

Traffic Light Controller - TLC-003

Modul zur Ansteuerung von 230 VAC LED Ampeleinsätzen / Technische Beschreibung
0010-000008 / Revision 1.23 / Oktober 2024



Traffic Light Controller - TLC-003 / Technische Beschreibung

Revision 1.23

Copyright © 2022-2024, EETS GmbH, Alle Rechte vorbehalten

1 Inhaltsverzeichnis

1	Warnung und Sicherheitshinweise.....	5
2	Übersicht der Stecker und Bedienkomponenten.....	6
3	Technische Spezifikationen und Grenzwerte.....	7
4	Anschlüsse und Bedienelemente.....	8
4.1	Einspeisung.....	8
4.2	LED Module.....	8
4.3	Kommunikation.....	9
4.4	Digitaler Ein-/Ausgang (inaktiv).....	10
4.5	Anschluss- und Sicherheitshinweise.....	12
4.6	Kabellänge.....	12
4.7	Interne Serviceschnittstelle.....	12
5	Anzeigen.....	13
6	Spezielle Funktionen.....	14
6.1	Power-Off Monitoring.....	14
6.2	Not-Abschaltung.....	14
7	Problem- und Fehleranalyse.....	15
8	Mechanik.....	16
8.1	Gehäuse.....	16
8.2	Steckverbinder.....	16
8.3	Montage.....	17
8.4	Abstände.....	18
8.5	Aussendimensionen.....	19
9	Verzeichnis der Revisionen.....	21

Diese Seite ist absichtlich leer

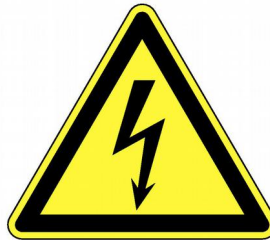
1 Warnung und Sicherheitshinweise



Speise- und Signalspannungen

Das Modul TLC-003 dient der Ansteuerung von 230 VAC LED Ampeleinsätzen. Diverse Teile des Moduls führen deshalb **lebensgefährliche Spannungen** und dürfen keinesfalls berührt werden.

Der Betrieb des Moduls ist **ausschliesslich im Gehäuse** erlaubt, welches den Schutz vor Berührung sicherstellt. Ein Öffnen des Gehäuses ist ausschliesslich dem Hersteller vorbehalten.



Power-Off Monitoring (Überwachung der Ampeleinsätze in ausgeschaltetem Zustand)

Bei aktivem Power-Off Monitoring führen die Ausgänge für die Ampeleinsätze auch im abgeschalteten Signal-Zustand zeitweise eine reduzierte Spannung. Manipulationen an den Anschlüssen und der Verkabelungen sind deshalb nur bei **ausgeschaltetem oder von der Speisung getrenntem TLC-003 Modul** (Einspeisung Spannungslos) erlaubt.

2 Übersicht der Stecker und Bedienkomponenten

Das DIN-Schienen Modul verfügt über zwei 8-polige Reihensteckverbindungen. Alle Anschlüsse sind über diese beiden Reihensteckverbindungen geführt. Der Eine umfasst alle 230VAC Verbindungen und der Andere die Kommunikations- und Input/Output-Verbindungen. Durch die Verwendung von steckbaren Systemklemmenblöcken wird die Anschlussvorbereitung und der Ein- und Ausbau des Moduls erleichtert. Die Lage der Stecker kann der folgenden Abbildung entnommen werden.



K1 230 VAC Netzeinspeisung inkl. Schutzerde
230 VAC Ausgänge zu den LED Modulen

K2 COM 1, RS-485 Kommunikation
CAN Kommunikation
COM 2, RS-485 Kommunikation
24 VDC digitaler Ein-/Ausgang (inaktiv)

Abbildung 1: Anordnung der Stecker

3 Technische Spezifikationen und Grenzwerte

Bezeichnung	Minimal	Typisch	Maximal	Einheit
Netzeinspeisung Spannung	-	230	-	VAC ¹
Netzeinspeisung Frequenz	-	50	-	Hz ¹
Anschlussleistung (exkl. LED Module)	-	10	15	W
Brandschutzsicherung Träge (F1)	-	315	-	mA
Umgebungstemperatur im Betrieb	-20	-	+60	°C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	-	-	90	%

Tabelle 1: Technische Spezifikationen

Bezeichnung	Symbol	Min	Typ	Max	Einheit
LED Modul Spannung, volle Helligkeit	V_{LF}	-	230	-	VAC
LED Module Spannung, reduzierte Helligkeit	V_{LR}	-	160	-	VAC
LED Module Strom (RMS), volle Helligkeit	I_{LF}	10	-	180 ²	mA
LED Module Strom (RMS), reduzierte Helligkeit	I_{LR}	10	-	95 ²	mA
LED Einzelmodul Strom (RMS)	I_{LE}	10	-	70	mA
<i>Spannung digitaler Ausgang (inaktiv)</i>	V_{DO}	12	24	48	VDC
<i>Strom digitaler Ausgang (inaktiv)</i>	I_{DO}	-	-	400	mA
<i>Spannung digitaler Eingang (inaktiv)</i>	V_{DI}	12	24	48	VDC
<i>Leistungsaufnahme digitaler Eingang (inaktiv)</i>	P_{DI}	7	27	245	mW
<i>Signalfrequenz digitaler Eingang (inaktiv)</i>	f_{DI}	0	-	20	Hz

Tabelle 2: Grenzwerte

Die aufgeführten **Grenzwerte sind unbedingt einzuhalten**. Ein überschreiten der Grenzwerte kann zur Beschädigung des Moduls führen!

1 es gelten die üblichen Netztoleranzen

2 die Summe der Ströme aller gleichzeitig eingeschalteten LED Module darf diesen Wert nicht überschreiten

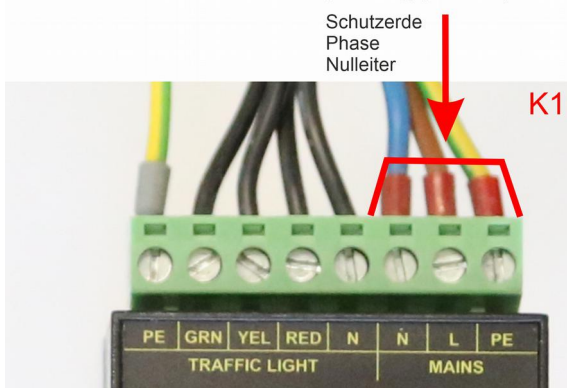
4 Anschlüsse und Bedienelemente

Sämtliche Anschlüsse sind auf zwei Standard 8-Pol Reihenstiftleisten (5.08 mm Raster) geführt, an denen Systemklemmenblöcke mit Schraub- oder Federklemmen eingesteckt werden können. Dies ermöglicht einen schnellen Anschluss bez. Wechsel des Moduls ohne Spezialwerkzeug.

4.1 Einspeisung

Der Anschluss der 230 VAC Einspeisung befindet sich auf dem Klemmenblock K1 und ist am Gehäuse oben rechts mit MAINS N, L und PE bezeichnet. Die Schutz Erde K1-PE ist zwingend an eine direkte Erdung anzuschliessen.

230 VAC Anschluss Einspeisung (MAINS)



MAINS

K1 PE	Schutzerde Einspeisung
K1 L	Phase 230 VAC Einspeisung
K1 N	Nulleiter Einspeisung

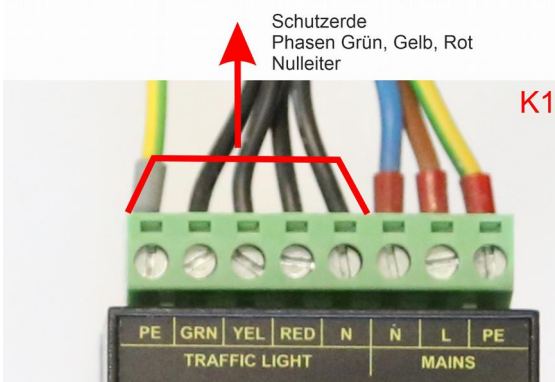
Abbildung 2: Anschluss der 230 VAC Einspeisung

Die eingangsseitige Absicherung mittels nicht-rückstellender Printsicherung (315 mA) dient ausschliesslich dem Brandschutz und **nicht** dem Schutz des Moduls gegen Überlastung. Diese Sicherung darf nur vom Hersteller ausgewechselt werden.

4.2 LED Module

Die Anschlüsse der 3 LED Module der Ampel (rot, gelb und grün) befinden sich auf dem Klemmenblock K1 und sind am Gehäuse oben links mit TRAFFIC LIGHT PE, GRN, YEL, RED und N gekennzeichnet.

230 VAC Anschluss der LED Module (TRAFFIC LIGHT)



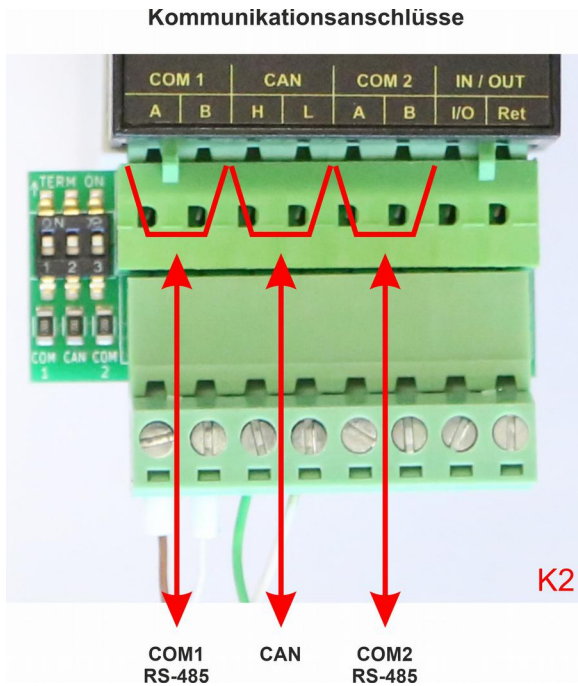
TRAFFIC LIGHT

K1 N	Nulleiter LED Module
K1 RED	Phase rotes LED Modul
K1 YEL	Phase gelbes LED Modul
K1 GRN	Phase grünes LED Modul
K1 PE	Schutzerde LED Module

Abbildung 3: Anschluss der LED Module

4.3 Kommunikation

Die Anschlüsse für die beiden seriellen RS-485 und die CAN Bus-Verbindungen befinden sich auf dem Klemmenblock K2. Sie sind auf dem Gehäuse unten links gemäss nachfolgender Tabelle gekennzeichnet.



COM 1

- K2 A RS-485 Anschluss A (-)
- K2 B RS-485 Anschluss B (+)

CAN

- K2 H CAN Anschluss H
- K2 L CAN Anschluss L

COM 2

- K2 A RS-485 Anschluss A (-)
- K2 B RS-485 Anschluss B (+)

Abbildung 4: RS-485 und CAN Kommunikation

Der erste serielle Anschluss, COM 1 (RS-485), wird standardmässig für die serielle Ansteuerung des Moduls mittels TLS-Protokoll verwendet. Die CAN Schnittstelle dient dem optionalen Anschluss von Erweiterungen wie z.B. dem Input/Output Modul IOC-002. Der zweite serielle Anschluss, COM 2 (RS-485) ist für Spezialfunktionen reserviert.

Die Signale auf den RS-485 und CAN Bussen werden differenziell geführt und verfügen über kein Referenzpotenzial.

Bus-Terminierung

Der TLC-003 verfügt über keine interne Terminierung der Schnittstellen. Diese muss extern gemäss geeignetem Bus-Konzept erfolgen. Für eine störungsfreie Kommunikation darf die Terminierung (Bus-Abschluss) ausschliesslich an den beiden Enden der Bus-Leitung eingefügt werden.

Wird die Terminierung am TLC benötigt, kann dafür das Terminierungsmodul TRM-001 eingesetzt werden. Es wird als Zwischenstück in die K2 Verbindung, zwischen Stiftleiste und Klemmenblock, eingefügt. Mit dem TRM-001 können alle drei Schnittstellen des TLC-003 mittels DIP-Switch einzeln mit 120 Ohm abgeschlossen werden.

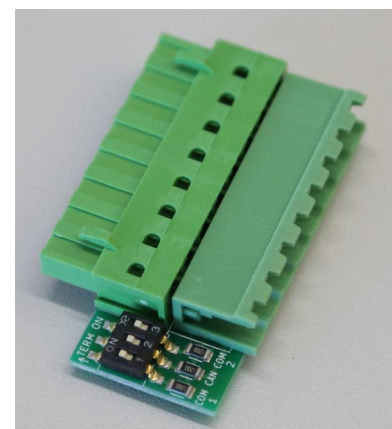


Abbildung 5:
TRM-001 Steckmodul

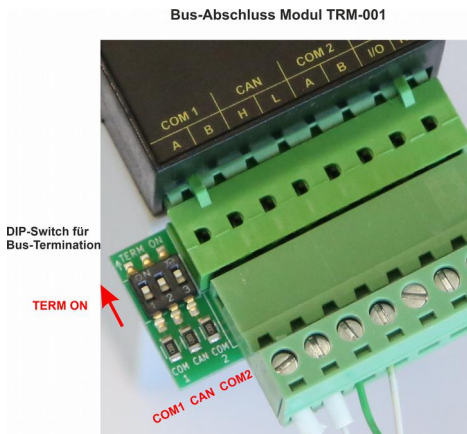


Abbildung 6: Bus-Terminierung

DIP-Switch 1

TRM	COM 1	ON	Terminierung mit 120 Ohm
		OFF	Keine Terminierung

DIP-Switch 2

TRM	CAN	ON	Terminierung mit 120 Ohm
		OFF	Keine Terminierung

DIP-Switch 3

TRM	COM 2	ON	Terminierung mit 120 Ohm
		OFF	Keine Terminierung

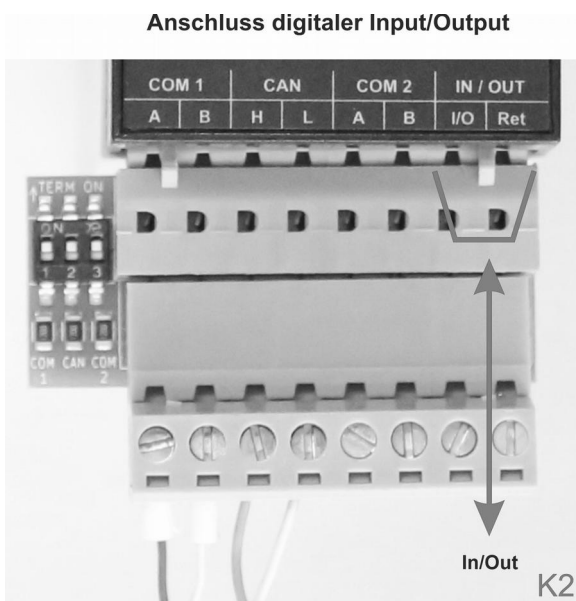
Buskabel

Für die Busverkabelung ist ein **Feldbuskabel gemäss IEC Norm 61158-2** von Typ A (Einzel-Paar, paarverseilt) oder Typ B (Multi-Paar, paarverseilt oder Sternvierer) vorzusehen.

4.4 Digitaler Ein-/Ausgang (inaktiv)

Der im TLC-003 integrierte Ein-/Ausgang wird nicht mehr unterstützt. Für die Verwendung von digitalen I/O steht das externe I/O Modul IOC-002 zur Verfügung, das über den CAN-Bus angeschlossen werden kann.

Der digitale Ein-/Ausgang steht auf dem Klemmenblock K2 zur Verfügung. Ob der I/O Pin als Eingang oder Ausgang verwendet wird, ist in der Konfiguration des TLC festgelegt.



IN / OUT

K2	I/O	Input (+) oder Output (+)
K2	Ret	Return (-)

Abbildung 7: Digitaler Ein/Ausgang

Beschaltung als Eingang

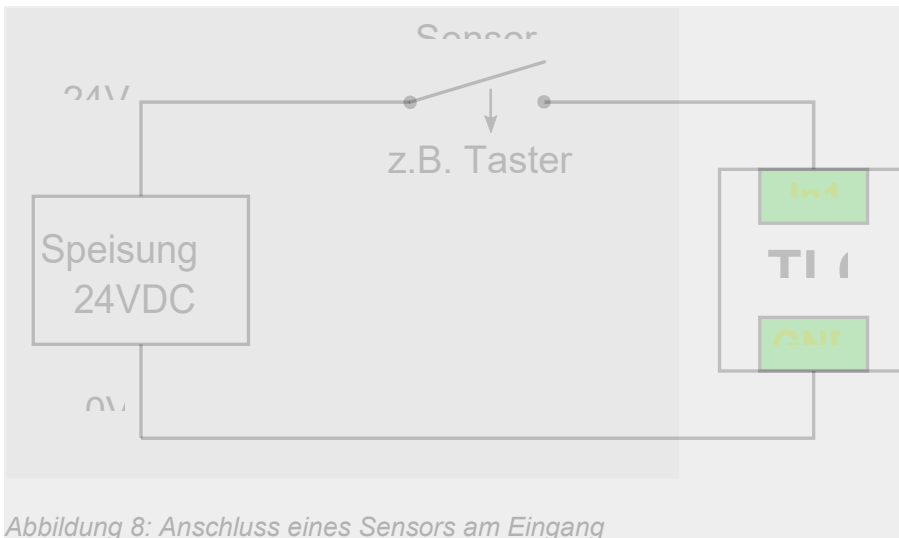


Abbildung 8: Anschluss eines Sensors am Eingang

Beim Anschluss des Steuersignals an den digitalen Eingang ist auf die korrekte Polarität zu achten. Der Anschluss hat so zu erfolgen, dass der Strom jeweils vom positiven zum negativen Anschluss fließt. Der Eingang verfügt über eine grüne LED, welche den Zustand darstellt.

Beschaltung als Ausgang

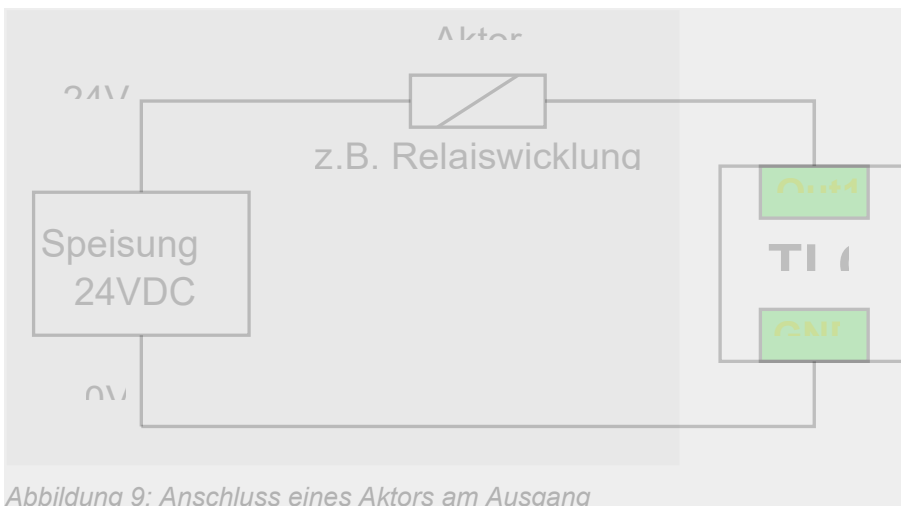


Abbildung 9: Anschluss eines Aktors am Ausgang

Beim Anschluss einer Last an den digitalen Ausgang ist auf die korrekte Polarität zu achten (der Ausgang ist verpolungssicher). Der Anschluss hat so zu erfolgen, dass der Strom jeweils vom positiven zum negativen Anschluss fließt. Der Ausgang verfügt über eine rote LED welche den Zustand darstellt.

4.5 Anschluss- und Sicherheitshinweise

Der TLC-003 enthält ein integriertes Netzfilter für die 230 VAC Ausgänge zu den LED Modulen und Überspannungsschutz-Bauteile für die Kommunikationsleitungen.

Für diese Funktionen ist es zwingend notwendig, dass der Anschluss PE von Mains direkt an die Schutz Erde angeschlossen wird.

Zudem dürfen die Neutralleiter N von Mains und N der LED Module **nicht** verbunden sein.

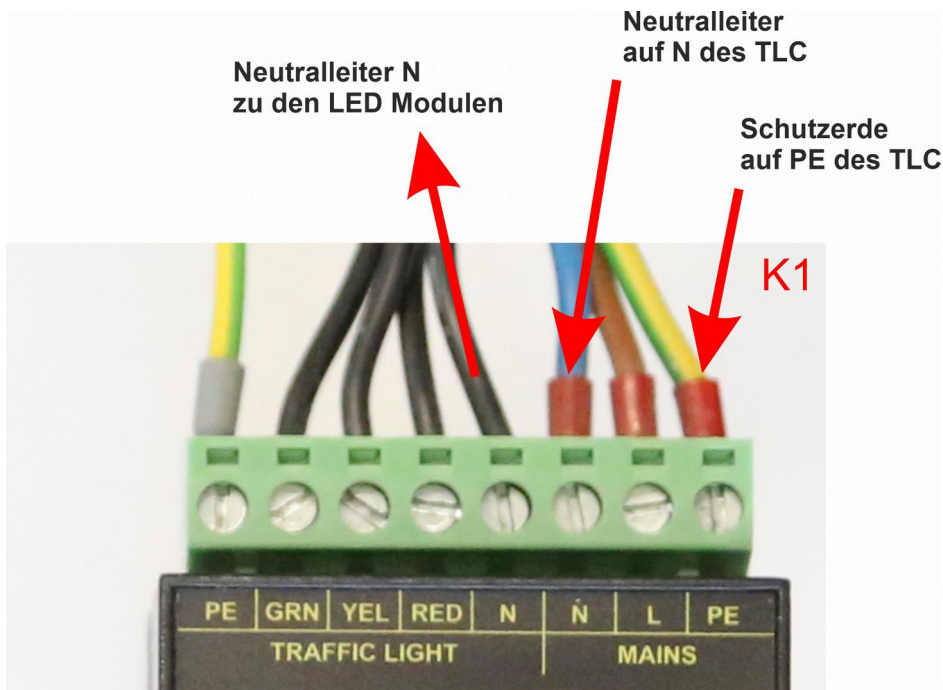


Abbildung 10: Anschlüsse für Schutz Erde PE und Neutralleiter N

4.6 Kabellänge

Die Kabelstrecke zwischen dem Signal Controller TLC und den Ampelansätzen darf maximal so lang sein, dass die Spannung an den Ansätzen einschliesslich Netztoleranz folgenden Minimalwert zwingend garantiert:

Ampelspannung Minimum: 195 VAC im Normalbetrieb

4.7 Interne Serviceschnittstelle

Die Serviceschnittstelle mit einem Micro-USB Anschluss ist nur im geöffneten Zustand des Gerätes zugänglich und darf ausschliesslich durch den Hersteller selbst oder durch vom Hersteller entsprechend instruierte Personen verwendet werden. **Die Micro-USB Buchse ist nicht für den Anschluss von USB Geräten oder für die Herstellung einer USB Verbindung mit einem PC vorgesehen.**

An der Serviceschnittstelle dürfen ausschliesslich Programmiergeräte der EETS GmbH angeschlossen werden. Der Anschluss anderer Komponenten kann das Modul beschädigen.

5 Anzeigen

Der TLC verfügt auf der Frontseite über verschiedene, farbige LED Status-Anzeigen. An ihnen lassen sich der System-Zustand und die aktivierte Funktion ablesen.

LED-Symbol Legende

-  LED aus
-  LED ein
-  LED blinkend
-  LED rasch blinkend

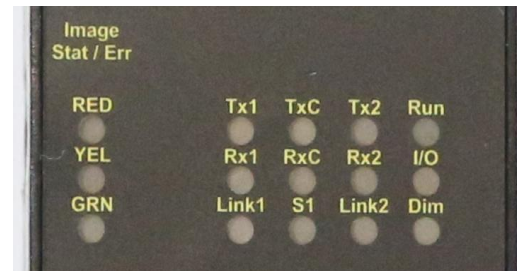





































Abbildung 11: LED Status-Anzeigen

Bezeichnung	LED	Erklärung
Run		TLC ausgeschaltet / ohne Speisung
		TLC läuft normal, OK
		TLC läuft nicht, Aufstarten fehlgeschlagen → FEHLERFALL
		TLC im Programmier-Modus
Tx1		Unregelmässiges Blitzen bei Datensenden
Rx1		Unregelmässiges Blitzen bei Datenempfang
Link1		Verbindungsunterbruch
		Verbindung OK
TxC		Unregelmässiges Blitzen bei Datensenden
RxC		Unregelmässiges Blitzen bei Datenempfang
Tx2		Unregelmässiges Blitzen bei Datensenden
Rx2		Unregelmässiges Blitzen bei Datenempfang
Link2		Verbindungsunterbruch
		Verbindung OK
S1		EEPROM Konfiguration geladen (Normalfall)
		Default Konfiguration geladen
	 / 	Keine Konfiguration geladen → FEHLERFALL
Dim		Dimmung AUS
		Dimmung EIN
		Not-Abschaltung der Ausgänge bei Überlast → FEHLERFALL
I/O	 / 	Input AUS / Input EIN
	 / 	Output AUS / Output EIN
RED		Rotes LED-Modul AUS
Image		Rotes LED-Modul EIN
		Rotes LED-Modul DEFEKT
YEL		Gelbes LED-Modul AUS
Image		Gelbes LED-Modul EIN
		Gelbes LED-Modul BLINKEN
		Gelbes LED-Modul DEFEKT
GRN		Grünes LED-Modul AUS
Image		Grünes LED-Modul EIN
		Grünes LED-Modul DEFEKT

6 Spezielle Funktionen

6.1 Power-Off Monitoring

Das Power-Off Monitoring überwacht die Ausgänge für die LED-Ampelmodule ebenfalls im ausgeschalteten Signalzustand. Dazu werden auf den Leitungen kurze Spannungsimpulse abgegeben. **VORSICHT:** die Signalausgänge des TLC-003 weisen auch ohne aktive Signalansteuerung eine Spannung auf!

Die Überwachung erlaubt das Erkennen von fehlenden, nicht angeschlossenen LED-Modulen, defekten LED-Modulen oder Kabelbrüchen in der Zuleitung auch bei ausgeschaltetem Signal. Die Detektion von Fehlern durch das Power-Off Monitoring benötigt mehrere Sekunden. Abhängig vom angeschlossenen Modul und der eingestellten Helligkeitsstufe kann die Detektion bis 20...25 Sekunden dauern.















Das Power-Off Monitoring wird über die werksseitige Basis-Konfiguration aktiviert oder falls nicht gewünscht, deaktiviert. Bei aktiviertem Power-Off Monitoring muss die Belegung der Ausgänge zwingend mit dem eingestellten Ampeltyp (3KA, 2KA oder 1KA/Blinker) übereinstimmen, da überwachte aber nicht mit LED-Ampelmodulen belegte Ausgänge eine permanente Fehlermeldung erzeugen würden.

6.2 Not-Abschaltung

Wird an den Signalausgängen eine Überlast festgestellt (Überschreitung der Strom-Grenzwerte), so werden alle Kanäle gemeinsam sofort ausgeschaltet. Die DIM LED wechselt dabei auf Rot. Dieser Zustand der Not-Abschaltung wird beibehalten, bis der TLC einen neuen Helligkeitsbefehl erhält oder aus- und wieder eingeschaltet wird.

Beim Ansprechen der Not-Abschaltung ist es auf jeden Fall ratsam, den TLC auszuschalten, die Signalabgänge zu trennen und einzeln zu prüfen.

7 Problem- und Fehleranalyse

Bezeichnung	LED Situation	Mögliche Fehlerursache
Run		Die Einspeisung, Verkabelung und mögliche Vorsicherungen sind zu kontrollieren. Sind diese in Ordnung, so muss das Gerät zur Kontrolle und Reparatur an den Hersteller zurück.
		Firmware läuft nicht. Das Gerät muss zur Kontrolle und Reparatur an den Hersteller zurück.
Tx1 / Rx1 Link 1	 / 	Es werden weder Daten empfangen noch gesendet und die Verbindung gilt als unterbrochen. Die Kommunikationsverkabelung und der Master ist zu kontrollieren. Sind diese in Ordnung, so muss das Gerät zur Kontrolle und Reparatur an den Hersteller zurück.
Tx1 / Rx1 Link 1	 / 	Es werden nur Daten empfangen, aber keine gesendet und die Verbindung gilt als unterbrochen. Möglicherweise stimmen die Kommunikationsparameter des Masters nicht mit den TLS Standard Parametern überein (8E1, 9600 Baud) oder die Terminierung ist nicht korrekt.
TxC / RxC		Die CAN Schnittstelle ist inaktiv. Sollte sie benötigt werden, so ist die Konfiguration und Firmware des TLC anzupassen.
TxC / RxC		Die CAN Schnittstelle ist aktiv, jedoch nicht am Bus angeschlossen. Bus-Verkabelung, Terminierung und CAN-Teilnehmer (zB. IOC-002 Modul) prüfen.
S1		Falls die Default Konfiguration geladen wird, kann diese über den Hersteller spezifischen TLS Frame 132 «OSI2-Address» ins EEPROM geladen werden.
		Wird keine Konfiguration geladen, so muss das Gerät zur Kontrolle und Reparatur an den Hersteller zurück.
DIM		Not-Abschaltung der Ampelausgänge durch Überlast. Gerät ausschalten, Ausgänge zu den LED-Modulen trennen und Gerät wieder einschalten. LED-Module und Verkabelung einzeln prüfen und wieder in Betrieb nehmen.
RED Image		Rotes LED-Ampel-Modul und zugehörige Verkabelung prüfen. Falls diese in Ordnung sind, kann der TLC-Ausgang RED mit einem anderen LED-Modul überprüft werden.
YEL Image		Gelbes LED-Ampel-Modul und zugehörige Verkabelung prüfen. Falls diese in Ordnung sind, kann der TLC-Ausgang YEL mit einem anderen LED-Modul überprüft werden.
GRN Image		Grünes LED-Ampel-Modul und zugehörige Verkabelung prüfen. Falls diese in Ordnung sind, kann der TLC-Ausgang GRN mit einem anderen LED-Modul überprüft werden.

8 Mechanik

8.1 Gehäuse

Der Traffic Light Controller ist in einem DIN-Schienen Kunststoffgehäuse verbaut. Das Gehäuse verfügt seitlich über zwei Ausschnitte für die 8-Pol Reihensteckverbindung. Die Frontseite ist mit einer beschrifteten Folie versehen.

Gehäusetyp:	Vertikales DIN-Schienen Elektronikgehäuse
Gehäusegrösse aussen:	75 x 45 x 123 mm
Montageart:	Klemm-Montage auf DIN Schiene EN 60 715, TH35 oder Wandmontage mit seitlichen Laschen (Zubehör)
Material:	Deckel und Gehäuse aus ABS/ABS FR – UL94V-0 Polycarbonat FR – UL94V-0
Schutzklasse:	IP20, Berührungsschutz gegen zufällige Berührung der Elektronik
Farbe:	Deckel schwarz, Gehäuse hellgrau RAL-7035
Frontfolie:	Polyester, bedruckt

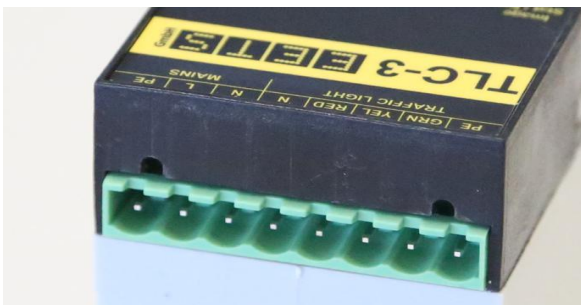


Abbildung 12: Stifteleiste für Klemmenstecker K1

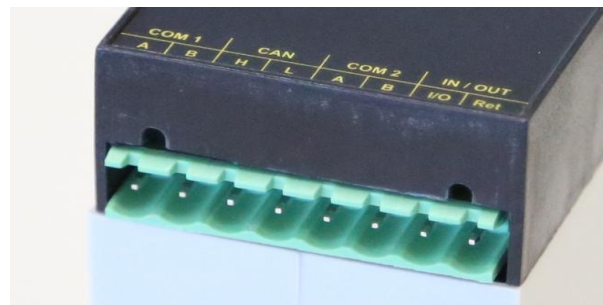


Abbildung 13: Stifteleiste zu Anschluss K2

8.2 Steckverbinder

Auf den zwei 8-Pol Reihenstifteleisten (5.08 mm Raster) können Systemklemmenblöcke (5.08 mm Raster) mit Schraub- oder Federklemmen eingesteckt werden. Mit dem Gerät mitgeliefert werden Klemmenblöcke mit Schraubklemmen.

Polzahl:	8
Rastmass:	5.08 mm
Kabelanschluss:	0.08 – 2.5 mm ² (AWG 28 - 12)
Nennspannung:	250 V
Nennstrom:	12 A

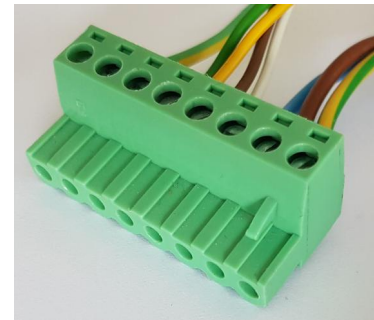


Abbildung 14:
Klemmenblock

8.3 Montage

Die am Boden des Gehäuses integrierte DIN-Schienen Halterung verfügt über einen Kunststoff Riegel mit kleiner Federwirkung. Zur Montage auf einer DIN Schiene und zur Demontage wird die Zuhilfenahme eines Schraubenziehers empfohlen. Mit einem Flachschraubenzieher kann der Riegel einfach geöffnet und geschlossen werden.

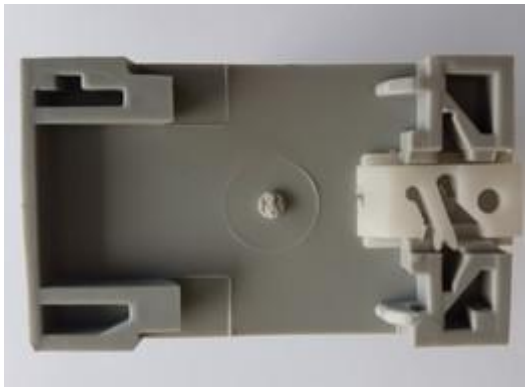


Abbildung 15: DIN Halterung mit Kunststoffriegel

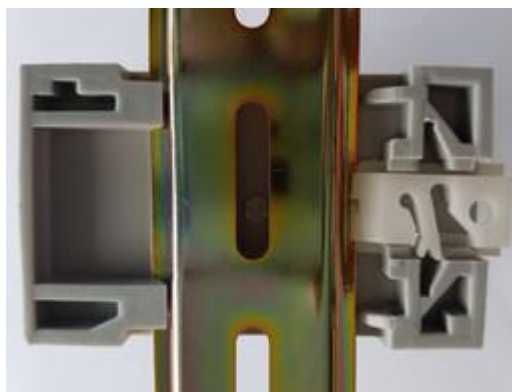


Abbildung 17: Auf Schiene eingehängt und mit Riegel fixiert

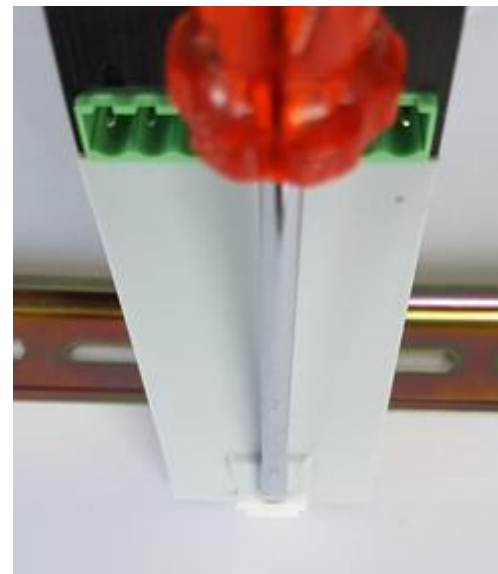


Abbildung 16: Lösen des Riegels mit Schraubenzieher

8.4 Abstände

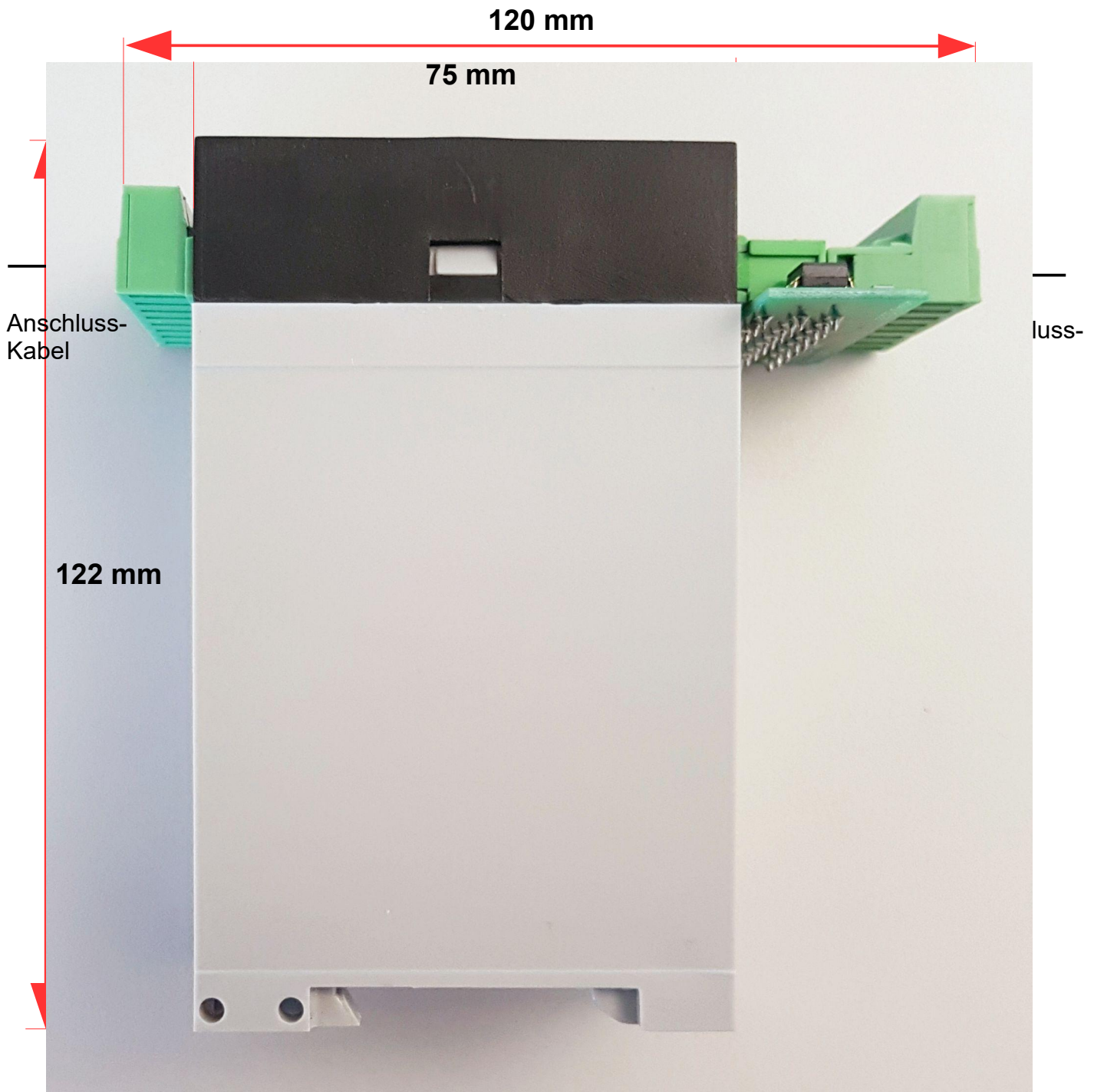
Bei der Platzierung und Montage der TLC-Module ist auf genügend Freiraum für die frontseitigen, seitlichen Steckanschlüsse und deren Kabelführung zu achten.

Das Bus-Terminierungsmodul TRM-001 hat einen linksseitigen Überhang von max 10mm. Bei der Montage der TLC-Module ist zudem darauf zu achten, dass zwischen mehreren Modulen ein Mindestabstand von 10mm eingehalten wird.

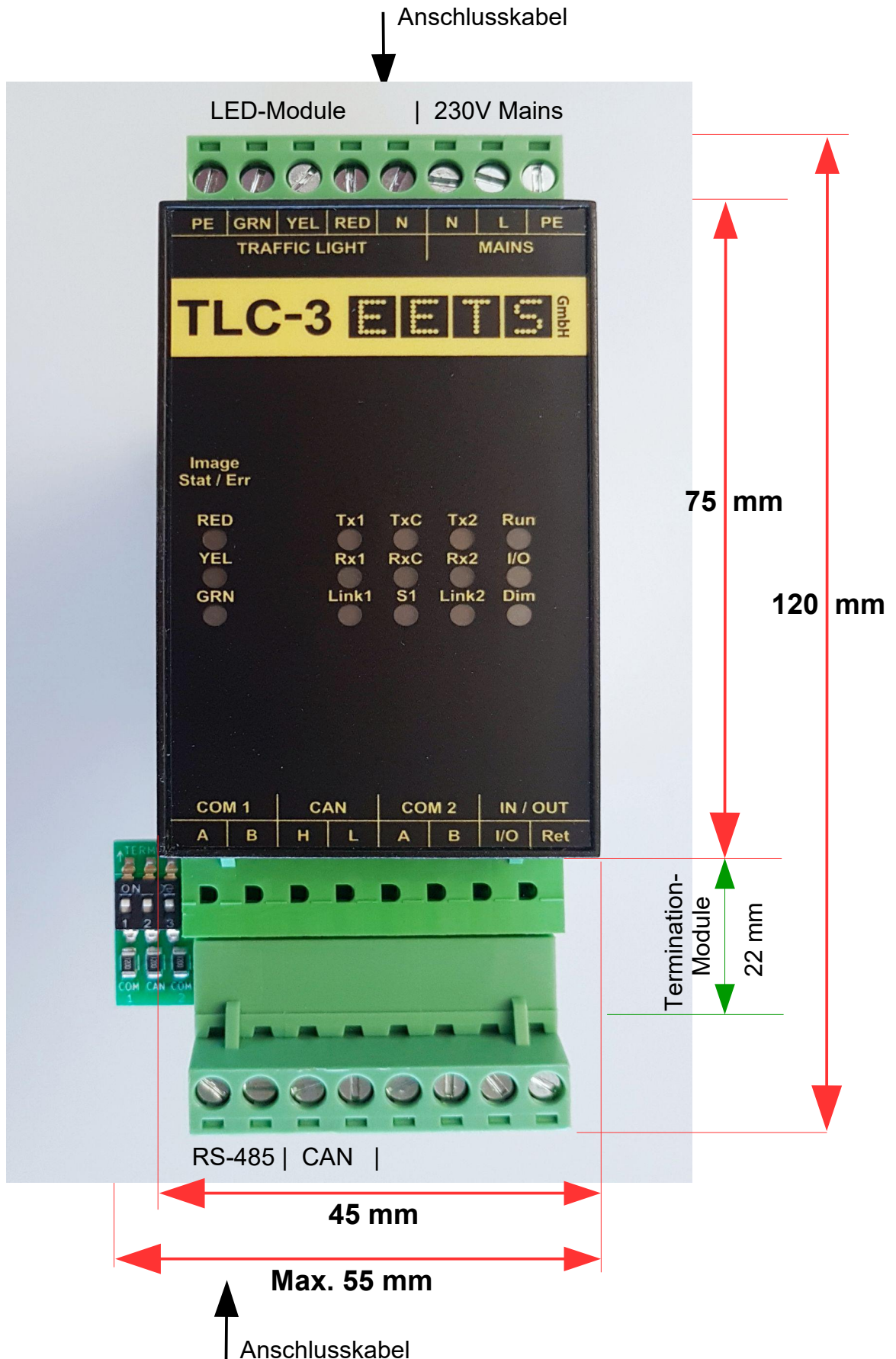
8.5 Aussendimensionen

mit Anschlusssteckern (ohne Kabel) und mit Bus-Terminierungsmodul (TRM-001)

Seitenansicht



Frontansicht



9 Verzeichnis der Revisionen

Revision	Datum	Kommentar
1.00	15.07.2020	Erstfassung, Preliminary
1.10	31.03.2021	Erstfassung, definitive Ausgabe
1.11	28.05.2021	Ergänzung Mechanik: Abstände und Aussendimensionen
1.20	16.08.2022	Ergänzung Sicherheitshinweise für Power-Off Monitoring, Integrierter I/O inaktiv. Funktion wird durch IOC-002 ersetzt. Ergänzung Fehlermeldung für Notabschaltung bei Überlast.
1.21	08.12.2022	Ergänzungen beim Power-Off Monitoring
1.22	22.10.2024	Präzisierung und Ergänzungen bei den Strom-Grenzwerten
1.23	24.10.2024	Ergänzung Kapitel über Kabellänge zu den Ampeleinsätzen