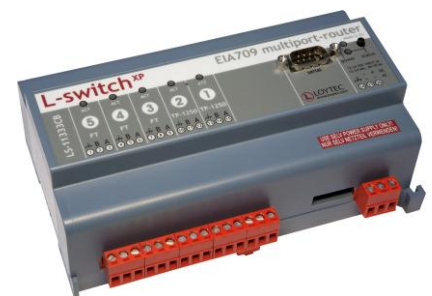
---

# L-Switch XP

CEA-709 Router

## Benutzerhandbuch

LOYTEC electronics GmbH



## Kontakt

LOYTEC electronics GmbH  
Blumengasse 35  
1170 Wien  
ÖSTERREICH  
support@loytec.com  
<http://www.loytec.com>

Version 6.0

Dokument № 88062609

LOYTEC GIBT KEINE UND SIE ERHALTEN KEINE GARANTIEN ODER ABMACHUNGEN, WEDER AUSGESPROCHEN, NOCH UNAUSGESPROCHEN, WEDER SATZUNGSGEMÄSS NOCH IN IRGEND EINER KOMMUNIKATION MIT IHNEN, UND LOYTEC LEHNT JEDLICHEN ANSPRUCH AUF UNAUSGESPROCHENE GARANTIEN BEZÜGLICH DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT ODER TAUGLICHKEIT FÜR IRGEND EINEN BESTIMMTEN GEBRAUCH AB. DIESES PRODUKT IST NICHT DAFÜR KONZIPIERT, IN EINER AUSTRÜSTUNG FÜR CHIRURGISCHE IMPLANTATE IM KÖRPER VERWENDET ZU WERDEN, NOCH IST ES DAFÜR KONZIPIERT, IN ANDEREN ANWENDUNGEN, DIE LEBEN UNTERSTÜTZEN ODER ERHALTEN, IN DER FLUGKONTROLLE ODER MASCHINENKONTROLLE INNERHALB DER AUSTRÜSTUNG VON FLUGZEUGEN ODER IRGEND EINER ANDEREN ANWENDUNG VERWENDET ZU WERDEN, IN WELCHER FEHLER DIESES PRODUKTES ZU EINER SITUATION FÜHREN KÖNNEN, IN WELCHER PERSONEN VERLETZT WERDEN ODER DEREN TOD EINTRETEN KÖNNTE. LOYTEC ÜBERNIMMT KEINERLEI GARANTIEN FÜR DIE IN DIESEM DOKUMENT GELISTETEN PRODUKTE VON DRITTANBIETERN.

Ohne vorherige schriftliche Einwilligung von LOYTEC darf kein Teil dieser Veröffentlichung kopiert oder nachgebildet, in einem Abfragesystem gespeichert, in irgend einer Form oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch, mechanisch, fotokopiert, aufgenommen oder in irgendeiner anderen Form übermittelt werden.

LC3020™, L-Chip™, L-Core™, L-DALI™, L-GATE™, L-DALI™, L-IOB™, L-IP™, LPA™, L-Proxy™, L-Switch XP™, L-Term™, L-VIS™, L-WEB™ und ORION™ Stack sind Markennamen von LOYTEC electronics GmbH.

LonTalk®, LONWORKS®, Neuron®, LONMARK®, LonMaker®, i.LON® und LNS® sind Markennamen von Echelon Corporation, die in den USA und anderen Staaten registriert wurden.

# Inhalt

<b>1 Einführung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Übersicht .....	7
1.2 Anwendungsbereich .....	8
<b>2 Gehäuse und Einbau</b> .....	<b>9</b>
2.1 Gehäuse .....	9
2.1.1 L-Switch XP Multiport .....	9
2.1.2 L-Switch XP 2-Port.....	9
2.2 Produktlabel .....	10
2.3 Montage .....	12
2.4 DIP-Schalter .....	12
2.5 Spannungsversorgung.....	12
2.6 Elektrische Anschlüsse.....	13
2.6.1 LS-33CB (2-Port) .....	13
2.6.2 LS-13CB (2-Port) .....	14
2.6.3 LS-11CB (2-Port) .....	14
2.6.4 LS-13300CB (3-Port) .....	15
2.6.5 LS-33300CB (3-Port) .....	15
2.6.6 LS-13333CB (5-Port) .....	16
2.6.7 LS-11333CB (5-Port) .....	17
2.7 Verdrahtung .....	17
<b>3 Übertragungsmedien</b> .....	<b>19</b>
3.1 TP-1250 .....	19
3.2 FT-10 .....	20
3.3 RS-485 .....	20
<b>4 Betriebsarten</b> .....	<b>22</b>
4.1 Betriebsarten für die Weiterleitung von Nachrichten.....	22
4.1.1 Betriebsmodus Smart Switch .....	22
4.1.1.1 Lernen von Domains .....	22
4.1.1.2 Lernen von Subnet/Node Adressen .....	23
4.1.1.3 Lernen von Gruppenadressen.....	23
4.1.1.4 Lernen von Broadcast Adressen.....	23
4.1.1.5 Lernen von Unique-Node-Id-Adressen .....	23
4.1.2 Betriebsmodus Repeater .....	23
4.1.3 Betriebsmodus CEA-709 Router.....	24

4.2	Automatische Bitratenerkennung .....	24
4.3	Netzwerkpuffer .....	25
<b>5</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>26</b>
5.1	Statustaster.....	26
5.2	LEDs .....	26
5.2.1	Status LED .....	26
5.2.2	Port LEDs.....	26
5.3	Konsole .....	27
5.3.1	Selbsttest.....	27
5.3.2	Konsolemenü.....	28
5.3.3	System-Konfigurations Menü.....	30
5.3.4	CEA-709 Configuration Menü .....	30
5.3.5	CEA-709 Router Configuration Menü.....	31
5.3.6	Reset configuration (load factory defaults).....	33
5.4	Netzwerkdiagnose.....	33
5.5	Rücksetzen der Forwarding-Tabellen.....	34
<b>6</b>	<b>Der L-Switch XP im Netzwerk.....</b>	<b>35</b>
6.1	L-Switch XP als Smart Switch.....	35
6.2	L-Switch XP als CEA-709 Router .....	36
6.3	Reaktion auf das Wink Netzwerkmanagementkommando .....	36
<b>7</b>	<b>Durchführung eines Firmware-Updates .....</b>	<b>38</b>
7.1	Firmware-Update über das Netzwerk.....	38
7.2	Firmware Update über die Konsole .....	38
<b>8</b>	<b>Fehlerbehebung .....</b>	<b>40</b>
8.1	TP-1250 Port funktioniert nicht .....	40
8.2	Eine oder mehrere Port-LEDs blinken rot .....	40
8.3	Alle Port-LEDs blinken rot.....	41
8.4	LonMaker kann Knoten nicht kommissionieren.....	41
8.5	Alle LEDs leuchten immer wieder orange auf.....	41
8.6	Technischer Support.....	42
<b>9</b>	<b>Hinweise zur Anwendung.....</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>L-Switch XP Firmware Versionen.....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>45</b>
11.1	LS-xxxxxCB und LS-xxCB .....	45
<b>12</b>	<b>Versionsverzeichnis .....</b>	<b>46</b>

## Abkürzungen

100Base-T .....	100 Mbps Ethernetnetzwerk mit RJ-45 Stecker
Aggregation.....	Zusammenfassung von mehreren CEA-709 Paketen in ein CEA-852 Paket
CEA-709 .....	Protokollstandard für LONWORKS Netzwerke
CEA-852 .....	Protokollstandard zum Tunneln von CEA-709-Paketen über IP-Kanäle
CR .....	Channel Routing
CS.....	Konfigurationsserver, der CEA-852-IP-Geräte verwaltet
DA.....	Data Access
DHCP.....	Dynamic Host Configuration Protocol, RFC 2131, RFC 2132
DNS .....	Domain Name Server, RFC 1034
DST .....	Daylight Saving Time, Sommerzeit
GMT.....	Greenwich Mean Time
IP.....	Internet Protocol
IP-852.....	Logischer IP-Kanal, der CEA-709 Pakete gemäß CEA-852 tunnelt
LSD Tool .....	LOYTEC System Diagnostics Tool
MAC .....	Media Access Control
MD5 .....	Message Digest 5, eine sichere Hash-Funktion, siehe Internet RFC 1321
NAT .....	Network Address Translation, siehe Internet RFC 1631
NV.....	Netzwerkvariable
RNI.....	Remote Network Interface
RTT .....	Round-Trip Time
RTU .....	Remote Terminal Unit
SL.....	Send List
SNTP.....	Simple Network Time Protocol
SNVT .....	Standard Network Variable Type
SSL.....	Secure Socket Layer
TLS .....	Transport Layer Security
UI .....	User Interface, Bedienoberfläche
UNVT .....	User-defined Network Variable Type
XML.....	eXtensible Markup Language



# 1 Einführung

---

## 1.1 Übersicht

Der L-Switch XP ist eine äußerst leistungsfähige Plug&Play-Netzwerkinfrastrukturkomponente für CEA-709-Netzwerken. Er ist das erste Gerät, das es erlaubt CEA-709-Netzwerke zu bauen, die komplett fernkonfigurierbar sind. Ferner ist er eine kostengünstige Alternative zu herkömmlichen CEA-709-Routern. Er verfügt über bis zu **fünf** Ports und leitet Nachrichten zwischen diesen Ports weiter. Dies ermöglicht einerseits die Verwendung strukturierter Verkabelung in CEA-709-Netzwerken und reduziert andererseits die Anzahl der für ein Netzwerk notwendigen Router.

Durch seine Plug&Play-Fähigkeit kann der L-Switch XP ohne jegliche Konfiguration in ein Netzwerk eingebaut werden. Die intelligente L-Switch XP Firmware erkennt selbständig die Bitrate auf den angeschlossenen Netzwerksegmenten, erlernt die Netzwerk-Topologie (Domains, Subnet/Node-Adressen, Gruppenadressen) und vermittelt Nachrichten zwischen den verschiedenen Ports basierend auf den erlernten Informationen über das Netzwerk (siehe Abschnitt 4.1.1). Optional kann der L-Switch XP auch über das Netzwerk konfiguriert werden.

Zusätzlich zu dem Plug&Play-Modus kann der L-Switch XP auch als konfigurierbarer Standard-CEA-709-Router betrieben werden. In diesem Betriebsmodus ist der L-Switch XP kompatibel zu jedem Standard-CEA-709-Router und muss daher mittels LonMaker oder einer anderen Netzwerk-Management-Software für CEA-709-Netzwerke kommissioniert werden.

Zusätzlich zur Paketvermittlung sammelt der L-Switch XP laufend statistische Daten über den Verkehr auf den angeschlossenen Netzwerksegmenten (Kanalauslastung, CRC-Fehler, Paketvermittlungsstatistiken, usw.). Aufgrund dieser Daten kann der L-Switch XP Probleme auf diesen Netzwerksegmenten erkennen (Überlastsituationen, Verbindungsprobleme, usw.) und den Techniker per LEDs darüber informieren (siehe Abschnitt 5.4). Dieses einfache Benutzer-Interface erlaubt ein rasches Erkennen von Netzwerkproblemen ohne zusätzliche Analysewerkzeuge und umfassendes Spezialwissen.

Zur genaueren Analyse der gesammelten statistischen Daten steht das LSD Tool zur Verfügung. Weitere Informationen über dieses leistungsfähige Systemdiagnosewerkzeug sind in Abschnitt 9 zu finden.

Wofür kann der L-Switch XP eingesetzt werden?

- Aufteilung von Netzwerkverkehr,
- Strukturierung von Netzwerken (Strukturierte Verkabelung),
- Signalregenerierung,

- Störungsunterdrückung,
- Erhöhung der physikalischen Ausdehnung und/oder Knotenanzahl eines Übertragungskanals,
- Verbindung von Kanälen mit unterschiedlichen Übertragungsmedien,
- Netzwerküberwachung und Netzwerkmanagement.

---

## 1.2 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt den L-Switch XP mit Firmware-Version 6.0. In Kapitel 10 sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Firmware-Versionen beschrieben.

## 2 Gehäuse und Einbau

### 2.1 Gehäuse

#### 2.1.1 L-Switch XP Multiport

The L-Switch XP multi-port enclosure is 9 TE (1 TE = 17.5 mm) wide for DIN rail mounting, Der L-Switch XP Multiport besitzt ein 9 TE breites Tragschienengehäuse nach DIN 43 880 (siehe Abbildung 1).

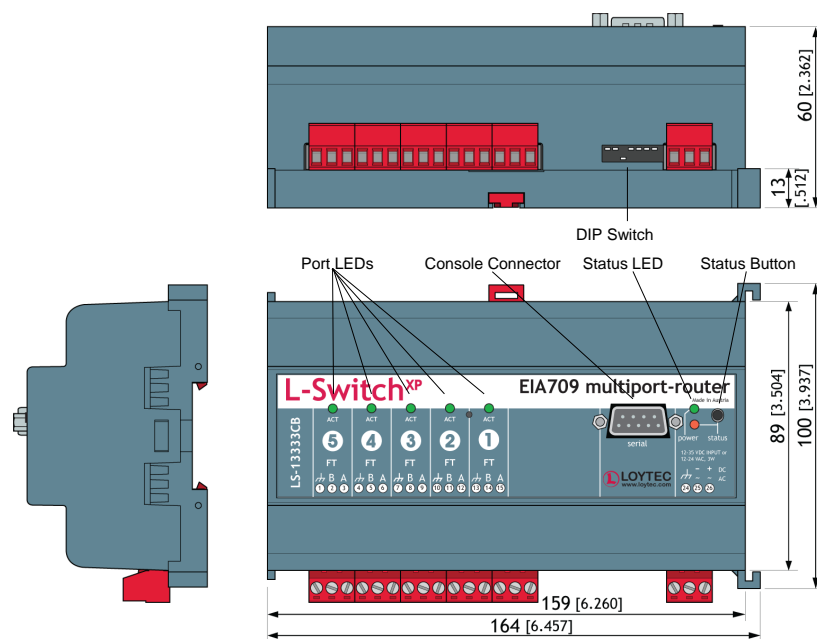


Abbildung 1: L-Switch XP Multiport Gehäuse (Maße in mm [inch])

#### 2.1.2 L-Switch XP 2-Port

Der L-Switch XP 2-Port besitzt ein 6 TE breites Tragschienengehäuse nach DIN 43 880 (siehe Abbildung 2).

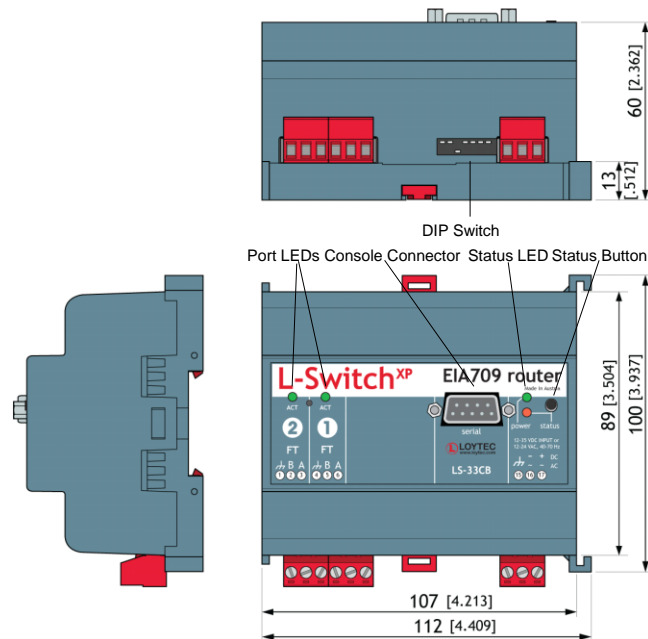


Abbildung 2: L-Switch XP 2-Port Gehäuse (Maße in mm [inch]).

## 2.2 Produktlabel

Das Produktlabel auf der rechten Seite einer L-Switch XP-Einheit beinhaltet folgende Informationen (siehe Abbildung 1):

- L-Switch XP Bestellnummer mit Barcode (z.B. LS-13333CB),
- Seriennummer mit Barcode (SER#),
- Unique-Node-ID („Neuron-ID“) für jeden Port (NIDx).

Sofern nicht anders angegeben sind alle Bar-Codes mit “Code 128” kodiert. Für Dokumentationszwecke befindet sich ein zweites, identisches Produktlabel im L-Switch XP-Lieferumfang.

Intern besteht die 3-Port (LS-xxx00CB) und die 5-Port (LS-xxxxxCB) Variante des L-Switch XP aus bis zu fünf Routern die über ein internes TP/XP-1250 Backbone verbunden sind (siehe Abbildung 3 bzw. Abbildung 5).

Auf den Produktlabels sind nur die externen NIDs (Nummer 1-3 bzw. 1-5) angegeben. Nachdem die NIDs in einem fortlaufenden Block vergeben werden, können die internen NIDs aus den auf dem Label angeführten durch weiterzählen abgeleitet werden (Nummer 4-6 bzw. 6-10, siehe Abbildung 4 bzw. Abbildung 6).

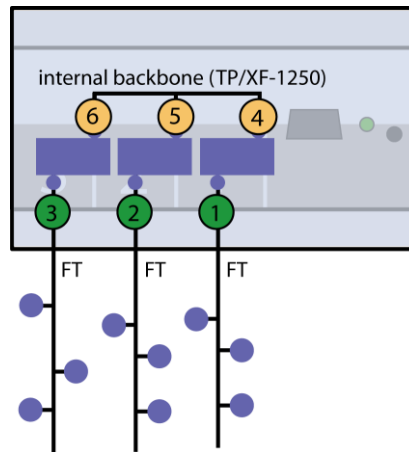


Abbildung 3: Internal assignment of NIDs on LS-xxx00CB.

<p>LOYTEC electronics GmbH</p> <p>1 NID1 810000F12A07</p> <p>2 NID2 810000F12A08</p> <p>3 NID3 810000F12A09</p> <p>SER# 006101810000F12A07</p>	<p>LS-33300CB</p> <p>CE FC</p> <p>MADE IN EC</p> <p>W44/2004</p>	<p>4 NID4 internal: 810000F12A0A</p> <p>5 NID5 internal: 810000F12A0B</p> <p>6 NID6 internal: 810000F12A0C</p>
--	--	--

Abbildung 4: Example of internal NID order on LS-xxx00CB.

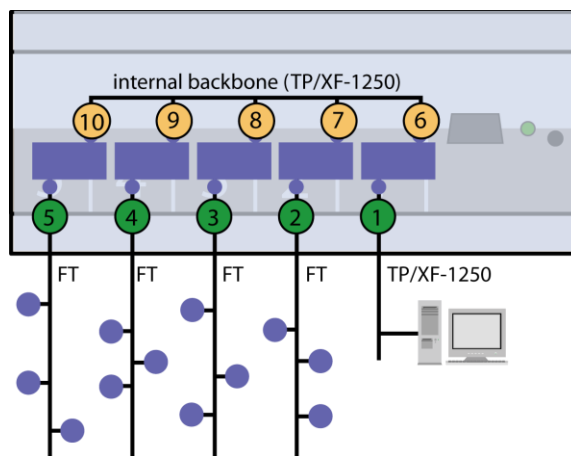


Abbildung 5: Internal assignment of NIDs on LS-xxxxx00CB.

<p>LOYTEC electronics GmbH</p> <p>1 NID1 810000F12A07</p> <p>2 NID2 810000F12A08</p> <p>3 NID3 810000F12A09</p> <p>4 NID4 810000F12A0A</p> <p>5 NID5 810000F12A0B</p> <p>SER# 006101810000F12A07</p>	<p>LS-13333CB</p> <p>CE FC</p> <p>MADE IN AUSTRIA</p> <p>W44/2004</p>	<p>6 NID1 internal: 810000F12A0C</p> <p>7 NID2 internal: 810000F12A0D</p> <p>8 NID3 internal: 810000F12A0E</p> <p>9 NID4 internal: 810000F12A0F</p> <p>10 NID5 internal: 810000F12A10</p>
--	---	---

Abbildung 6: Example of internal NID order on LS-xxxxx00CB.

## 2.3 Montage

Das Gerät verfügt über eine Halterung zur einfachen und schnellen Rastmontage auf Normschienen nach DIN EN 50 022. Die Einbaulage ist in beiden Fällen beliebig. Es ist jedoch auf eine ausreichende Belüftung zur Einhaltung des spezifizierten Temperaturbereichs zu achten (siehe Kapitel 11).

## 2.4 DIP-Schalter

Der L-Switch XP verfügt über 7 DIP-Schalter zur Einstellung der Betriebsart. Tabelle 1 zeigt die DIP-Schalterbelegung für den L-Switch XP. Für weitere Informationen siehe Kapitel 4.

DIP Schalter #	Funktion	Werkseinstellung
1, 2	ON, ON: L-Switch XP switch mode ON, OFF: L-Switch XP repeater mode OFF, ON: L-Switch XP subnet learning OFF, OFF: Configured CEA-709 router	ON, ON
3	Bit-rate auto detection On/Off (RS-485 version only)	ON
4	Must be OFF	OFF
5	Must be OFF	OFF
6	Must be OFF	OFF
7	Must be OFF	OFF

Tabelle 1: DIP-Schaltereinstellungen für den L-Switch XP

## 2.5 Spannungsversorgung

Der L-Switch XP kann mit Gleichspannung oder Wechselspannung versorgt werden (siehe Tabelle 2 bis Tabelle 3).

Anschluss	Funktion	Anmerkung
24	Earth Ground	
25, 26	Power Inputs	12-35 VDC or 12-24 VAC ± 10%

Tabelle 2: Anschluss für Stromversorgung für L-Switch XP multi-port LS-xxxxxXB

Anschluss	Funktion	Anmerkung
15	Earth Ground	
16, 17	Power Inputs	12-35 VDC or 12-24 VAC ± 10%

Tabelle 3: Anschluss für Stromversorgung für L-Switch XP 2-Port LS-xxCB

---

**Wichtig:** *Der Eingang 26 (LS-xxxxx) bzw. 17 (LS-xx) darf nicht mit Erde verbunden werden (siehe Abbildung 7)!*

---

Wir empfehlen für den L-Switch XP das Netzteil LPOW\_2415B zu benutzen.

---

## 2.6 Elektrische Anschlüsse

Der L-Switch XP verfügt über Schraubklemmen für die Netzwerkanschlüsse und den Anschluss der Stromversorgung. Die Schraubklemmen sind für Drahtdicken bis maximal 1,5 mm<sup>2</sup>/AWG12 ausgelegt.

### 2.6.1 LS-33CB (2-Port)

Anschluss	Funktion
1	Earth Ground
2, 3	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 2
4	Earth Ground
5, 6	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 1
15	Earth Ground
16, 17	Power Supply  (do not connect terminal 17 to earth ground)

Tabelle 4: Elektrische Anschlüsse LS-33CB

### 2.6.2 LS-13CB (2-Port)

<b>Anschluss</b>	<b>Funktion</b>
1	Earth Ground
2, 3	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 2
4	Earth Ground
5, 6	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 1
15	Earth Ground
16, 17	Power Supply (do not connect terminal 17 to earth ground)

Tabelle 5: Elektrische Anschlüsse LS-13CB

### 2.6.3 LS-11CB (2-Port)

<b>Anschluss</b>	<b>Funktion</b>
1	Earth Ground
2, 3	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 2
4	Earth Ground
5, 6	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 1
15	Earth Ground
16, 17	Power Supply (do not connect terminal 17 to earth ground)

Tabelle 6: Elektrische Anschlüsse LS-11CB

**2.6.4 LS-13300CB (3-Port)**

<b>Anschluss</b>	<b>Funktion</b>
1-6	NC
7	Earth Ground
8, 9	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 3
10	Earth Ground
11, 12	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 2
13	Earth Ground
14, 15	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 1
24	Earth Ground
25, 26	Power Supply (do not connect terminal 26 to earth ground)

Tabelle 7: Elektrische Anschlüsse LS-13300CB

**2.6.5 LS-33300CB (3-Port)**

<b>Anschluss</b>	<b>Funktion</b>
1-6	NC
7	Earth Ground
8, 9	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 3
10	Earth Ground
11, 12	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 2
13	Earth Ground
14, 15	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 1
24	Earth Ground
25, 26	Power Supply (do not connect terminal 26 to earth ground)

Tabelle 8: Elektrische Anschlüsse LS-33300CB

**2.6.6 LS-13333CB (5-Port)**

<b>Anschluss</b>	<b>Funktion</b>
1	Earth Ground
2, 3	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 5
4	Earth Ground
5, 6	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 4
7	Earth Ground
8, 9	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 3
10	Earth Ground
11, 12	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 2
13	Earth Ground
14, 15	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 1
24	Earth Ground
25, 26	Power Supply  (do not connect terminal 26 to earth ground)

Tabelle 9: Elektrische Anschlüsse LS-13333CB

### 2.6.7 LS-11333CB (5-Port)

Anschluss	Funktion
1	Earth Ground
2, 3	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 5
4	Earth Ground
5, 6	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 4
7	Earth Ground
8, 9	CEA-709 A, B of FT-10 Channel Port 3
10	Earth Ground
11, 12	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 2
13	Earth Ground
14, 15	CEA-709 A, B of TP-1250 Channel Port 1
24	Earth Ground
25, 26	Power Supply  (do not connect terminal 26 to earth ground)

Tabelle 10: Elektrische Anschlüsse LS-11333CB

## 2.7 Verdrahtung

Jeder L-Switch XP CEA-709-Kanal ist mit einem Netzwerkabschluss gemäß der Spezifikation des entsprechenden Transceivers zu versehen (siehe Kapitel 3).

**Wichtig:** *Alle Kanäle müssen ordnungsgemäß terminiert werden. LOYTEC empfiehlt zur Terminierung die LOYTEC L-Term Produkte (LT-13 bzw. LT-33). Auch bei nicht verwendeten CEA-709-Kanälen muss ein 100 Ohm Widerstand (mind. 0,25 Watt) als Abschluss zwischen den entsprechenden CEA-709 A und B Anschlüssen angebracht werden.*

**Wichtig:** *Wenn Sie geschirmte Netzkabel verwenden, so sollte nur eine Seite des Kabels mit Erde verbunden sein. Daher muss der Schirm entweder bei den L-Switch XP-Anschlüssen oder anderswo im Netzwerk mit Erde verbunden sein!*

Abbildung 7 zeigt einen L-Switch XP mit einem unbenutzten Port 5.

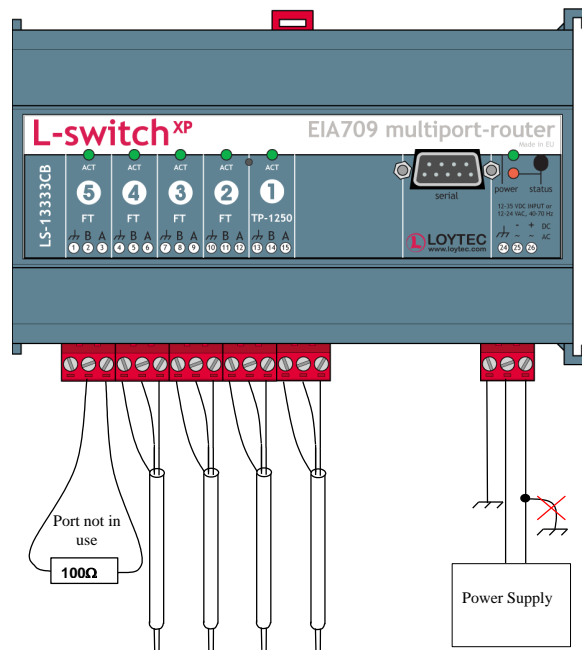


Abbildung 7: Anschluss einer L-Switch XP-Einheit (LS-13333CB)

# 3 Übertragungsmedien

## 3.1 TP-1250

TP-1250 Ports sind mittels Übertragern galvanisch entkoppelt. Ein TP-1250 Kanal muss als Bus verdrahtet werden. Daher müssen beide Enden des Busses mittels eines Netzwerkabschlusses abgeschlossen werden. LOYTEC empfiehlt für den Netzwerkabschluss die Verwendung der L-TERM Terminatoren (LT-13). Abbildung 8 zeigt ein Beispiel.

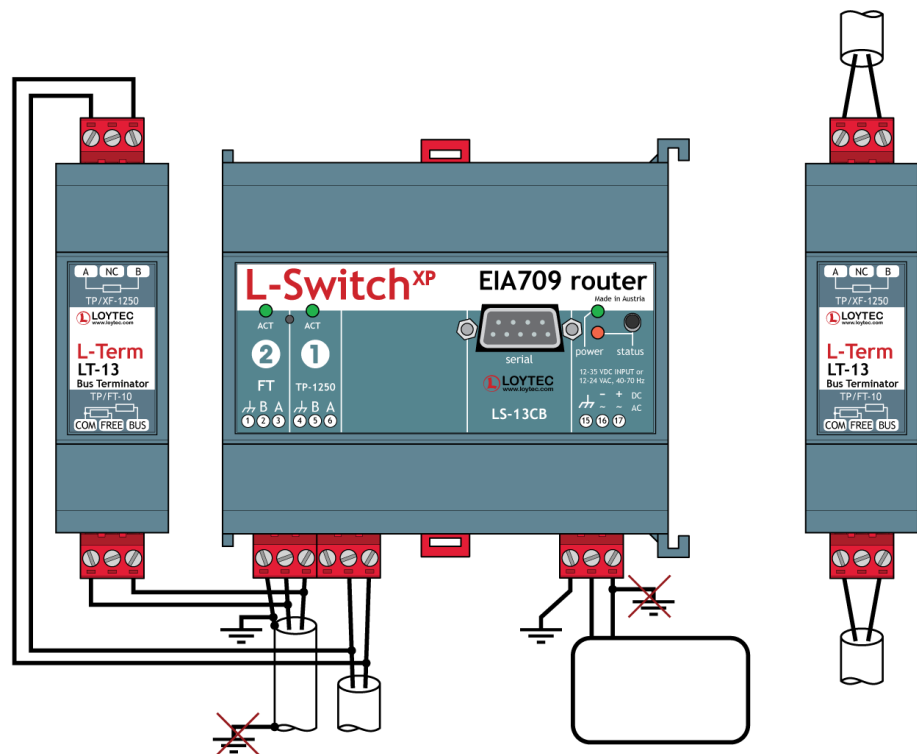


Abbildung 8: TP-1250 und FT-10 Netzwerkabschluss.

Bei deaktiviertem kollisionsfreiem Backbone-Modus (empfohlen, Standardverhalten) entsprechen die Kommunikationsparameter der TP-1250 Ports einer L-Switch XP-Einheit der LONMARK-Spezifikation dieses Kanals (TP/XF-1250). Bei eingeschaltetem kollisionsfreiem Backbone-Modus werden proprietäre Kommunikationsparameter verwendet. Daher dürfen in diesem Fall keine Neuron-Chip<sup>®</sup>-basierenden Knoten oder irgendwelche anderen Knoten mit Standard-TP-1250 Kommunikationsparametern am selben Kanal angeschlossen werden.

### 3.2 FT-10

Die Kommunikationsparameter der FT-10 Ports einer L-Switch XP-Einheit entsprechen der LONMARK-Spezifikation für diesen Kanal. Die FT-10 Ports können auch an Link-Power (LP-10) Kanäle angeschlossen werden. Allerdings verfügt der L-Switch XP über keine Spannungsversorgung für den Link-Power Kanal.

Bei Nutzung der freien Topologie wird lediglich ein Netzwerkabschluss an irgendeiner Stelle im Netzwerksegment benötigt. Bei Verwendung der Bustopologie werden zwei Netzwerkabschlüsse an beiden Enden des Busses benötigt.

LOYTEC empfiehlt für den Netzwerkabschluss die Verwendung der L-TERM Terminatoren (LT-13, LT-33 oder LT-03, siehe Abbildung 9).

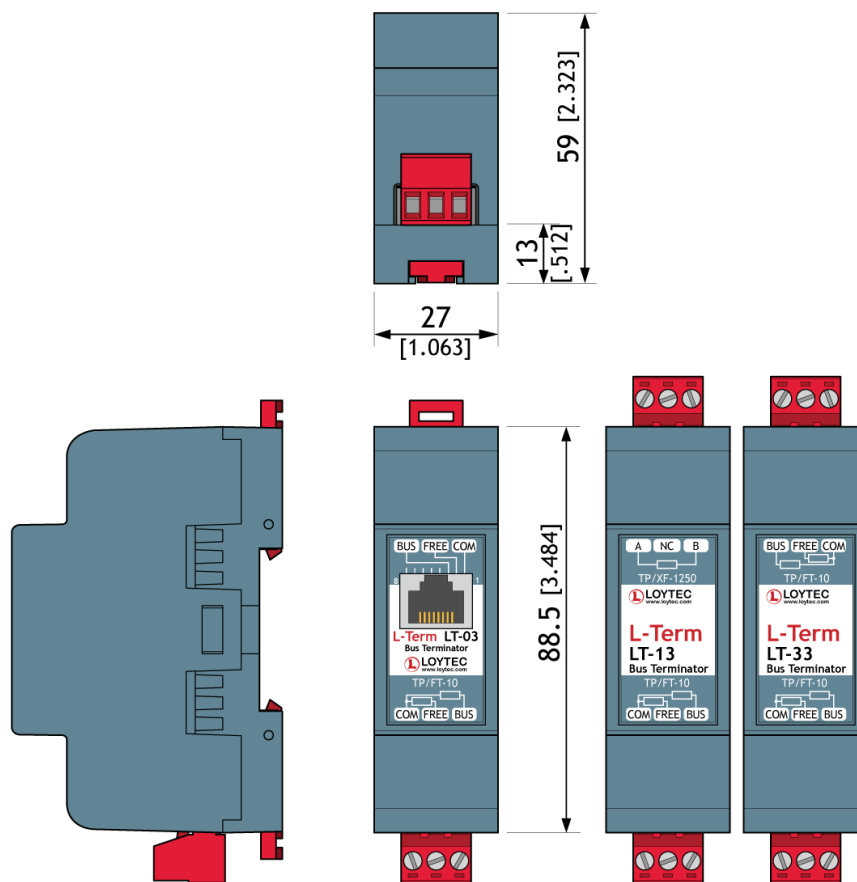


Abbildung 9: L-TERM Terminatoren für FT-10 Netzwerkabschluss.

### 3.3 RS-485

Die Transceiver-Parameter der RS-485 Ports einer L-Switch XP-Einheit entsprechen der TIA/EIA RS-485 Spezifikation für diesen Kanal. Maximal 32 L-Switch XP RS-485 Ports dürfen an einem Netzwerksegment angeschlossen werden.

Der L-Switch XP unterstützt Bitraten zwischen 0,61 kbps und 2,5 Mbps auf seinen RS-485 Ports. Bei Verwendung der automatischen Bitratenerkennung (siehe Abschnitt 4.2) werden folgende Bitraten überprüft: 0,61 kbps, 1,221 kbps, 2,441 kbps, 4,883 kbps, 9,766 kbps, 19,531 kbps, 39,0625 kbps, 78,125 kbps, 156,25 kbps, 312,5 kbps, 625 kbps, 1.250 kbps und 2.500 kbps. Für diese Bitraten werden Neuron-Chip<sup>®</sup>-kompatible Kanalparameter mit 4 Priority Slots verwendet, wobei der Knoten keinen zugewiesen hat. Wird die automatische

Bitratenerkennung deaktiviert, so verwendet der L-Switch XP die von LONMARK für den TP-RS485-39 Kanal (39 kbps) spezifizierten Kommunikationsparameter.

RS-485 erfordert ein Netzwerksegment mit Bustopologie, das an beiden Enden mit Netzwerkabschlüssen versehen werden muss. Die maximale Länge einer Stichleitung zwischen der Hauptbusleitung und einem Knoten beträgt 0,3 m.

LOYTEC empfiehlt für den Netzwerkabschluss die Verwendung der L-TERM Terminatoren (LT-04 oder LT-B4, siehe Abbildung 10).

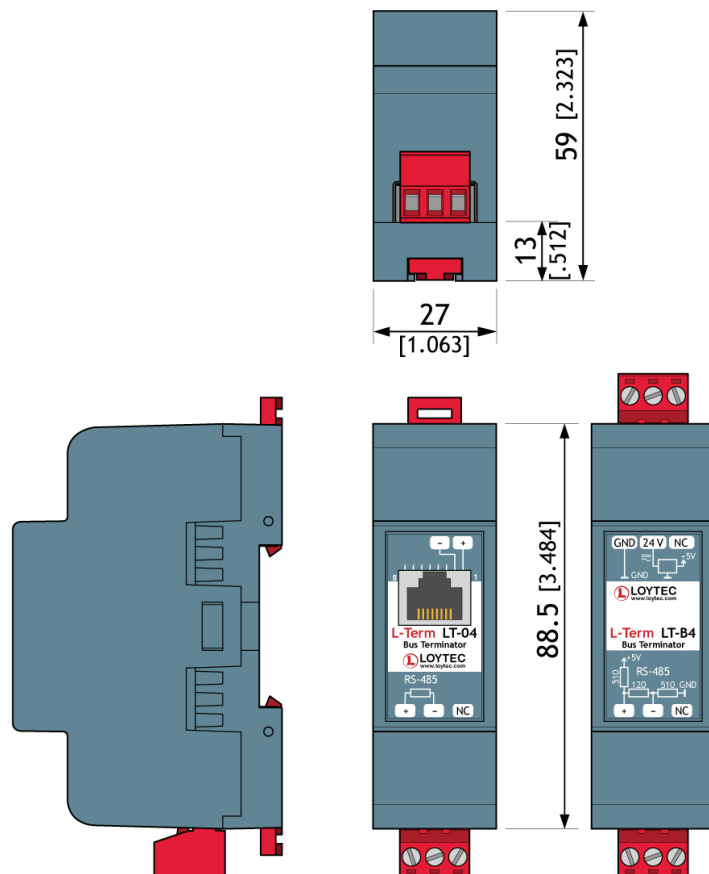


Abbildung 10: L-TERM Terminatoren für RS-485 Netzwerkabschluss.

# 4 Betriebsarten

## 4.1 Betriebsarten für die Weiterleitung von Nachrichten

Der L-Switch XP kann als selbstlernender Switch (Betriebsmodus „Smart Switch“), als Repeater und als standardkonformer CEA-709 Router betrieben werden. Welche dieser drei Methoden benutzt wird ist kann mit Hilfe die DIP-Schalter 1 und 2 konfiguriert werden.

---

**Wichtig:** *Wird die Betriebsart des L-Switch XP für die Weiterleitung von Nachrichten über die DIP-Schalter verändert, so wird empfohlen, das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen!*

---

### 4.1.1 Betriebsmodus Smart Switch

Der L-Switch XP kann als selbstlernender Switch („Smart Switch“) für CEA-709-Netzwerke verwendet werden. In dieser Betriebsart entscheidet der L-Switch XP basierend auf der Zieladresse einer empfangenen Nachricht, an welchen Port bzw. welche Ports diese weitergeleitet werden muss bzw. ob sie überhaupt weitergeleitet werden soll. Dies ist beispielsweise bei stark belasteten Netzen sinnvoll, um den Netzwerkverkehr gezielt zu verteilen. Diese Betriebsart ist die Standardbetriebsart des L-Switch XP.

Abbildung 11 zeigt die korrekten DIP-Schaltereinstellungen für die Betriebsart Smart Switch. Diese DIP-Schaltereinstellung ist auch die werksseitige Voreinstellung.

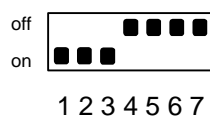


Abbildung 11: DIP-Schaltereinstellung für die Betriebsart Smart Switch  
(werksseitige Voreinstellung)

---

**Wichtig:** *Diese L-Switch XP Betriebsarten unterstützt keine Schleifentopologie!*

---

**Wichtig:** *Es wird empfohlen, nach jeder wesentlichen Änderung der Netzwerkkonfiguration oder der Topologie die Netzwerktabellen im L-Switch XP durch Drücken des Statustasters für mehr als 20 Sekunden zu löschen (siehe Abschnitt 5.5).*

---

#### 4.1.1.1 Lernen von Domains

Der L-Switch XP kann bis zu 4 verschiedene Domains lernen.

---

**Hinweis:** *Alle Nachrichten mit einer dem L-Switch XP unbekanntem Domain ID werden an alle Ports weitergeleitet!*

---

#### 4.1.1.2 Lernen von Subnet/Node Adressen

Der Lernalgorithmus für Subnet/Node-Adressen sorgt für die Aufteilung des Netzwerkverkehrs basierend auf der Subnet/Node-Zieladresse einer Nachricht. Anders als bei herkömmlichen CEA-709-Routern muss der Anwender daher beim L-Switch XP NICHT darauf achten, dass sich ein CEA-709-Subnet nicht über mehrere physikalische Netzwerksegmente erstrecken darf. Der L-Switch XP erkennt auch, wenn ein Knoten von einem Segment in ein anderes versetzt wird und verändert die Netzwerktabellen entsprechend.

---

*Hinweis: Alle Nachrichten mit einer noch nicht gelernten Subnet/Node Zieladresse werden an alle Ports weitergeleitet!*

---

#### 4.1.1.3 Lernen von Gruppenadressen

Der L-Switch XP unterstützt das Lernen von Gruppenadressen. Gruppen dürfen sich über mehrere L-Switch XP Ports hinweg erstrecken.

---

*Hinweis: Um Gruppenadressen lernen zu können, müssen gruppenadressierte Nachrichten entweder im bestätigten (acknowledged) oder im request/response Dienst gesendet werden.*

---

---

*Hinweis: Alle Nachrichten mit einer noch nicht gelernten Gruppenzieladresse werden an alle Ports weitergeleitet!*

---

#### 4.1.1.4 Lernen von Broadcast Adressen

Der L-Switch XP verfügt über keinen Lernalgorithmus für Broadcast-Adressen. Daher werden subnet- und domain-weite Broadcasts an alle Ports weitergeleitet<sup>1</sup>.

#### 4.1.1.5 Lernen von Unique-Node-Id-Adressen

Der L-Switch XP verfügt über keinen Lernalgorithmus für Unique-Node-ID-Adressen („Neuron-ID“). Daher werden alle Nachrichten mit Unique-Node-ID-Adressen an alle Ports weitergeleitet.

### 4.1.2 Betriebsmodus Repeater

In dieser Betriebsart leitet der L-Switch XP jede Nachricht unabhängig von Absender, Adressat und Inhalt an alle Ports weiter.

Um den L-Switch XP in die Betriebsart „Repeater“ zu versetzen, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. L-Switch XP in die Betriebsart Repeater versetzen. Dazu müssen die DIP-Schalter 1 und 2 in die entsprechenden Positionen gebracht werden (siehe Abbildung 12)
2. Löschen der Netzwerktabellen durch Drücken des Statustasters für mehr als 20 Sekunden (siehe Abschnitt 5.5).

Abbildung 12 zeigt die korrekten DIP-Schaltereinstellungen für die Betriebsart Repeater. Alle für die Einstellung dieser Betriebsart irrelevanten DIP-Schalter befinden sich in der werksseitigen Voreinstellung.

---

<sup>1</sup> Ab Firmware Version 2.0 kann man das automatische Weiterleiten der subnet-weiten Broadcasts an alle Ports ausschalten. Bitte wenden Sie sich an den LOYTEC Support wenn Sie dieses Feature benötigen!

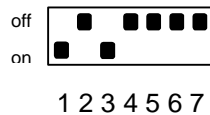


Abbildung 12: DIP-Schalteneinstellung für die Betriebsart Repeater für den L-Switch XP

### 4.1.3 Betriebsmodus CEA-709 Router

In dieser Betriebsart verhält sich der L-Switch XP wie ein herkömmlicher, CEA-709 kompatibler Router, der mit Standardnetzwerkmanagementwerkzeugen wie z.B. LonMaker oder NL-220 konfiguriert wird.

Abbildung 13 zeigt die DIP-Schalteneinstellungen für den CEA-709 Routermodus, unter der Annahme, dass alle anderen Schalter in der Werkseinstellung belassen wurden.

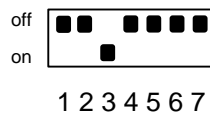


Abbildung 13: OFF-OFF: DIP-Schalteneinstellungen im konfigurierten Routermodus.

Standard CEA-709 Router erlauben vier verschiedene Betriebsarten, die über ein Netzwerkmanagementwerkzeug wie z.B. LonMaker oder NL-220 konfiguriert werden müssen: Configured Router, Learning Router, Bridge and Repeater. Da der Lernalgorithmus des L-Switch XP als Smart Switch (siehe Abschnitt 4.1.1) dem des Learning Routers überlegen ist, wird diese Betriebsart vom L-Switch XP nicht unterstützt.

Des Weiteren ist zu bemerken, dass sich die Betriebsart Repeater des L-Switch XP (siehe Abschnitt 4.1.2) und die eines als Repeater konfigurierten CEA-709 Routers unterscheiden. Ein L-Switch XP im Repeatermodus ist transparent und erfordert keinerlei weitere Konfiguration. Ein als Repeater konfigurierter CEA-709 Router hingegen muss zunächst mit einem Netzwerkmanagementwerkzeug wie z.B. LonMaker oder NL-220 konfiguriert werden um Nachrichten weiterleiten zu können.

## 4.2 Automatische Bitratenerkennung

Der L-Switch XP unterstützt eine automatische Bitratenerkennung auf RS-485 Ports (siehe Abschnitt 3.3). Die Bitratenerkennung kann mittels DIP-Schalter Nummer 3 ein- und ausgeschaltet werden (siehe Tabelle 1). Bei der werksseitig voreingestellten DIP-Schalteneinstellung ist die automatische Bitratenerkennung aktiviert. Abbildung 14 zeigt die DIP-Schalteneinstellung für deaktivierte Bitratenerkennung. Alle für die Einstellung dieser Betriebsart irrelevanten DIP-Schalter befinden sich in der werksseitigen Voreinstellung.

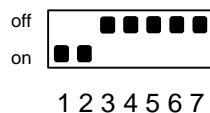


Abbildung 14: DIP-Schalteneinstellung für Deaktivierung der automatischen Bitratenerkennung

Alternativ kann die automatische Bitratenerkennung auch über das Konsolermenü für jeden Port einzeln aus- bzw. eingeschaltet werden (siehe Abschnitt 5.3.4). Ferner erlaubt das Konsolermenü einen portweisen Neustart der automatischen Bitratenerkennung.

Während der Durchführung der Bitratenerkennung blinkt die LED des entsprechenden Ports orange.

---

### 4.3 Netzwerkpuffer

Der L-Switch XP kann Pakete mit einer Länge von bis zu 256 Bytes verarbeiten. Es gibt keine explizite Limitierung der Anzahl der Netzwerkpuffer.

# 5 Bedienung

---

## 5.1 Statustaster

Der L-Switch XP verfügt über einen Statustaster (siehe Abbildung 1). Wird der Statustaster im Betrieb kurz gedrückt, so sendet der L-Switch XP eine „Service Pin Message“ auf jedem seiner Ports. Beachten Sie, dass jeder L-Switch XP Port über eine eigene Unique-Node-ID („Neuron ID“) verfügt.

Durch längeres drücken des Statustasters (länger als 2 Sekunden) kann der Port ausgewählt werden auf dem die „Service Pin Message“ Nachricht ausgesendet wird: Die Port-LED des gerade ausgewählten Ports leuchtet dabei orange auf. Bei gedrückt gehaltenem Statustaster wird alle 2 Sekunden der nächste vorhandene Port ausgewählt. Wird der Statustaster ausgelassen, so wird die „Service Pin Message“ Nachricht auf dem gerade selektierten Port ausgesendet.

Wird der L-Switch XP im Betriebsmodus „Smart Switch“ (siehe Abschnitt 4.1.1) oder „Repeater“ (siehe Abschnitt 4.1.2) betrieben so führt ein Gedrückthalten des Statustaster für länger als 20 Sekunden zur Rücksetzung des Forwarding-Tabellen (siehe Abschnitt 5.5).

---

## 5.2 LEDs

### 5.2.1 Status LED

Der L-Switch XP verfügt über eine zweifarbige Status-LED (grün und rot, siehe Abbildung 1).

Wird der L-Switch XP mit Spannung versorgt, so leuchtet die LED zunächst grün. Während der Startphase einer L-Switch XP-Einheit wird die Status-LED verwendet, um eventuell auftretenden Fehlerzustände zu signalisieren (rot).

### 5.2.2 Port LEDs

Jeder Port einer L-Switch XP-Einheit verfügt über eine dreifarbige LED (grün, rot, orange, siehe Abbildung 1). Tabelle 11 zeigt die möglichen LED-Modi und ihre Bedeutung.

Verhalten	Bedeutung	Kommentar
GRÜN schnell blinkend	Netzwerkverkehr	
GRÜN blinkend mit 1 Hz	Port unkonfiguriert	Nur im Betriebsmodus „CEA-709 Router“ (siehe Abschnitt 4.1.3)
ROT permanent	Port beschädigt	
ROT schnell blinkend	Netzwerkverkehr mit hoher Fehlerhäufigkeit (siehe Abschnitt 5.4)	
ROT blinkend mit 1Hz (alle Ports)	Firmwareimage korrupt Bitte laden Sie eine neue Firmware	
ORANGE permanent	Port deaktiviert	z.B. mittels LSD Tool (siehe Abschnitt 9)
ORANGE schnell blinkend	Netzwerkverkehr auf einem als Management-Port konfigurierten Port	z.B. mittels LSD Tool (siehe Abschnitt 9)
ORANGE blinkend mit 1 Hz	Automatische Bitratenerkennung	Nur RS-485 Ports
ORANGE permanent (alle Ports)	Statustaster wurde mehr als 20 Sekunden gedrückt gehalten Sobald der Statustaster ausgelassen wird, werden die Forwarding-Tabellen rückgesetzt	Nur im Betriebsmodus „Smart Switch“ oder „Repeater“

Tabelle 11: Port LED Modi

## 5.3 Konsole

Der L-Switch XP verfügt über ein serielles Interface um

- die Ergebnisse des Selbsttests anzuzeigen.
- erweiterte Konfigurationsoptionen über das Konsolenmenü anzubieten.
- die L-Switch XP Firmware zu aktualisieren.

Um das serielle Interface zu benutzen, muss der Konsolenanschluss des L-Switch XP (siehe Abbildung 1) mit dem RS-232 Anschluss eines PCs verbunden werden. Für diese Verbindung wird ein Standard-Nullmodemkabel mit vollem Handshaking benötigt. Für die Kommunikation kann ein Standardterminalprogramm verwendet werden, wobei folgende Einstellungen für die serielle Kommunikation verwendet werden müssen: 38,400 bps / 8 data bits / no parity / 1 stop bit.

### 5.3.1 Selbsttest

Bei jedem Start einer L-Switch XP-Einheit wird ein Selbsttest durchgeführt. Sobald dieser Test erfolgreich beendet wurde, leuchten all Port-LEDs nacheinander für 0,5 Sekunden auf. Schlägt der Selbsttest fehl, so blinkt die Status LED mehrmals rot. Danach wird der L-Switch XP neu gestartet.

Während eines fehlerfreien Startvorgangs wird folgender Text auf einem L-Switch XP mit 5 Ports ausgegeben:

```
LOYTEC electronics GmbH
www.loytec.com

Testing Board ID (4)                Passed
Testing RAM                        Passed
Testing boot loader                 Passed
Testing fallback image              Passed
Testing primary image               Passed
Testing Flash                       Passed

Loading primary image                Passed

Bootloader version 2
L-Switch/L-IP Primary Image loading...
Firmware version 6.0.0

Type bootshell to enter the boot shell...

Mounting file system                Passed
Detecting CEA-709 port 1 (XF/TP-1250) Passed
Detecting CEA-709 port 2 (FT)       Passed
Detecting CEA-709 port 3 (FT)       Passed
Detecting CEA-709 port 4 (FT)       Passed
Detecting CEA-709 port 5 (FT)       Passed
Starting CEA-709 networking         Passed

L-Switch XP(c)
LOYTEC electronics GmbH
Mon Sep 10 08:11:41 2012 - V6.0.0
```

Abbildung 15: Ausgabe während des Boot-Vorgangs

Die Dauer eines fehlerfreien Startvorgangs einer L-Switch XP-Einheit mit 5 Ports beträgt typisch 10 Sekunden.

### 5.3.2 Konsolemenü

Nach dem Bootvorgang zeigt der L-Switch XP das folgende Konsolemenü an:

```
Device Main Menu
=====

[1] Show device information
[2] Serial firmware upgrade
[3] System configuration
[4] CEA-709 configuration
[8] Reset configuration (factory defaults)
[9] Device statistics

[0] Reset device

Please choose:
```

Abbildung 16: Konsolehauptmenü

Die Funktion der einzelnen Menüpunkte ist im Folgenden beschrieben:

#### 1 - Show device information

Dieser Menüpunkt führt zur Ausgabe einiger Informationen über den verwendeten L-Switch XP und die benutzte Firmwareversion. Ein Beispiel zeigt Device Information

```
=====
Product:      L-Switch XP
Product code: LS-13333CB
Firmware:     L-Switch/L-IP Primary Image
Version:      6.0.0
Build date:   Mon Sep 10 08:11:41 2012
Serial number: 007810-8000000951F4
Free memory:  11744K
Free flash:   6089K
RTEMS heap:   876K
CPU load:     0.0%
System temp:  33.0C
Supply volt:  23.8V
```

```
CEA-709 router unique node IDs
=====
```

```
Port 1      : 80 00 00 09 51 F4 | 80 00 00 09 51 F9 (Online)
Port 2      : 80 00 00 09 51 F5 | 80 00 00 09 51 FA (Online)
Port 3      : 80 00 00 09 51 F6 | 80 00 00 09 51 FB (Online)
Port 4      : 80 00 00 09 51 F7 | 80 00 00 09 51 FC (Online)
Port 5      : 80 00 00 09 51 F8 | 80 00 00 09 51 FD (Online)
```

#### Abbildung 17.

```
Device Information
=====
```

```
Product:      L-Switch XP
Product code: LS-13333CB
Firmware:     L-Switch/L-IP Primary Image
Version:      6.0.0
Build date:   Mon Sep 10 08:11:41 2012
Serial number: 007810-8000000951F4
Free memory:  11744K
Free flash:   6089K
RTEMS heap:   876K
CPU load:     0.0%
System temp:  33.0C
Supply volt:  23.8V
```

```
CEA-709 router unique node IDs
=====
```

```
Port 1      : 80 00 00 09 51 F4 | 80 00 00 09 51 F9 (Online)
Port 2      : 80 00 00 09 51 F5 | 80 00 00 09 51 FA (Online)
Port 3      : 80 00 00 09 51 F6 | 80 00 00 09 51 FB (Online)
Port 4      : 80 00 00 09 51 F7 | 80 00 00 09 51 FC (Online)
Port 5      : 80 00 00 09 51 F8 | 80 00 00 09 51 FD (Online)
```

Abbildung 17: Device Information Ausgabe

## 2 - Update firmware

Dieser Menüpunkt erlaubt ein Update der L-Switch XP Firmware über das serielle Interface (Konsole). Siehe Abschnitt 7.2 für eine genaue Beschreibung des Firmware-Updates über die Konsole.

---

**Hinweis:**

*Wurde dieser Menüpunkt unabsichtlich ausgewählt so befindet sich der L-Switch XP im Firmwareupgrade-Modus. Um zum Hauptmenü zurückzukehren muss über das Terminalprogramm ein Break-Signal gesendet werden. Verfügt das verwendete Terminalprogramm keine Option zum Senden eines Break-Signals, so muss das Gerät durch einen Reset rückgesetzt werden um den Firmwareupgrade-Modus zu verlassen.*

---

## 3 - System configuration

Dieser Menüpunkt erlaubt die Änderung der System-Konfiguration. Siehe Abschnitt 5.3.3 für Details.

## 4 - CEA-709 configuration

Dieser Menüpunkt erlaubt die Änderung der EIA709-Kanal-Konfiguration. Siehe Abschnitt 5.3.4 für Details.

### **8 - Reset configuration (factory defaults)**

Dieser Menüpunkt erlaubt ein Rücksetzen der L-Switch XP Konfiguration auf die werksseitigen Voreinstellungen. Abschnitt 5.5 enthält Details über das Rücksetzen auf werksseitigen Voreinstellungen mittels des Statustasters und Abschnitt 5.3.6 über das Rücksetzen auf werksseitigen Voreinstellungen mittels des Konsolemenüs.

### **0 - Reset device**

Dieser Menüpunkt führt zu einem Reset der L-Switch XP-Einheit.

## **5.3.3 System-Konfigurations Menü**

Über das System-Konfigurations Menü können die allgemeinen Konfigurationsoptionen des L-Switch XP eingestellt werden.

```
System Configuration Menu
=====

[1] Configure date/time : Mon Sep 10 09:34:29 2012 (UTC+00:00)
[2] Configure earth pos : 48:13:14 N 16:20:05 E 200 m
[3] Remote configuration: disabled

[q] Quit without saving
[x] Exit and save

Please choose:
```

Abbildung 18: System-Konfigurations Menü

### **1 - Configure date/time**

Über diesen Menüpunkt kann die batteriegepufferte Echtzeituhr des L-Switch XP gesetzt werden.

### **2 - Configure earth pos**

Über diesen Menüpunkt kann die Position (geographische Länge, Breite und Höhe) des Gerätes gesetzt werden.

### **3- Remote configuration**

Über diesen Menüpunkt kann die Remote-Konfigurationsfunktion (z.B.: durch das L-WEB System) des Gerätes aktiviert und deaktiviert werden.

## **5.3.4 CEA-709 Configuration Menü**

Dieser Menüpunkt ändert die CEA-709-Transceiver-Konfiguration, aktiviert den kollisionsfreien Backbone-Modus für TP-1250-Transceiver und aktiviert die automatische Bitratenerkennung für RS-485 Transceiver.

```

CEA-709 Configuration Menu
=====

[1] Port 1           : XF/TP-1250 (1250 kBit)
    Port 2           : FT
    Port 3           : FT
    Port 4           : FT
    Port 5           : FT

[r] Router configuration : Configured Router (DIP)

[q] Quit without saving
[x] Exit and save

Please choose:

```

Abbildung 19: CEA-709 Configuration Menü

### 1 to 5 - Change transceiver configuration for Port 1 - 5

Diese Menüpunkte erlauben das Verändern der Transceiver-Standardkonfiguration für Port 1 bis 5, wenn unterschiedliche Transceiver-Einstellungen möglich sind.

Für TP-1250-Transceiver kann mit diesem Menüpunkt der kollisionsfreie Backbone Modus eingestellt werden. Bitte kontaktieren Sie LOYTEC wenn Sie der Meinung sind, dass Sie dieses Feature benötigen!

Für RS-485-Transceiver kann mit diesem Menüpunkt die Bitrate manuell ausgewählt werden oder die automatische Bitratenerkennung aktiviert werden. Falls die automatische Bitratenerkennung aktiviert ist wird die aktuell verwendete Bitrate angezeigt.

### 9 - Bit-rate auto-detection configuration source (nur falls RS-485 Port vorhanden)

Über diesen Menüpunkt kann eingestellt werden wodurch die automatische Bitratenerkennung aktiviert/deaktiviert wird. Falls [1] DIP Switch gewählt wird so bestimmt der DIP Switch (siehe Tabelle 1) über Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Bitratenerkennung auf allen RS-485 Ports. Wird [2] Manual selektiert so wird über die Menüpunkte 1 – 5 dieses Menüs für jeden RS-485 Port einzeln die automatischen Bitratenerkennung aktiviert/deaktiviert.

### r - Router configuration

Dieser Menüpunkt erlaubt die Änderung des CEA-709 Router Betriebsmodus. Siehe Abschnitt 5.3.5 für Details.

## 5.3.5 CEA-709 Router Configuration Menü

Über das Konfigurationsmenü können die Betriebsmodi des CEA-709 Routers konfiguriert werden.

```

CEA-709 Router/Switch Menu
=====

[1] Router mode           : Smart Switch
[2] Subnet/node learning : subnet/node
[3] Group learning       : enabled
[5] Block unknown domains : disabled
[6] Switch reset w. status button : enabled

[q] Quit without saving
[x] Exit and save

Please choose:

```

Abbildung 20: CEA-709 Router-Konfigurations Menü

### 1 - Router Mode

Mit dem diesem Menüpunkt wird die Betriebsart des Router-Cores festgelegt. Normalerweise wird die Betriebsart des Router-Cores mit den DIP-Schaltern 1 und 2 eingestellt. Diese DIP-Schaltereinstellungen können jedoch mit diesem Menüpunkt überschrieben werden.

```
Set router mode
=====

[1] Enable Configured Router Mode
[2] Enable Smart Switch Mode
[3] Set router configuration according to DIP switch

Please choose:
```

Abbildung 21: Routermode-Konfigurations Menü

## 2 - Subnet/node learning

Dieser Menüpunkt erlaubt die Auswahl des Subnet/Node-Lernalgorithmus (siehe Abbildung 22).

```
Set subnet/node learning mode
=====

[1] Subnet/node learning
[2] Subnet learning
[3] Disable
[4] Set router configuration according to DIP switch

Please choose:
```

Abbildung 22: Auswählen des Subnet/Node-Lernalgorithmus

Wird der Modus „Subnet/node learning“ ausgewählt, so wird gelernt welche Subnet/Node-Adresse an welchen Port weitergeleitet werden muss (siehe Abschnitt 4.1.1.2). Subnet-Broadcasts werden an alle Ports weitergeleitet (flooding). Dieser Modus ist Plug&Play.

Wird der Modus „Subnet learning“ ausgewählt, so lernt der L-Switch XP die für ein jedes Subnet den zugeordneten Port. Subnet-Broadcasts werden nur an die Ports weitergeleitet die Knoten dieses Subnets enthalten. Subnet-Lernen sollte eingeschaltet werden, falls „group overloading“ verwendet wird, in dem Fall wo mehr als 256 Gruppenadressen benötigt werden. Subnet-Lernen ist nicht Plug&Play. Verwenden Sie LonMaker, NL-220 oder ein anderes Netzwerkmanagement-Tool, um sicherzustellen, dass sich ein Subnet nur auf einer Seite des L-Switch XP befindet. Dies kann sichergestellt werden, indem Sie in LonMaker die von uns bereitgestellten LonMaker Shapes verwenden oder z.B. in NL-220 Phantom-Router platzieren. Bitten wenden Sie sich an den LOYTEC Support wenn Sie glauben Sie benötigen dieses Feature!

Wurde die Einstellung für den Subnet/Node-Lernalgorithmus über das Konsolenmenü verändert, so wird der zugehörige DIP-Schalter unwirksam (siehe Abschnitt 2.4). Wählen Sie „[4] Set router configuration according to DIP switch“ um den Subnet/Node-Lernalgorithmus wieder über den entsprechenden DIP-Schalter einzustellen.

## 3 - Group learning

Dieser Menüpunkt aktiviert oder deaktiviert das Lernen von Gruppenadressen (siehe Abschnitt 4.1.1.3).

## 5 - Block unknown domains

Nur für fortgeschrittene Benutzer. Bitten wenden Sie sich an den LOYTEC Support wenn Sie glauben Sie benötigen dieses Feature!

## 6 - Factory reset w. status button

Wird der L-Switch XP im Modus „Smart Switch“ oder „Repeater“ betrieben, so führt ein gedrückthalten des Statustasters für mehr als 20 Sekunden zum Zurücksetzen der Forwarding-Tabellen (siehe Abschnitt 5.1). Dieser Menüpunkt dient zum deaktivieren dieser Funktion.

### 5.3.6 Reset configuration (load factory defaults)

Dieser Menüpunkt erlaubt, den L-Switch XP in die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Folgendes Menü erscheint (siehe Reset Configuration Menu  
=====

```
[1] Reset everything to factory defaults
[2] Reset switch configuration to factory defaults
[3] Reset all passwords
```

```
[q] Quit
```

Please choose:

Abbildung 23).

Reset Configuration Menu  
=====

```
[1] Reset everything to factory defaults
[2] Reset switch configuration to factory defaults
[3] Reset all passwords
```

```
[q] Quit
```

Please choose:

Abbildung 23: Reset to factory defaults Menü

#### 1 - Reset everything to factory defaults

Durch Anwahl des Menüpunktes “1” wird der L-Switch XP auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

#### 2 - Reset switch configuration to factory defaults

Durch Drücken des Menüpunktes “2” werden nur die Forwarding-Tabellen des L-Switch XP zurückgesetzt. Dies entspricht dem Drücken des Statustasters für mehr als 20 Sekunden (siehe Abschnitt 5.5). Bitte verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie CEA-709-Netzwerkknoten von einem Kanal auf einen anderen Kanal verschieben.

---

## 5.4 Netzwerkdiagnose

Mit Hilfe der Port-LEDs einer L-Switch XP-Einheit kann auf einfache Weise eine erste Diagnose über den Zustand des Netzwerkes gestellt werden:

- Blinkt die Port-LED nicht, so ist an diesem Port kein Netzwerksegment angeschlossen, oder auf dem angeschlossenen Netzwerksegment gibt es im Moment keinen Netzwerkverkehr.
- Blinkt die Port-LED grün, so ist der Zustand des an diesem Port angeschlossenen Netzwerksegments in Ordnung.
- Blinkt die Port-LED rot, so liegt ein Problem in diesem Netzwerksegment vor, im folgenden als Netzwerküberlastsituation bezeichnet.
- Eine Netzwerküberlastsituation tritt auf wenn
- die durchschnittliche Bandbreitenauslastung höher als 70% war oder
- mehr als 5% der Nachrichten durch Kollisionen zerstört wurden oder

- der Prozentsatz an „Missed Preambles“ höher als 5% war oder
- mehr als 15% der Nachrichten auf einem Power-Line Port bzw. mehr als 5% der Nachrichten auf einem Port mit einem anderen Transceiver mit fehlerhaftem CRC empfangen wurden oder
- der L-Switch XP nicht alle empfangenen Nachrichten verarbeiten konnte.

Für eine genauere Diagnose einer Netzwerkküberlastsituation wird die Verwendung eines Protokollanalysators empfohlen (z.B. LPA von LOYTEC). Um den genauen Grund der Netzwerkküberlastsituation festzustellen, kann auch das LSD Tool (siehe Abschnitt 9) verwendet werden.

---

## 5.5 Rücksetzen der Forwarding-Tabellen

Befindet sich der L-Switch XP im Betriebsmodus „Smart Switch“ oder „Repeater“, so muss der Statustaster für 20 Sekunden gedrückt werden um die Forwarding-Tabellen rückzusetzen. Beim Rücksetzen auf der Forwarding-Tabellen werden

- die für die Weiterleitung von Nachrichten benötigten Tabellen (Gruppenadrestabelle, Subnet/Node-Adrestabelle und Router-Domain-Tabelle) gelöscht und
- die vom L-Switch XP gesammelten Status- und Statistikdaten gelöscht.
- der L-Switch XP in den Status „unconfigured“ rückgesetzt.

Das Rücksetzen erfolgt wenn der Taster freigegeben wird. Danach wird ein Neustart des Geräts durchgeführt, um die Änderungen wirksam werden zu lassen. Sobald der Statustaster mehr als 20 Sekunden gedrückt gehalten wurde, leuchten alle Port-LEDs orange, bis der Taster wieder losgelassen wird und der L-Switch XP neu gestartet wird.

Alternativ zum Gedrückthalten des Statusbuttons können die Forwarding-Tabellen auch über den Menüpunkt „Reset to factory defaults“ im Konsolermenü rückgesetzt werden (siehe Abschnitt 5.3.6).

---

**Wichtig:** *Falls der L-Switch XP als Smart Switch (siehe Abschnitt 4.1.1) betrieben wird, so wird empfohlen, nach jeder größeren Änderung der Netzwerkkonfiguration oder der Topologie die Netzwerktabellen im L-Switch XP durch Drücken des Statustasters für mehr als 20 Sekunden zu löschen (siehe Abschnitt 5.5).*

---

**Wichtig:** *Zwischen Einschalten einer L-Switch XP-Einheit und Drücken des Statustasters müssen mindestens 30 Sekunden vergehen, um sicherzustellen, dass der Startvorgang der L-Switch XP-Einheit vollständig abgeschlossen wurde.*

---

**Wichtig:** *Wurden Einstellungen des L-Switch XP manuell verändert (z.B.: über das Konsole-Menü oder mittels des LSD Tools), so wird empfohlen das Rücksetzen mittels des Statustasters zu deaktivieren um ein versehentliches Löschen der vorgenommenen Einstellungen zu verhindern! Das Deaktivieren dieser Funktion kann über den entsprechenden Menüpunkt im „CEA-709 Router Configuration“ Menü erfolgen (siehe Abschnitt 5.3.5)!*

---

# 6 Der L-Switch XP im Netzwerk

Der L-Switch XP basiert auf der leistungsfähigen L-Core™ und L-Chip™ Technologie von LOYTEC. Er ist für Anwendungsszenarien mit hoher Bandbreitenausnutzung optimiert.

---

## 6.1 L-Switch XP als Smart Switch

In diesem Betriebsmodus verhält sich der L-Switch XP transparent in Bezug auf andere Netzwerkkomponenten bzw. die Kommissionierung. In anderen Worten: Der L-Switch XP wird wie ein Repeater installiert, optimiert den Netzwerkverkehr jedoch wie ein Router.

Die Inbetriebnahme einer L-Switch XP Einheit erfordert keinerlei Konfiguration, wenn die werksseitigen Voreinstellungen verwendet werden können. Diese sind:

- Lernen von Subnet/Node-Adressen aktiviert,
- Lernen von Gruppenadressen aktiviert,
- Automatische Bitratenerkennung aktiviert und
- Kollisionsfreier Backbone-Modus für TP-1250 Ports deaktiviert.

Nach Anschluss der Netzkabel kann der L-Switch XP eingeschaltet werden und beginnt sofort mit der Weiterleitung von Nachrichten.

Für die Knoten des Netzwerks verhält sich der L-Switch XP völlig transparent. Bei der Konfiguration des Netzwerks mit einem Konfigurations-Tool (z.B. LonMaker) muss der L-Switch XP nicht berücksichtigt werden, auch wenn die am Binding beteiligten Knoten auf verschiedenen L-Switch XP Ports angeschlossen sind. Ferner kann ein L-Switch XP auch nachträglich in ein bereits konfiguriertes Netzwerk eingebaut werden (ohne erneute Konfiguration der Knoten).

Optional kann der L-Switch XP kommissioniert werden. Das Kommissionieren hat jedoch keinerlei Einfluss auf das Verhalten bzw. Routingalgorithmus des L-Switch XP im Smart Switch Modus.

Obwohl nicht für ein korrektes Arbeiten des L-Switch XP notwendig kann der L-Switch XP in einem LNS basierenden Netzwerkmanagement-Tool (z.B.: LonMaker) aufscheinen. Für diesen Fall stellt LOYTEC LonMaker Shapes zur Verfügung. Detaillierte Erläuterungen zu diesem Thema sind in der Application Note AN006G „L-Switch XP und LNS“ zu finden (siehe Abschnitt 9).

Der Betriebsmodus „Smart Switch“ ist die werksseitige Voreinstellung für alle L-Switch XP Modelle.

## 6.2 L-Switch XP als CEA-709 Router

Der L-Switch XP CEA-709 Router Betriebsmodus wurde im Hinblick auf Kompatibilität zu Standard CEA-709 Routern entwickelt. Daher muss der L-Switch XP in diesem Modus wie jeder andere CEA-709 Router mittels eines Standardnetzwerkmanagementwerkzeuges (z.B. LonMaker, NL220) kommissioniert werden, bevor er Nachrichten weiterleitet.

*Hinweis: Der L-Switch XP wird für den Betrieb als „Smart Switch“ vorkonfiguriert ausgeliefert! Soll er als CEA-709 Router betrieben werden, so muss die Einstellung der DIP-Schalter verändert werden (siehe Abschnitt 2.4)!*

Der L-Switch XP 2-Port kann wie jeder anderer standard CEA-709 Router mit einem beliebigen Netzwerkmanagement-Tool installiert und kommissioniert werden.

Wird eine der L-Switch XP Multiport-Versionen (3 bis 5 Ports) im CEA-709 Routermodus betrieben, so besteht sie aus mehreren standard CEA-709 Routern – einem für jeden Port – sowie einem internen TP-1250 Backbone. Dieser interne TP-1250 Backbone ist von extern weder zugänglich noch sichtbar. Abbildung 24 zeigt diese interne Struktur eines L-Switch XP am Beispiel eines 5-Port L-Switch XP (LS-13333CB).

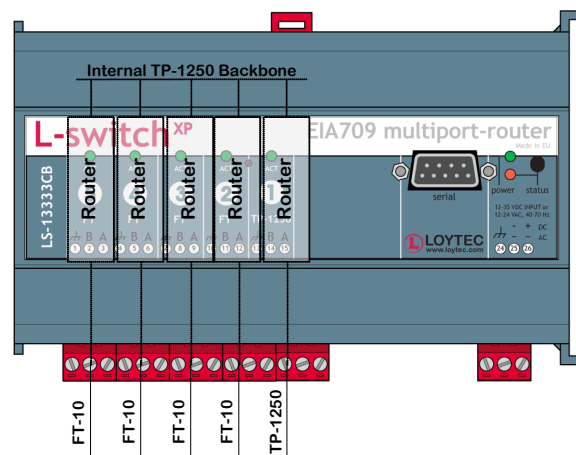


Abbildung 24: Aufbau eines 5-Port L-Switch XP im CEA-709 Routermodus

Jeder dieser Router muss separat kommissioniert werden. Die Port-LEDs unkonfigurierter Ports blinken mit einer Frequenz von 1 Hz (einmal pro Sekunde).

Um den Port auszuwählen auf dem eine „Service Pin Message“ Nachricht ausgesendet werden soll, muss der Statustaster länger als 2 Sekunden gedrückt gehalten werden. Die Port-LED des gerade selektierten Ports leuchtet orange auf. Wird der Statustaster weiter gedrückt gehalten, so wird nach weiteren 2 Sekunden der nächste Port selektiert. Sobald der Statustaster freigegeben wird, wird von dem momentan selektierten Port/Router eine „Service Pin Message“ Nachricht ausgesendet.

Die Application Note AN006G „L-Switch XP und LNS“ enthält detaillierte Hinweise für die Installation eines L-Switch XP mit einem LNS basierendem Netzwerkmanagement-Tool (z.B.: LonMaker).

## 6.3 Reaktion auf das Wink Netzwerkmanagementkommando

Empfängt der L-Switch XP ein Wink Netzwerkmanagementkommando, so leuchten alle Port-LEDs nacheinander gelb auf, zuerst von rechts nach links und dann von links nach

rechts zurück. Dieser Vorgang wird dreimal wiederholt („Lauflicht“). Am Ende dieses Lauflichtes blinkt die Port-LED, auf der das Wink-Kommando empfangen wurde, dreimal orange auf.

# 7 Durchführung eines Firmware-Updates

Die Firmware einer L-Switch XP-Einheit kann über das Netzwerk und über die serielle Konsole aktualisiert werden.

Um sicherzustellen, dass der L-Switch XP nicht durch ein fehlgeschlagenes Firmware-Update zerstört werden kann, besteht die L-Switch XP Firmware aus zwei Teilen:

- dem Fall-Back-Image und
- dem primären L-Switch XP-Firmware-Image.

Das Fall-Back-Image ist in einem schreibgeschützten Bereich des Flash-Speichers abgelegt. Es enthält lediglich jene Teile, die notwendig sind, um ein neues primäres L-Switch XP-Firmware-Image über das Netzwerk in den L-Switch XP zu schreiben. Ferner sorgt es dafür, dass sich der L-Switch XP nach dem Startvorgang in jedem Fall in einem definierten Zustand befindet und somit die Kommunikation über das Netzwerk garantiert ist (z.B. Rücksetzen der Kommunikationsparameter).

Falls der L-Switch XP im Fehlerfall mit dem Fall-Back-Image gestartet wurde, so blinken alle Port-LEDs rot. In diesem Zustand werden keine Nachrichten weitergeleitet.

---

## 7.1 Firmware-Update über das Netzwerk

Prinzipiell kann der Download einer neuen Firmware über jeden L-Switch XP-Port erfolgen. Da jedoch der L-Switch XP nicht auf dem Neuron Chip<sup>®</sup> basiert, kann der Download einer neuen Firmware nicht mit einem Standard-Tool durchgeführt werden. Vielmehr muss dafür eine eigens für diesen Zweck von LOYTEC entwickelte Software verwendet werden, das LSD Tool (siehe Abschnitt 9). Weitere Details über den Download einer neuen L-Switch XP Firmware über das Netzwerk entnehmen Sie daher bitte der Anleitung des LSD Tools.

---

## 7.2 Firmware Update über die Konsole

Um das Primary Application Image über die serielle Schnittstelle (Konsole) in das Gerät zu laden, muss die serielle Schnittstelle des PCs (RS-232) mit dem Konsoleanschluss des Gerätes verbunden werden. Sie benötigen das LOYTEC Serial Upgrade Tool (LSU-Tool), welches Sie kostenlos von unserer Homepage [www.loytec.com](http://www.loytec.com) laden können, sowie ein 1:1 verbundenes serielles Kabel mit einem DB-Stecker und einer DB-9 Buchse.

Sie können das aktuelle Firmware-Image für den L-IP von folgender Adresse laden: <http://www.loytec.com/deutsch/download/lip.htm>

In dem ZIP-Archiv mit der aktuellen Firmware für Ihr Gerät befindet sich eine Datei mit der Endung '\*.dlc'. Durch Doppelklick auf diese Datei wird das LSU-Tool gestartet und das neue Primary Application Image aufgerufen. Bitte beachten Sie, dass sich die '\*.dlc' Datei und die '\*.dl' Datei (welche das Primary Application Image enthält) im selben Verzeichnis befinden müssen. Das Startfenster des LSU-Tools ist in Abbildung 25 dargestellt.

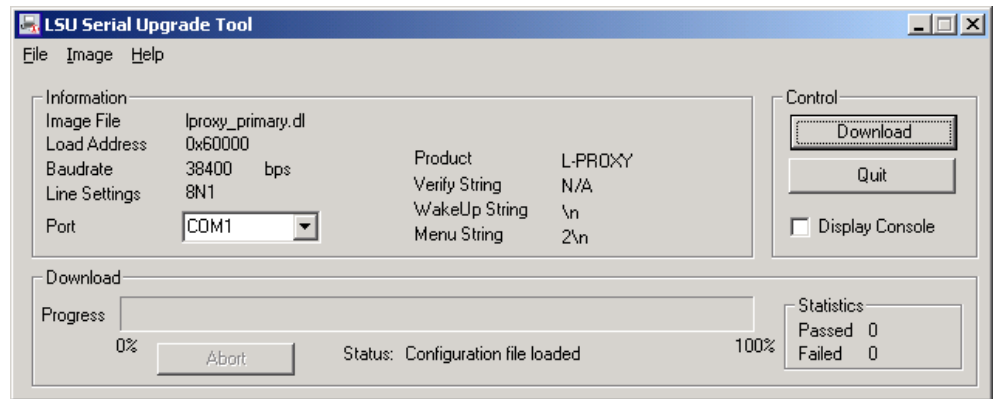


Abbildung 25: LSU Serial Upgrade Tool im Leerlauf

Falls das Gerät nicht an die COM1-Schnittstelle Ihres PCs angeschlossen ist, können Sie nun auch die Schnittstellen COM2, COM3 oder COM4 auswählen. Stellen Sie sicher, dass der Produktname im Feld „Product“ mit Ihrem Gerätenamen übereinstimmt. Beachten Sie, dass die Bezeichnung in Abbildung 25 und Abbildung 26 nicht notwendigerweise mit Ihrem Gerätenamen übereinstimmt.

Drücken Sie „Download“, um die Aktualisierung zu starten. Ein Balken, wie in Abbildung 26 dargestellt, zeigt den Fortschritt der Aktualisierung an.

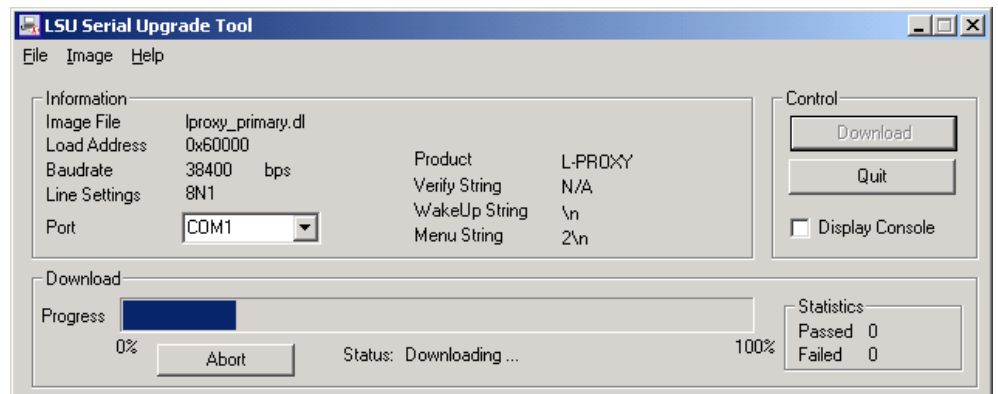


Abbildung 26: Ein Balken zeigt den Fortschritt der Aktualisierung an

Wenn die Aktualisierung erfolgreich war, wird die Meldung in Abbildung 27 angezeigt.

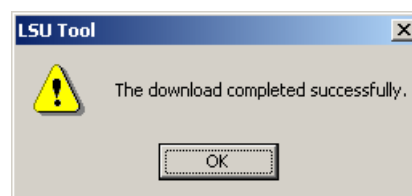


Abbildung 27: Erfolgreiche Firmware-Aktualisierung

Nach einer erfolgreichen Firmware-Aktualisierung sollte überprüft werden ob die neue Firmware aktiv ist. Dazu drücken sie im Konsole-Fenster die Taste 1 gefolgt von ENTER. Nun sollte die Geräte-Information angezeigt werden. Diese enthält auch die Versionsnummer der aktiven Firmware.

# 8 Fehlerbehebung

---

## 8.1 TP-1250 Port funktioniert nicht

### Problem

Nachrichten am TP-1250 Port werden nicht weitergeleitet. Alle anderen Ports arbeiten einwandfrei.

### Erklärung

Dieses Problem kann seine Ursache in dem gleichzeitigen Betrieb von Geräten mit kollisionsfreiem und standard Backbone-Modus im selben Netzwerksegment haben.

### Lösung

Wenn der TP-1250 Kanal im kollisionsfreien Backbone-Modus verwendet werden soll, vergewissern Sie sich, dass alle an diesem Kanal angeschlossenen Geräte den kollisionsfreien Backbone-Modus aktiviert haben und bei jedem L-Switch XP eine eindeutige Geräte-ID konfiguriert wurde.

Falls der TP-1250 Kanal nicht im kollisionsfreien Backbone-Modus betrieben werden soll, vergewissern Sie sich, dass bei allen an diesem Kanal angeschlossenen L-Switch XP-Geräten der standard Backbone-Modus aktiviert ist.

---

## 8.2 Eine oder mehrere Port-LEDs blinken rot

### Problem

Eine oder mehrere Port-LEDs blinken bei Verkehr am Netzwerk rot.

### Erklärung

Der L-Switch XP verfügt über eine eingebaute Netzwerkdiagnosefunktion (siehe Abschnitt 5.4). Sobald der L-Switch XP ein potentielles Problem in einem angeschlossenen Netzwerksegment erkennt, blinkt die entsprechende Port-LED rot.

### Lösung

Meistens ist die Ursache für dieses Verhalten ein Verkabelungsproblem. Kontrollieren Sie Verkabelung und Netzwerkabschluss des betreffenden Ports. Konnten Sie bei der Verkabelung keinen Fehler entdecken, empfiehlt LOYTEC die Verwendung eines Protokollanalysators (z.B. LPA006 von LOYTEC) oder einer Netzwerkdiagnosesoftware

(z.B. LOYTECs LSD Tool oder Echelons Nodeutil), um die Ursache des Problems zu finden.

---

### 8.3 Alle Port-LEDs blinken rot

#### **Problem**

Alle Port-LEDs blinken ca. einmal pro Sekunde rot und der L-Switch XP leitet keine Nachrichten weiter.

#### **Erklärung**

Der Grund für dieses Verhalten ist, dass das primäre L-Switch XP-Firmware-Image fehlerhaft ist und daher das Fall-Back-Image gestartet wurde (siehe Abschnitt 10). Dieses Firmware-Image enthält keine Funktionalität zur Weiterleitung von Nachrichten. Es erlaubt lediglich, ein neues primäres L-Switch XP-Firmware-Image zu übertragen und zu installieren.

#### **Lösung**

Wenn dieses Problem durch ein fehlgeschlagenes Firmware-Update hervorgerufen wurde, versuchen Sie die Firmware erneut zu aktualisieren.

Falls kein Firmware-Update vorgenommen wurde, wenden Sie sich bitte an den LOYTEC Support (siehe Abschnitt 8.6).

---

### 8.4 LonMaker kann Knoten nicht kommissionieren

#### **Problem**

Wenn ich einen neuen Knoten zu meinem LonMaker Projekt hinzufüge, empfängt der LonMaker zwar die Service-Pin Nachricht, aber kann den Knoten nicht kommissionieren.

#### **Erklärung**

Die Ursache des Problems ist vermutlich ein schlecht konfigurierter TP-1250 Port.

#### **Lösung**

Siehe Abschnitt 8.1.

---

### 8.5 Alle LEDs leuchten immer wieder orange auf

#### **Problem**

Alle LEDs meiner L-Switch XP-Einheit (Port- & Status-LEDs) leuchten alle paar Sekunden gleichzeitig orange auf und es werden keine Nachrichten weitergeleitet.

#### **Erklärung**

Vermutlich ist das Netzteil zu schwach und der L-Switch XP startet immer wieder erneut, da die Spannung einbricht.

#### **Lösung**

Verwenden Sie ein Netzteil, das die Spezifikationen im Benutzerhandbuch erfüllt.

Falls das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den LOYTEC Support (siehe Abschnitt 8.6).

---

## 8.6 Technischer Support

LOYTEC bietet für die L-Switch XP Produktserie deutschsprachigen Support per Telefon und E-Mail. Wenn keiner der obigen Lösungsansätze Ihr Problem behebt, kontaktieren Sie uns bitte unter der folgenden Adresse:

**LOYTEC**  
**Blumengasse 35**  
**A-1170 Wien**  
**Österreich**

**E-Mail:** [support@loytec.com](mailto:support@loytec.com)  
**Web:** <http://www.loytec.com>  
**Tel.:** +43/1/40208050  
**Fax:** +43/1/402080599

## 9 Hinweise zur Anwendung

Tabelle 12 enthält eine Liste von Application Notes für den L-Switch XP die weitere Hinweise und Anleitungen für die Verwendung des L-Switch XP in diversen Anwendungsszenarien enthält.

<b>Application Note</b>	<b>Themac</b>
AN002G LSD Tool	Zugriff auf die erweiterten Statistikfunktionen des L-Switch XP mit dem LOYTEC System Diagnostics Tool (LSD tool)
AN006G L-Switch XP und LNS	Verwendung des L-Switch XP mit LonMaker und anderen Netzwerkmanagement-Tools
AN004G Backbone Modus	Weiterführende Informationen, wie man den High-Speed Backbone Modus des L-Switch XP am besten nützen kann
AN005G L-Switch XP und L-IP Backbone	Optimale Nutzung des L-Switch XP gemeinsam mit L-IPs als Backbone

Tabelle 12: Application Notes für den L-Switch XP

# 10 L-Switch XP Firmware Versionen

Tabelle 13 zeigt die wichtigste Features, die nur in bestimmten L-Switch XP Firmware-Versionen verfügbar sind, abhängig von der Firmware-Version. Der L-Switch XP wird von Firmware-Versionen 3.0 oder höher unterstützt.

Firmware-Version/ Features	1.0	1.2 Final 1	2.0	3.0/3.1	4.2	6.0
Konsolemenü (Konfiguration & Firmware-Update)	-	√	√	√	√	√
Ausalterungsmechanismus	-	√	√	√	√	√
Wink NM Kommando	-	√	√	√	√	√
Managementport	-	√	√	√	√	√
Passwortschutz	-	√	√	√	√	√
Volle LSD 2.0 Unterstützung	-	-	√	√	√	√
L-Switch XP Unterstützung	-	-	-	√	√	√
Kommissionieren im Smart Switch Mode					√	√

Tabelle 13: Verfügbare Features abhängig von der **Firmware**-Version

# 11 Technische Daten

---

## 11.1 LS-xxxxxCB und LS-xxCB

Betriebsspannung: .....	12-35 V DC oder 12-24 V AC $\pm$ 10%
Leistungsaufnahme:.....	3 Watt typ., 7 W max.
Anlaufstrom: .....	bis zu 1100 mA @ 24 VAC
Betriebstemperatur: .....	0°C bis +50°C
Lagertemperatur: .....	-20°C bis +85°C
Rel. Luftfeuchtigkeit im Betrieb:.....	10 bis 90% RH @ 50°C (nicht kondensierend)
Rel. Luftfeuchtigkeit bei Lagerung: .....	90% RH @ 50°C (nicht kondensierend)
Gehäuse:.....	Installationsgehäuse 9 TE (L-Switch XP Multiport) bzw. 6 TE (L-Switch XP 2-Port), DIN 43 880
Schutzart: .....	IP 40 (Gehäuse); IP 20 (Klemmen)
Montage: .....	auf symmetrische Hutschienen (EN 50 022) oder Wandmontage

# 12 Versionsverzeichnis

Datum	Version	Autor	Kommentar
31-12-2001	1.0	JB	Version V1.0 (basierend auf L-Switch XP User's Manual V1.0)
12-02-2002	1.1	JB	Version V1.1 (basierend auf L-Switch XP User's Manual V1.1) Korrigierter Eingangsspannungsbereich von 9-24 V AC statt 9-22 V AC (Produktions-Charge 2) Montageanleitung für Ferrithülse
10-06-2002	1.2	JB	Version V1.2 (basierend auf L-Switch XP User's Manual V1.2) L-Switch XP Produktlabels aktualisiert Empfohlene Netzteile hinzugefügt Anschlussdiagramme für LS-33300C und LS-33000C hinzugefügt Beschreibung des Konsolemenüs hinzugefügt Abschnitt über Netzwerkdiagnose aktualisiert Beschreibung von Wink-Kommando hinzugefügt Abschnitt über Firmware-Update hinzugefügt Anwendungshinweis über LSD Tool hinzugefügt Anwendungshinweis über L-Switch XP LonMaker Shapes hinzugefügt Anwendungshinweis über L-Switch XP Backbone-Modus aktualisiert Anwendungshinweis über Einsatz von L-Switch XP-Einheiten zusammen mit CEA-709/IP Routern hinzugefügt Liste mit Firmware-Features hinzugefügt
	1.3	DL, JB	Aktualisiertes Deckblatt Änderungen für Firmware Version 2.0 (speziell Konsolemenü, Netzwerkvariablen und Firmware Update) Die Application Notes sind in separate Dokumente gewandert Dokumentation für L-Switch XP 2-Port
15-09-2003	2.0	DL, JB	Release Version 2.0
28-02-2004	3.0	JB	Release Version 3.0
28-04-2004	3.1	JB	Release Version 3.1
07-02-2006	4.4	JB	Ergänzungen für Firmware Version 4.4 Ergänzungen für LS-xxxxCB und LS-xxCB
10-09-2012	6.0	JB	Aktualisiert für Firmware Version 6.0 Informationen über nicht mehr unterstützte L-Switch Varianten entfernt Neue Manual-Design Kleiner Korrekturen