



Was ist TRILL?

TRILL ist ein Funk- Fernsteuersystem für LED-Leuchten und LED-Beleuchtungssysteme. TRILL ermöglicht eine Energieeinsparung und CO2 Reduzierung von bis zu 90%.

**TRILL arbeitet mit einem proprietären, gesicherten Funkprotokoll das in der Luft- und Raumfahrt seinen Ursprung hat.
Die Adressierung entspricht dem Standard IPv4.**

Aus welchen Elementen besteht TRILL?

TRILL besteht aus

Der Hardware:

den Leuchtenmodulen	TRM, TRILL Radio Module
dem Steuermodul	TCU, Trill Control Unit
den Sensormodulen,	Licht-Sensor, Radar-Sensor
dem Fernsteuermodul	4-Key-Remote
den LRR-Modulen	LRR, Long Range Radio Modulen
den GSM-Modulen	GSM/GPRS-Modulen

Der Computer Software:

TRILLStarter oder Server-Software

Welche LED-Helligkeiten können mit TRILL eingestellt werden?

TRILL überträgt und stellt die Helligkeiten in ca. 0,5%-Schritten ein. Die Helligkeitsstufen der Fernsteuerung und der automatischen Helligkeitsregelung sind auf 10% Schritte gesetzt.

Wieviele LED-Leuchten können mit TRILL gesteuert werden?

Wegen der 4-byte IP-Adressierung (IPv4) sind theoretisch mehrere milliarden Adressen (LED-Leuchten) möglich.

Wie groß ist die Fläche die mit TRILL abgedeckt werden kann?

Es gibt keine Flächenbegrenzung soweit die Funkstrecken nicht unterbrochen sind. Der maximale Abstand von Leuchte zu Leuchte ist 200m.

Welche Funkfrequenz und welches Protokoll verwendet TRILL?

TRILL arbeitet im lizenzfreien 868 MHz (EU)-oder 915 MHz Band (USA u.a.). Somit ist eine Verwendung in allen EU-Ländern und Nord-Amerika möglich. Es handelt sich um ein proprietäres, sicheres Funkprotokoll als MESH-Net mit dem Ursprung aus der Satellitenkommunikation und dem Standard IPv4.

Wie ist gesichert, dass sich mehrere Installation nicht gegenseitig stören?

Jeder Anwender bekommt eine IP-Range zugewiesen (**IP 1.Byte**). Dieses kann nicht geändert werden. Innerhalb dieser IP-Range können 250 Projekte festgelegt werden (**IP 2.Byte: 001-250**).

Wie werden LED-Gruppen gesteuert?

Die TRILL Steuerung erfolgt hauptsächlich mit Gruppen-Steuerung (IP 3.Byte:001-250).

Es können in jedem Projekt 250 Gruppen definiert werden. Die Adresse 255 ist ein Broadcast. Damit werden die LED-Leuchten aller Gruppen angesprochen.

In jeder Gruppe können **240 Leuchtenadressen angesprochen werden (IP 4.Byte: 001-240)**.

Die PC Software und die Server-Software steuern nur die festgelegten Gruppen.

Wenn die Leuchtenadresse mit 255 angesprochen wird, dann ist das ein Broadcast an alle Leuchten in der gewählten Gruppe.

Wie schließe ich TRM an PWM-Treibern an?

Die TRILL TRM-Module sind lieferbar mit PWM-Ausgang. Der Ausgang der TRM ist Puls-Weiten-Moduliert mit einer Frequenz von ca. 1000Hz. Die Spannungspegel sind

0V = LED-AUS bis
10V = LED 100% Helligkeit

Dazwischen sind bis zu 255 Helligkeitsstufen einstellbar.

Da einige PWM-Treiber eine Einstellung unter 10% wegen flimmern nicht erlauben, kann ein Relay des TRM-Moduls den PWM-Treiber ganz abschalten.

Der PWM-Ausgang bleibt mit 5% Helligkeit gesetzt.

Diese Relay-Funktion kann deaktiviert werden.

Wie schlieÙe ich TRM an DALI-Treibern an?

Die TRILL TRM-Module sind auch lieferbar mit DALI-Ausgang. Der Ausgang des TRM-Moduls wird an den DALI-Eingang des Treibers angeschlossen. Es können bis zu 10 DALI-Treiber parallel angeschlossen werden.

Eine Linearisierungsfunktion, die bei automatischer Helligkeitssteuerung benötigt wird, ist normalerweise im TRM DALI aktiv.

Das TRM sendet ein DALI-Broadcast mit Helligkeitseinstellung an alle per Kabel angeschlossenen DALI-Treiber.

Rückmeldungen über unterbrochene LED-Ströme können mit TRILL an die TCU gesendet werden.

Wie schlieÙe ich TRM an 1-10V analog-Treibern an?

Üblicherweise können die TRILL-PWM-Module auch an 1-10V Analog-Treiber angeschlossen werden da in den Treibern eine Integration eines PWM-Signals erfolgt.

Welche Ausführungen der TRM gibt es?

Es gibt verschiedenen Planienengrößen mit und ohne Gehäuse. Die Controller-Software und das Übertragungsprotokoll ist immer kompatibel.

Für spezielle Leuchten und LED-Treiber sind Varianten ohne Netzteil und mit anderer Schaltung lieferbar

Wie erfolgt die Datenübertragung von der TCU zum Computer?

Bei LED-Helligkeitssteuerungen in der Industrie ist ein Computer üblicherweise nicht nötig. Nach der Leuchten-Montage und allen Einstellungen arbeitet das System autark also ohne Computer, nur durch die TCU gesteuert.

Die Übertragung zum Computer/Server kann über GSM/GPRS oder LRR erfolgen.

Was ist LRR, Long Range Radio?

LRR ist eine eigenständige Funkdatenübertragung bis zu einer Reichweite bis 20km (Radius).

Wegen der zunehmenden Unsicherheit beim Betreiben von GSM/GPRS/Internet setzen viele Anwender auf autarke LRR-Systeme.

Welche Funktion hat die TCU, TRILL Control Unit, im System?

Die TCU ist mit einem leistungsfähigen RISC-Prozessor, einer Quarzuhr, und einem FRAM (nichtflüchtiger Speicher) ausgestattet.

Mit der PC/Server-Software werden verschiedenen Helligkeitsszenarien erstellt die in den TCU-Speicher, dem FRAM geladen werden. Diese Daten bleiben auch ohne Netzanschluß erhalten.

Die TCU führt die der Uhrzeit zugeordneten Helligkeitseinstellungen über das Funknetz aus. Es werden alle TRM angesprochen bzw. alle TRM dienen zur Weiterleitung.

Die TCU verfügt über eine USB- oder RS232-Schnittstelle.
Bei Betrieb ohne Computer wird die TCU mit einem USB-Netzteil spannungsversorgt.

Zum Grundbetrieb mit der TCU wir kein Computer benötigt!

Die TCU verwaltet auch die im Funknetz betriebenen Sensoren (Helligkeitssensoren und RADAR-Bewegungssensoren).

Ausfälle von Leuchten kann die TCU registrieren und die Daten können ausgelesen werden (Option).