

Tunable White Steuergerät DALI mit integr. Netzteil

TWS 1 DALI

TWS U1 DALI

Reiheneinbauvariante

Unterputzvariante

Einfach zu installierendes DALI-2 DT8 zertifiziertes Steuergerät mit integrierter DALI-Bus-Stromversorgung zur Helligkeits- und Farbtemperatursteuerung von DALI Tunable White Leuchten über Broadcast Befehle. Mit integrierter und zuschaltbarer HCL Steuerung zur automatischen Anpassung der Farbtemperatur mittels einer hinterlegten Tageslichtkurve. Geeignet für Leuchtmittel mit dimmbarem DT8 DALI-Vorschaltgerät.

Besondere Merkmale

- ▶ DALI-2 zertifiziertes Steuergerät zur Steuerung von Helligkeit und Farbtemperatur
- ▶ Integrierte DALI-Stromversorgung (max. 70mA) für bis zu 35 DALI-Betriebsgeräte, passiver Betrieb ebenfalls möglich
- ▶ Kein DALI-Programmiergerät erforderlich
- ▶ Möglichkeit zur Parallelschaltung von bis zu 3 TWS 1 / TWS U1 zur Erhöhung der DALI Teilnehmerzahl (aktiver Betrieb)
- ▶ Für Broadcastbetrieb (Zentral-Telegramm)
- ▶ Multi-Master-Fähig
- ▶ Verhalten nach Netzwiederkehr einstellbar
- ▶ Potentialgetrennte Zusatzeingänge Z1/Z2 (nur beim TWS 1)
- ▶ Integrierte HCL (Human Centric Lighting) Funktion zuschaltbar
- ▶ Funktion für jeden Eingang und für die Prog-Taste separat zuweisbar

Allgemeines

Der TWS 1 bzw. TWS U1 ermöglicht bei geeigneten DALI-Leuchtmitteln eine komfortable und einfache Steuerung der Helligkeit und Farbtemperatur. Durch die Möglichkeit, den Eingängen verschiedene Schalt- und Steuerfunktionen zuzuweisen, kann das Steuergerät in vielfältigen Anwendungsszenarien universell eingesetzt werden. So sind bspw. einfache Ein-Raum-Lösungen, aber auch Kombinationen mit Bewegungsmeldern oder komplexere Installationen abbildbar. Auch ein paralleler Betrieb von bis zu 3 Geräten ist möglich, um die Anzahl an DALI Betriebsgeräten zu erhöhen. Ein DALI-Programmiergerät ist nicht nötig, da alle Einstellungen direkt am Gerät vorgenommen werden können.

Die integrierte HCL Steuerung sorgt auch bei kleineren Beleuchtungssystemen ohne komplizierte Konfiguration für eine automatische Anpassung der Farbtemperatur über den Tagesverlauf, um das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Nutzer positiv zu unterstützen. Durch die kompakten Gehäusemaße lässt sich der TWS U1 direkt in die Installationsdosen hinter einen Taster / Doppeltaster eines beliebigen Schalterprogramms montieren. Der TWS 1 passt mit 1 TE perfekt in jeden Schaltschrank.

Funktionsweise

Über die Drehpotis können Helligkeit, Farbtemperatur und Modus eingestellt werden. Beim Modus wird zwischen Standard (Std), HCL und Programmierung unterschieden.



Lichtzeitschalter
Dimmer

Standardmodus (Std)

Helligkeitssteuerung (Dimmen) und Ein-/Ausschalten über einen Tastereingang und Verändern der Farbtemperatur über einen anderen Tastereingang. Ist kein Serientaster vorhanden, kann auch eine Bedienung mit nur einem Taster realisiert werden. Die Belegung kann beliebig geändert werden (s. Programmierung).

HCL-Modus (HCL)

Automatische Steuerung der Farbtemperatur in Abhängigkeit des Tagesverlaufs. Für detaillierte Informationen s. Human Centric Lighting (HCL) Steuerung.

Programmiermodus (grün hinterlegter Bereich bei drittem Poti)

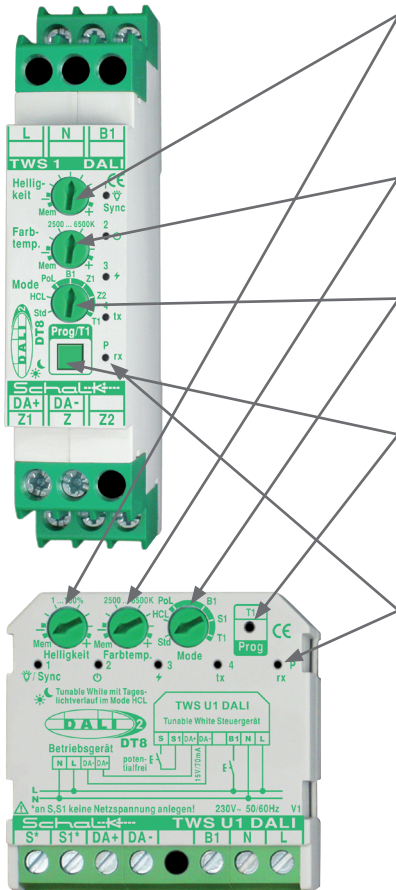
Jedem Eingang (TWS 1: B1, Z1, Z2; TWS U1: B1, S1) und der Prog-Taste/T1 kann eine individuelle Funktion zugewiesen werden indem man den Poti auf den gewünschten Eingang dreht und durch (mehrmaliges) Drücken der Prog-Taste/T1 die gewünschte Funktion auswählt (s. Programmierung). Zudem kann das Verhalten nach Netzwiederkehr über Pol (Power on Level) und (mehrmaliges) Drücken der Prog-Taste/T1 eingestellt werden (s. Programmierung). Die Programmierung muss durch langen Tastendruck (3s) der Prog-Taste bestätigt werden. Danach muss der Poti nur auf Std bzw. HCL zurückgedreht werden und die Funktion kann verwendet werden.

Zusatzfunktionen

- Sanft Ein-/Ausschalten mit fixer Rampe (Fade Time)
- Kombinierte Veränderung der Helligkeit und Farbtemperatur über einen Taster möglich
- Diskret Eindimmen
- Werksreset und DALI Reset
- Jedem Eingang sowie Prog-Taste/T1 kann eine von 10 verfügbaren Funktionen zugewiesen werden (s. Programmierung)
- Interne Uhr mit externer Zeitsynchronisierung über einen Eingang

Bedien- und Anzeigeelemente

Lichtzeitschalter
Dimmer



Einsteller für Starthelligkeit („Helligkeit“):

Einstellbereich: Mem; 1% - 100%

Im Modus „Mem“ schaltet das Gerät immer mit der zuletzt eingestellten Helligkeit ein (außer bei „Diskret Eindimmen“).

Einsteller für Startfarbtemperatur („Farbtemp.“):

Einstellbereich: Mem; 2500K - 6500K

Im Modus „Mem“ schaltet das Gerät immer mit der zuletzt eingestellten Farbtemperatur ein (außer bei „Diskret Eindimmen“ in Verbindung mit dem kombinierten Dimmen).

Einsteller für Modus („Mode“):

Einstellmöglichkeiten Betriebsart: Standard (Std) oder HCL

Einstellmöglichkeiten Programmierung (TWS 1): PoL, B1, Z1, Z2, T1

Einstellmöglichkeiten Programmierung (TWS U1): PoL, B1, S1, T1

Programmiertaste („Prog/T1“):

Im Betrieb Std: Kurzer Tastendruck führt die eingestellte Funktion aus.

Im Programmiermodus: Kurzer Tastendruck wechselt zwischen den jeweiligen Optionen. Langer Tastendruck bestätigt die ausgewählte Funktion.

LEDs:

Licht/Sync LED („☼/Sync“):

Zeigt an, ob DALI Leuchten eingeschaltet sind und signalisiert zusätzlich den Zeitsynchronisierungsstatus im HCL Modus.

Betriebs LED („O“):

Signalisiert den Betriebszustand des Geräts.

Status-LED („⚡“):

Signalisiert einen Fehlerzustand.

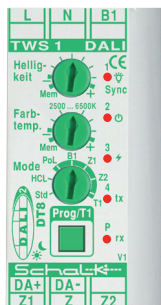
Sende-LED („tx“):

Die LED leuchtet, während das Gerät Protokolle auf dem DALI-Bus sendet.

Empfangs-LED („rx“):

Die LED leuchtet, während das Gerät Protokolle auf dem DALI-Bus empfängt.

LED-Statusanzeige



Legende:

- LED aus
- LED leuchtet rot
- ⊕ LED blinkt rot
- LED leuchtet grün
- ⊕ LED blinkt grün
- ⊗ LED blinkt abwechselnd rot/grün
- LED beliebig/undefiniert

LED-Anzeige					Beschreibung
1	2	3	4	P	
Sync	⏻	⚡	tx	rx	
○	○	○	○	○	Keine Versorgungsspannung vorhanden / DALI Bus Kurzschluss
●	●	○	●	●	Betrieb im Mode „Std“ oder „HCL“
●	⊕	○	●	●	Optische Rastung beim Wechsel zwischen Mode „Std“ oder „HCL“ (kurzes Blitzen)
●	⊕	○	●	●	DALI Geräte Identifizierung (schnelles Blinken)
●	●	○	●	○	DALI Datenpaket wird gerade gesendet
●	●	○	○	●	DALI Datenpaket wird gerade empfangen
●	●	○	●	●	DALI Bus Kollision
●	●	●	○	●	DALI Frame Fehler (Timing, Länge, etc.)
●	●	●	○	○	DALI Bus Spannungsfehler: Überspannung, kein Betrieb
●	●	○	○	○	DALI Bus Spannungsfehler: Unterspannung/Überlast, kein Betrieb
●	○	○	○	○	Keine Zeitsynchronisierung vorhanden oder Zeitsynchronisierung mehr als 25h nicht durchgeführt (nur im HCL Modus)
⊕	○	○	○	○	Ungültige Impulsfolge oder Pegelzustand am Synchronisierungseingang (nur im HCL Modus)
⊕	○	○	○	○	Zeitsynchronisierung gerade aktiv (nur im HCL Modus)
○	○	○	○	○	Angeschlossene DALI Leuchten ausgeschaltet (im HCL Modus dürfen keine Synchronisierungsmeldungen vorhanden sein)
●	○	○	○	○	Angeschlossene DALI Leuchten eingeschaltet (im HCL Modus dürfen keine Synchronisierungsmeldungen vorhanden sein)
⊗	○	○	○	○	Angeschlossene DALI Leuchten eingeschaltet, Zeit Synchronisierung vorhanden, jedoch HCL Modus temporär deaktiviert, da ein manuelle Farbtemperatur Änderung vorgenommen worden ist (nur im HCL Modus)
○	○	○	○	●	Mode Schalter auf einer der schwarz hinterlegten Programmierstellungen, Darstellung des aktuellen Wertes über LED1 - LED4 (siehe Programmierung)
○	○	○	○	⊕	Optische Rastung im Programmiermodus beim Drehen des Mode Potis (kurzes Blitzen)
○	○	○	○	⊕	Prog-Taste lang im Programmiermodus gedrückt. Es wird der aktuelle Wert abgespeichert (schnelles Blinken). Wenn LED dauerhaft leuchtet, dann ist der Wert abgespeichert worden und die Prog-Taste kann losgelassen werden.
○	○	○	○	⊕	Werkseinstellungen im Programmiermodus durch langen Druck auf die Prog-Taste (langames Blinken). Nach 10s leuchtet die LED dauerhaft, die Werkseinstellungen wurden wiederhergestellt, die Prog-Taste kann losgelassen werden.

Tipp

Beim Anschluss des TWS U1 ist darauf zu achten, dass ein 2-poliger Serientaster verwendet wird, um den Anschluss ordnungsgemäß durchzuführen, und an S1 bzw. S keine Netzspannung anliegt.

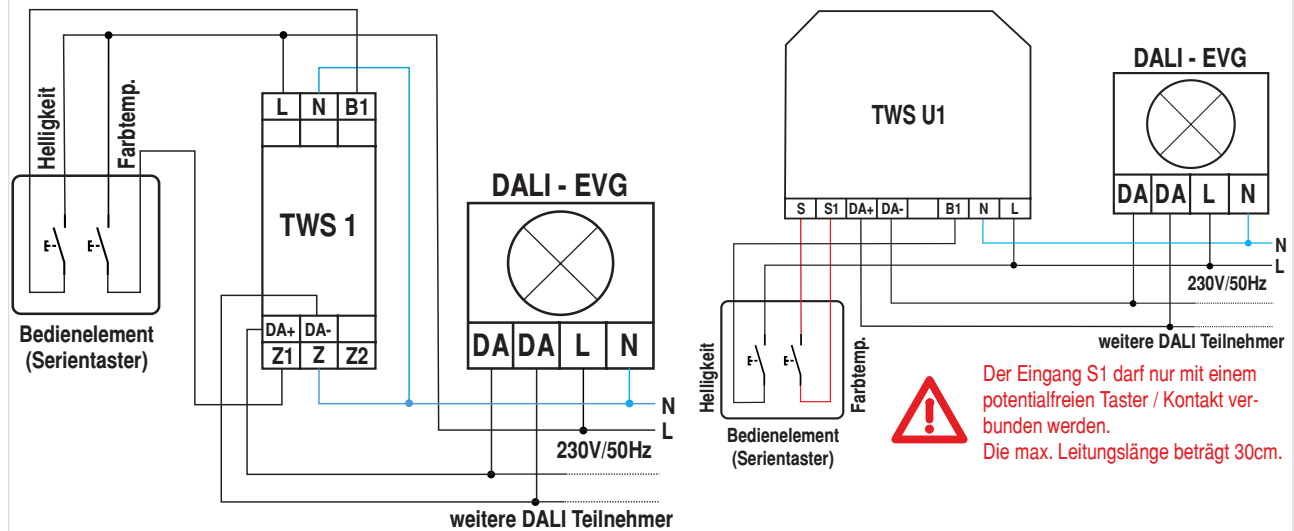
Anschlussbeispiele

Standardanschluss:

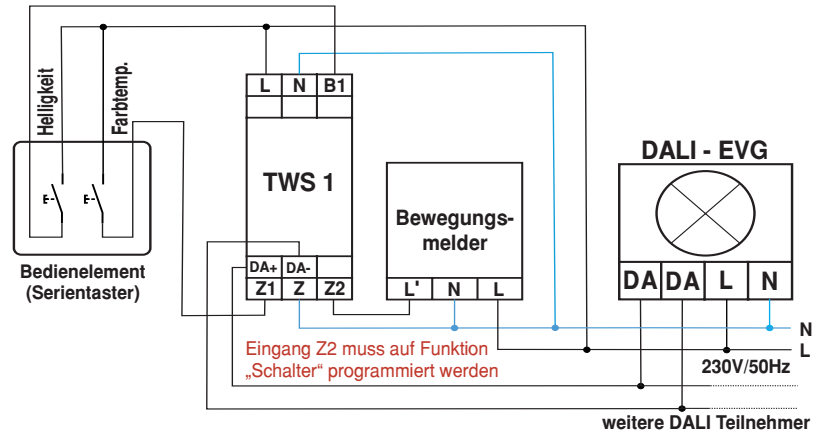
Das Tunable White DALI Steuergerät TWS U1 DALI / TWS 1 DALI wird standardmäßig über zwei Tastereingänge bedient. Einer dient dabei standardmäßig der Steuerung der Helligkeit und einer der Farbtemperatur.

TWS 1 / TWS U1 DALI:

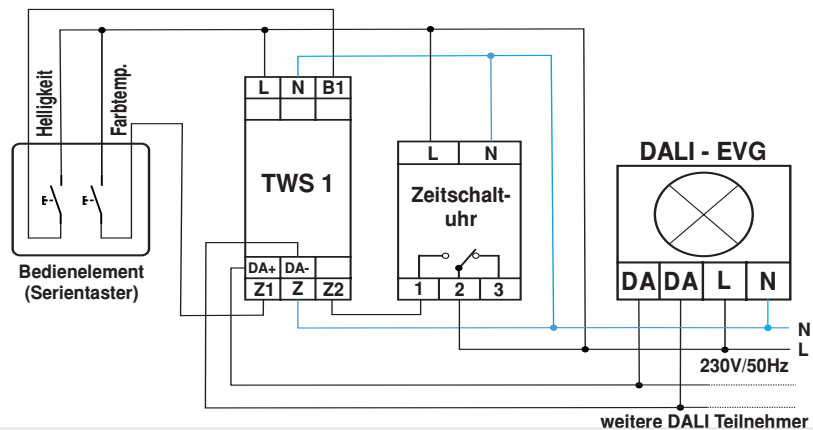
Beim TWS 1 lässt sich ein Taster über B1 und ein weiterer über Z1 (oder Z2) ansteuern. Beim TWS U1 lässt sich ein Taster über B1 und ein weiterer über S1 ansteuern. **Wichtig: beim TWS U1 darf an S1 keine Netzspannung angelegt werden. Es ist zudem darauf zu achten, einen 2-poligen Serientaster (s. Schaltbild) zu verwenden.**



TWS 1 DALI in Verbindung mit einem Bewegungsmelder (BWM):



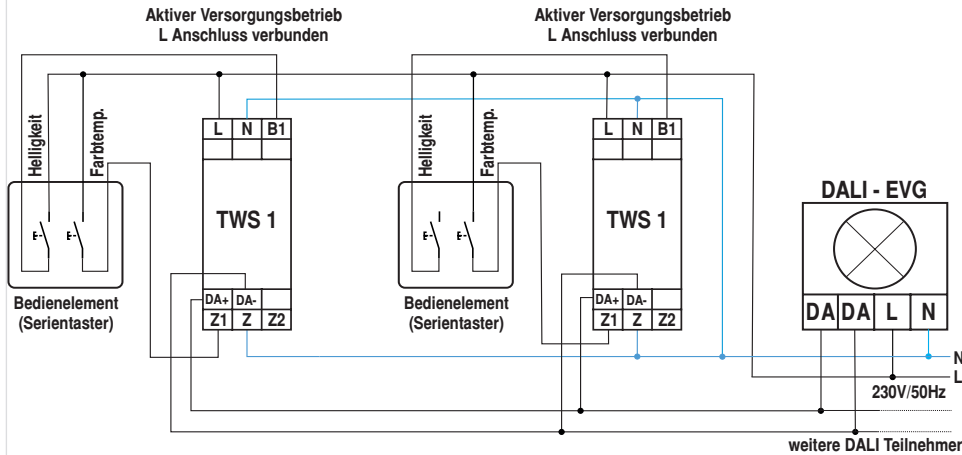
TWS 1 DALI in Verbindung mit einer Zeitschaltuhr zur automatischen Zeitsynchronisation im HCL-Modus:



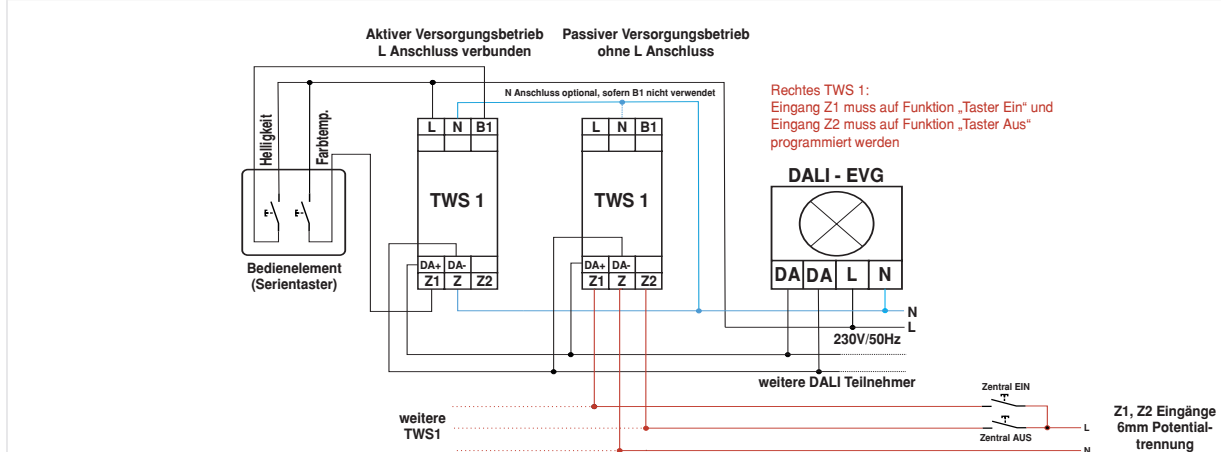
Multi-Master Betrieb TWS 1:

Im Multi-Master Betrieb können bis zu 3 Geräte mit aktiver Versorgung parallel betrieben werden. Zusätzlich können auch weitere Geräte im passiven Betrieb zugeschaltet werden.

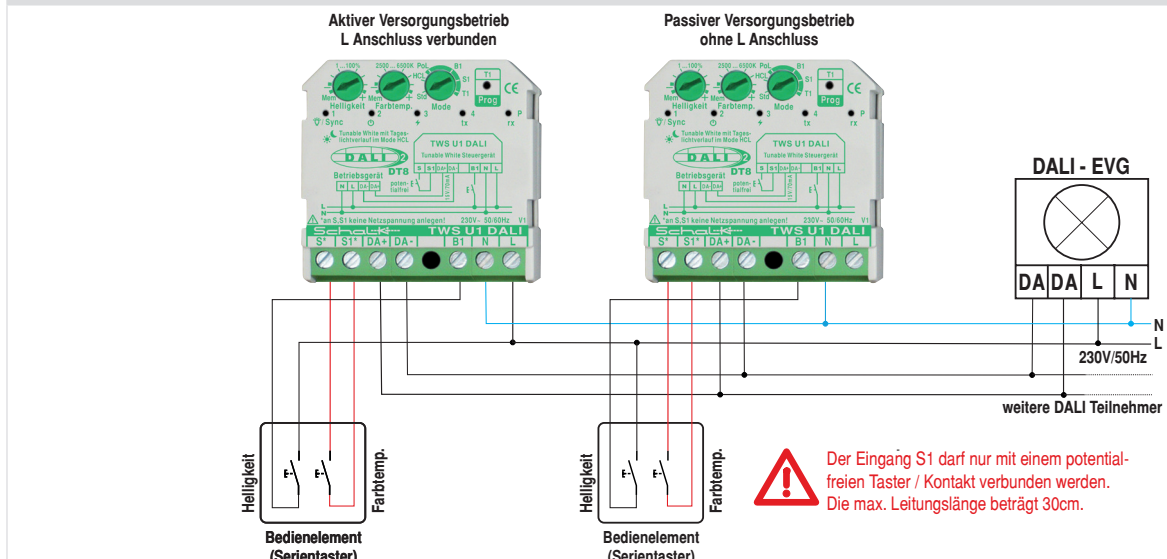
Bitte beachten Sie die Programmierung der jeweiligen Eingänge - diese können je nach gewünschter Funktion gewählt werden. Unten abgebildet sind zuerst ein „Standardanschluss“ und darunter ein Anschluss mit Zentral Ein / Aus.



Multi-Master Betrieb mit Zentral Ein / Aus (nur bei TWS 1 möglich):



Multi-Master Betrieb TWS U1:



Programmierung

Um die Programmierung des Steuergeräts vorzunehmen, ist der Mode Einsteller in eine der grün hinterlegten Programmierstellungen zu drehen. Der Programmiermodus wird wieder verlassen, wenn der Einsteller zurück auf die Stellung „Std“ oder „HCL“ gedreht wird. **Änderungen werden nur übernommen, wenn diese durch ein längeres Drücken (ca. 3s) der Prog-Taste bestätigt worden sind.** Nachdem die rx LED nach einem schnellen Blinken wieder dauerhaft leuchtet, kann die Prog-Taste losgelassen werden.

Zuweisung der Eingänge und der Prog-Taste zu einer Funktion:

Den zur Verfügung stehenden Eingängen und der Prog-Taste kann jeweils eine der folgenden Funktionen zugewiesen werden. Die aktuell eingestellte Funktion wird über die LEDs 1 ... 4 gemäß der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Funktion Nummer	LED Anzeige				Funktion Name	Funktion Beschreibung
	1	2	3	4		
0	○	○	○	○	Keine Funktion	Dem Eingang ist keine Funktion zugeordnet
1	○	○	○	●	Taster Ein/Aus/Helligkeit	kurz: Abwechselnd ein-/ausschalten lang: Helligkeit verändern lang, wenn ausgeschaltet: Diskret Eindimmen
2	○	○	●	○	Taster Ein/Aus/Farbtemperatur	kurz: Abwechselnd ein-/ausschalten lang: Farbtemperatur verändern
3	○	○	●	●	Taster Ein/Aus/Helligkeit + Farbtemperatur	kurz: Abwechselnd ein-/ausschalten lang: Helligkeit + Farbtemperatur verändern lang, wenn ausgeschaltet: Diskret Eindimmen
4	○	●	○	○	Taster Farbtemperatur/Presets	kurz: Wechsel zwischen den vordefinierten Farbtemperaturstufen: 2700K, 4000K, 5800K lang: Farbtemperatur verändern
5	○	●	○	●	Zeit Synchronisierung (HCL)	Synchronisierung der internen Uhrzeit mit vordefinierten Zeiten, gemäß der unter Zeitsynchronisierung erläuterten Impulsfolge.
6	○	●	●	○	Schalter Flankengesteuert	Einschalten bei positivem Flankenwechsel Ausschalten bei negativem Flankenwechsel Keine Sperrung von anderen Aktionen
7	○	●	●	●	Taster Ein	Einschalten bei positivem Flankenwechsel
8	●	○	○	○	Taster Aus	Ausschalten bei positivem Flankenwechsel
9	●	○	○	●	Taster Ein/Aus	Abwechselnd ein-/ausschalten
10	●	○	●	○	Taster Szenen Auswahl	Abruf der Szene bei positivem Flankenwechsel. Über den Einsteller „Helligkeit“ und „Farbtemperatur“ wird im Programmiermodus bei dieser Funktion die Szenen Helligkeit und Farbtemperatur festgelegt. Für jeden Eingang kann eine andere Szene festgelegt werden.
11	●	○	●	●	Taster Ein/Aufdimmen	kurz: Einschalten lang: Helligkeit Aufdimmen lang, wenn ausgeschaltet: Diskret Eindimmen
12	●	●	○	○	Taster Aus/Abdimmen	kurz: Ausschalten lang: Helligkeit Abdimmen

Einstellen von „Verhalten nach Netzausfall“ (PoL, Power on Level):

Mit dem Parameter „PoL“ (Power on Level) kann das Verhalten der DALI Leuchten nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung festgelegt werden. Dabei stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Wert	LED Anzeige				Verhalten nach Netzausfall (PoL, Power on Level)
	1	2	3	4	
0	○	○	○	○	Einschalten mit maximaler Helligkeit und Farbtemperatur 4000K
1	○	○	○	●	Letzter Zustand mit ggf. letzter Helligkeit und letztem Farbtemperaturwert oder definierten Starthelligkeitswert und Startfarbtemperaturwert
2	○	○	●	○	Einschalten mit festgelegter Helligkeit und festgelegter Farbtemperatur / aktueller HCL Farbtemperatur
3	○	○	●	●	Ausgeschaltet lassen

Werkseinstellungen wiederherstellen:

Mit dieser Funktion werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Zusätzlich wird ein DALI Reset Broadcast Befehl verschickt, um zusätzlich alle angeschlossenen DALI Betriebsgeräte auf die jeweiligen Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Der Mode Einsteller muss dazu in eine der grün hinterlegten Programmierstellungen gedreht werden und danach muss die Prog-Taste für 10s gedrückt gehalten werden. Nachdem die rx LED nach einem langsamen Blinken wieder dauerhaft leuchtet, ist die Wiederherstellung abgeschlossen und die Prog-Taste kann losgelassen werden.

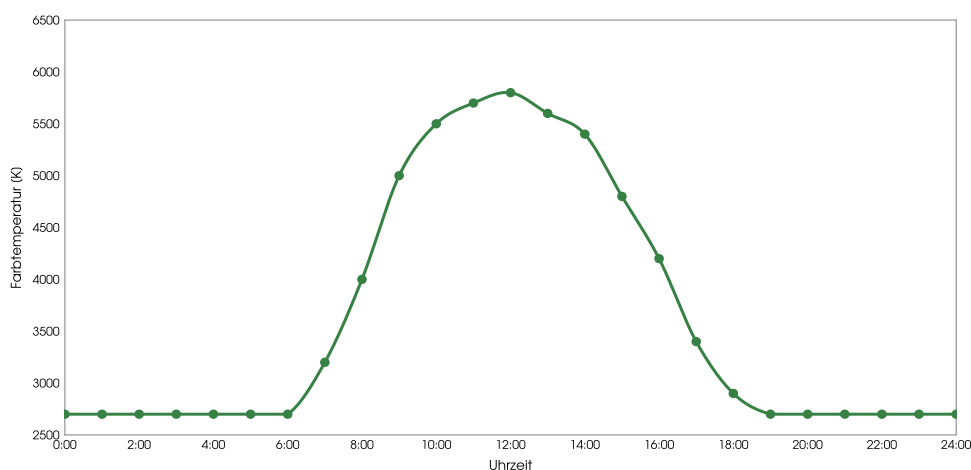
Es sind folgende Werkseinstellungen im Steuergerät hinterlegt:

Parameter	Werkseinstellung
Eingang B1	Funktion 1: Taster Ein/Aus/Helligkeit
Eingang Z1 (TWS 1)	Funktion 4: Taster Farbtemperatur/Presets
Eingang Z2 (TWS 1)	Funktion 5: Zeit Synchronisierung (HCL)
Eingang S1 (TWS U1)	Funktion 4: Taster Farbtemperatur/Presets
Prog-Taste	TWS 1: Funktion 1: Taster Ein/Aus/Helligkeit TWS U1: Funktion 5: Zeit Synchronisierung (HCL)
PoL (Power on Level)	Wert 1: Letzter Zustand mit ggf. letzter Helligkeit und letztem Farbtemperaturwert oder definierten Starthelligkeitswert und Startfarbtemperaturwert

Human Centric Lighting Steuerung

Im HCL Modus folgt die Farbtemperatur bei eingeschalteter Beleuchtung automatisch einer fest hinterlegten Tageslichtkurve. Die Helligkeit bleibt von der HCL Steuerung unberührt und kann manuell über angeschlossene Taster an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Im Steuergerät ist eine feste Tageslichtkurve hinterlegt, die für die meisten Anwendungsfälle geeignet ist.

Wird die Farbtemperatur manuell verändert (bspw. über Taster), so pausiert temporär die automatische HCL Steuerung, bis die Beleuchtung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wird.



Zeitsynchronisierung:

Das Steuergerät verfügt über eine interne Uhr, die regelmäßig über ein externes Signal synchronisiert werden muss. Die Synchronisierung sollte mindestens einmal täglich erfolgen, um eine präzise Zeitbasis sicherzustellen. Nach dem Einschalten startet die interne Uhr bei 00:00 Uhr.

Die Uhrzeit kann auf zwei Arten synchronisiert werden.

Methode A: Synchronisierung über externe Schaltuhr (empfohlen):

1. Externe Schaltuhr an einen der verfügbaren Eingänge anschließen
2. Über Programmierung (s. oben) dem Eingang die Funktion 5: Zeit Synchronisierung (HCL) zuweisen (bei TWS 1 ist Z2 in der Werkseinstellung bereits so belegt)
3. Zeitsynchronisationen einstellen. TWS 1 / TWS U1 erkennen bis zu 4 Zeitsynchronisationen pro Tag. Für eine genaue HCL Steuerung wird mind. 1 Synchronisation pro Tag empfohlen. Weitere sind optional, verkürzen jedoch die Zeitdauer nach einem Netzausfall, bis die HCL Steuerung wieder ihre vollständige Funktionalität hat. Folgende Zeiten werden von TWS 1 / TWS U1 erkannt:

Einschaltdauer	Toleranzbereich	Synchronisierungszeit
60s	30s ... 89s	06:00
120s	90s ... 149s	12:00
180s	150s ... 209s	18:00
240s	210s ... 269s	24:00

4. Es wird empfohlen die Zeitsynchronisierung um 06:00 Uhr durchzuführen. Die Signaldauer beträgt hier 1 Minute (60s).

Methode B: Synchronisierung über die Prog-Taste

1. Über Programmierung (s. oben) der Prog-Taste die Funktion 5: Zeit Synchronisierung (HCL) zuweisen (bei TWS U1 ist die Prog-Taste in der Werkseinstellung bereits so belegt)
 2. Zur manuellen Eingabe der Uhrzeit muss das „Mode“ Poti auf „Std“ oder „HCL“ stehen
 3. Über die Anzahl der Taster Impulse wird die aktuelle Zeit in Stunden gesetzt
- Die Eingabe der Impulsfolge hat dabei schnell zu erfolgen. Eine Pause von 2s signalisiert das Ende der Eingabe und die eingegebene Uhrzeit wird übernommen.

Beispiele:

- 1x Tastendruck: 01:00 Uhr nachts
 12x Tastendruck: 12:00 Uhr mittags
 20x Tastendruck: 20:00 Uhr abends
 24x Tastendruck: 00:00 Uhr nachts

Info

Der aktuelle Zustand der Zeitsynchronisierung wird über die Sync LED angezeigt. Die Zeitsynchronisierung gilt als veraltet, wenn innerhalb von 25h keine erneute Synchronisierung stattgefunden hat. Der HCL Betrieb läuft dennoch weiter. Es kann jedoch zu einer zeitlichen Verschiebung der HCL Kurve kommen. Wenn mehr als eine Woche keine Zeitsynchronisierung mehr stattgefunden hat, wird die HCL Steuerung außer Betrieb gesetzt bis eine Zeitsynchronisierung erfolgreich durchgeführt worden ist. Nach einem Spannungsausfall bleibt die HCL Steuerung vorerst solange außer Betrieb, bis die erste Zeitsynchronisierung erfolgt ist.

Parallelbetrieb / DALI Multi-Master Betrieb

- Es können bis zu drei TWS 1 bzw. TWS U1 Steuergeräte mit einer aktiver Busversorgung an einem DALI Bus betrieben werden. Ein Betrieb von weiteren TWS Steuergeräten am selben DALI Bus ist erlaubt, wenn die zusätzlichen TWS 1 / TWS U1 Steuergeräte nicht mit dem L Anschluss verbunden werden und somit im passiven Spannungsversorgungsmodus betrieben werden. Diese Steuergeräte beziehen ihre Versorgungsspannung über den DALI Bus.
- Die parallel geschalteten TWS 1 / TWS U1 Steuergeräte synchronisieren sich über den DALI Bus untereinander, sodass ein reibungsloser Betrieb möglich ist.
- Somit ist es möglich, dass durch ein weiteres TWS 1 / TWS U1 Steuergerät zusätzliche Funktionen wie die Zentral Ein-/Aus Steuerung genutzt werden können oder auch in größeren Räumen mehrere Taster zur Steuerung der Helligkeit und der Farbtemperatur verbaut werden können (siehe Anschlussbeispiele).
- Grundsätzlich funktioniert die Synchronisierung und Zusammenarbeit auch mit Multi-Master fähigen DALI Steuergeräten (Application Controller) von anderen Herstellern. Allerdings kann eine vollständig einwandfreie Funktion und Kompatibilität nicht gewährleistet werden.

Technische Daten

	TWS U1 DALI (UP)	TWS 1 DALI (REB)
Betriebsspannung	230 V, 50/60 Hz, $\pm 10\%$	
DALI Nennausgangsspannung	15,5V DC	
Garantierter DALI Ausgangsstrom	70 mA, max. 35 Betriebsgeräte	
Max. DALI Ausgangsstrom	85 mA	
Startup / Betriebsbereitschaft	< 250 ms	
Parallelbetrieb	Bis zu 3 TWS 1 / TWS U1 mit aktiver Versorgung am selben DALI Bus möglich, max. DALI Versorgungsstrom: 250 mA	
DALI Bus Last (passiver Versorgungsbetrieb ohne L)	3 mA (max. 3,5 mA)	
Farbtemperaturbereich	2500K ... 6500K	
Anzahl Steuereingänge	2	3
Steuereingang B1	230V AC, $\pm 10\%$ (gegen N Anschluss)	230V AC, $\pm 10\%$ (gegen N Anschluss)
Steuereingang Z1, Z2	Nicht vorhanden	230V AC, $\pm 10\%$ (gegen Z Anschluss), potentialgetrennt
Steuereingang S1	Anschluss nur für potentialfreie Kontakte, max. Leitungslänge: 0,30m	Nicht vorhanden
Anzahl DALI-Betriebsgeräte	max. 35	
Betriebstemperatur	-10°C bis $+45^{\circ}\text{C}$ (20 – 90% Luftfeuchte, nicht kondensierend)	
Isolation	Basisisolierung zwischen DALI Bus und Betriebsspannung	
Anschlussklemmen	Zugbügelklemmen mit unverlierbaren Schrauben M3	Zugbügelklemmen mit unverlierbaren Schrauben M3.5
Klemmbereich	0,5 mm ² - 2,5 mm ²	0,5 mm ² - 4,0 mm ²
Abisolierlänge	6,5 mm - 7,0 mm	6,0 mm - 6,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,50 Nm	0,80 Nm
Einbaulage / Befestigung	beliebig	Schnappbefestigung auf 35mm Hutschiene nach EN 60715
Außenmaße	43mm x 43mm x 18,5mm	18mm x 88(45)mm x 58mm
Gewicht	35 g	67 g
Farbe nach RAL	grau 7035 / grün 6029	

Bestelldaten

Art.-Nr.	EAN	Typ	Artikelbezeichnung
TWSU1D9	4 046929 201186	TWS U1 DALI	Tunable White Steuergerät DALI (UP), 230V AC, integr. Netzteil
TWS1D9	4 046929 201179	TWS 1 DALI	Tunable White Steuergerät DALI, 230V AC, integr. Netzteil

2026-06-15