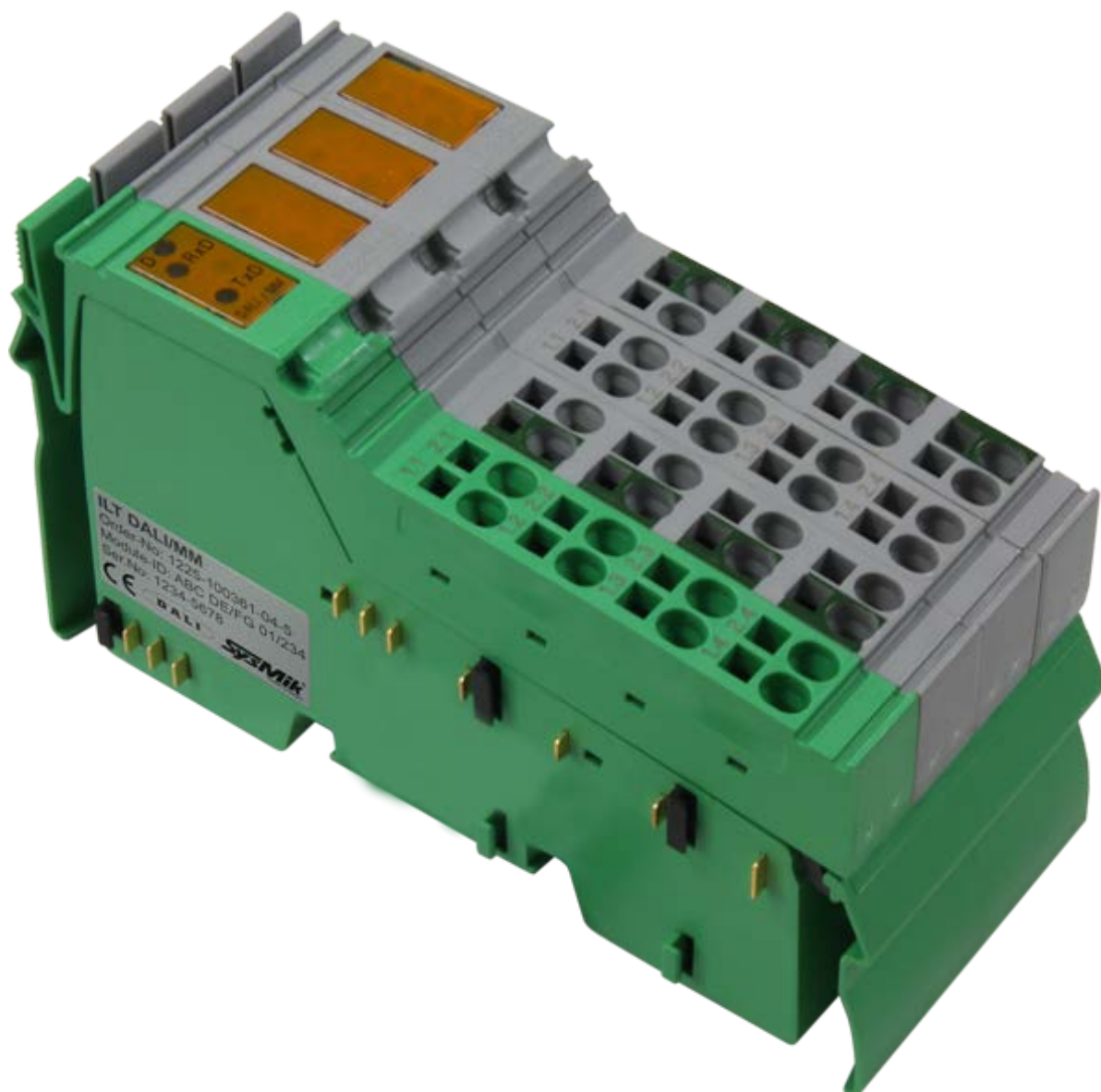

Inlineklemme: ILT DALI/MM IB IL DALI/MM-PAC

Gerätebeschreibung



Diese Beschreibung unterstützt Sie beim Einsatz des Gerätes. Das Dokument wurde anhand der beschriebenen Hard- und Software sorgfältig geprüft, eventuelle Abweichungen sind jedoch nicht auszuschließen. Für mögliche Fehler in dieser Beschreibung oder in der Software selbst wird keine Haftung übernommen. Änderungen der Geräte sowie der zugehörigen Dokumente bleiben vorbehalten. Alle Angaben im Dokument werden einer regelmäßigen Prüfung unterzogen und notwendige Korrekturen in die nachfolgenden Auflagen eingearbeitet.

Für Kritik und Anregungen sind wir Ihnen dankbar. Nähere Informationen, wie weiterführende Beschreibungen, Ausschreibungstexte zu Geräten und über verfügbare Software, finden Sie im Internet unter www.sysmik.de. Auf Wunsch senden wir Ihnen diese gern zu.

Die Garantie für das Gerät erlischt bei unsachgemäßer Handhabung, bei Gerätedemontage sowie bei Verwendung von nicht durch SysMik für dieses Gerät freigegebener Software. Inbetriebsetzung und der Betrieb des Gerätes darf nur unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen und durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden.

SysMik® und das SysMik-Logo sind eingetragene Warenzeichen der SysMik GmbH Dresden. "Networking Together!"® unterliegt dem Copyright der SysMik GmbH Dresden.

Alle anderen in dieser Anleitung gebrauchten Warenzeichen sind eingetragener Besitz der jeweiligen Eigentümer. Diese und weitere Warenzeichen sind im Text verwendet, werden jedoch im Interesse der Lesbarkeit im Weiteren nicht eigens gekennzeichnet.

Die Vervielfältigung, Weitergabe dieses Dokumentes, sowie die Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist nur mit Einverständnis der SysMik GmbH Dresden gestattet.

Copyright © 2016 by SysMik GmbH Dresden

SysMik GmbH Dresden	Tel	+ 49 (0) 351 – 4 33 58 – 0
Bertolt-Brecht-Allee 24	Fax	+ 49 (0) 351 – 4 33 58 – 29
01309 Dresden	E-Mail (Verkauf)	sales@sysmik.de
	E-Mail (Support)	service@sysmik.de
Germany	Homepage	www.sysmik.de

Inhalt

1	Überblick	4
2	Bestellinformationen	4
3	Anschlüsse	5
3.1	Anschlusshinweise	7
3.2	Anschlussbeispiel	7
3.3	Typischer Stationsaufbau	8
4	Kommunikation	9
4.1	Programmierdaten/Konfigurationsdaten	9
4.2	Struktur der Prozessdaten	9
4.2.1	Grundbefehle	12
4.2.2	DALI-Befehle	13
4.2.3	Übertragung der DALI-Pakete von der Klemme zum Interbus-Master	15
4.2.4	Beispielansteuerung	15
5	Technische Daten	16
6	Literatur	18

1 Überblick

Die Klemme ILT DALI/MM ist ein Multi-Master-fähiger DALI-Master für das modulare I/O-System ‚Inline‘.

Sie dient zur Ansteuerung von Leuchten mit DALI Vorschaltgeräten entsprechend IEC 62386 (vormals IEC 60929). Darüber hinaus unterstützt die Klemme den Multi-Master-Betrieb für die Kommunikation mit Tridonic- MSensoren.

Für die integrierte DALI-Bus-Versorgung benötigt die Klemme eine 24 V DC-Speisung, welche automatisch über den Potenzialranger U_M oder alternativ über den Anschlussstecker 1 erfolgen kann.

Merkmale:

- DALI-Master mit integrierter DALI-Bus Versorgung
- Senden und Empfangen von 2- und 3-Byte DALI Befehlen
- DALI-Versorgung abschaltbar
- geeignet sowohl für Single- als auch Multi-Master-Betrieb
- sichere galvanische Trennung des DALI-Busses
- DALI-Bus gegen versehentliches Aufschalten von Netzspannung geschützt (bis 250 V AC)
- Kommunikation über Prozessdaten
- Diagnose-, Sende- und Empfangs-Anzeige

Hinweise: Die Klemme ILT DALI/MM kann nicht zur Versorgung der DALI-Erweiterungsklemmen ILT DALI (Art. Nr. 1225-100252-05-3) verwendet werden.

Diese Anleitung gilt nur in Zusammenhang mit dem Anwenderhandbuch IL SYS INST UM (s. [1]).

2 Bestellinformationen

Gerätevariante	Artikelnummer
ILT DALI/MM	1225-100361-04-5
IB IL DALI/MM-PAC	2700605

Tabelle 2.1: Bestellinformationen

3 Anschlüsse

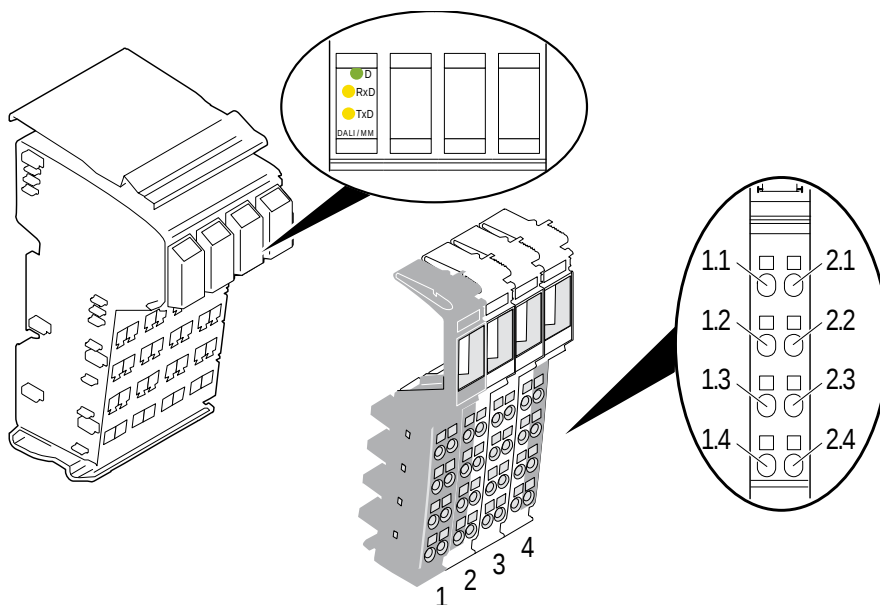


Bild 3.1: Geräteanschlüsse

Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
D	grün	Busdiagnose
RxD	gelb	Klemme empfängt Daten von DALI-Bus
TxD	gelb	Klemme sendet Daten auf DALI-Bus

Tabelle 3.1: Lokale Diagnose-Anzeigen

Klemmpunkt	Signal	Belegung
Stecker 1		
1.1, 2.1	U_S	+24-V-Segmentspannung, mit Potenzialrangierer U_S verbunden
1.2, 2.2	U_M	+24-V-Hauptspannung, mit Potenzialrangierer U_M verbunden, Speisung der Klemme ¹⁾
1.3, 2.3	GND	Masse der 24-V-Spannungsebene ¹⁾
1.4, 2.4	FE	Funktionserde, intern mit dem Potenzialrangierer FE verbunden
Stecker 2		
unbenutzt		
Stecker 3		
1.2, 2.2	DA+	DALI-Bus (positiv)
1.3, 2.3	DA-	DALI-Bus (negativ)
Stecker 4		
unbenutzt		

¹⁾ grenzt die Klemme nicht an ein 24-V-Segment, kann hier die 24-V-Versorgung nachgespeist werden

Tabelle 3.2: Anschlussbelegung

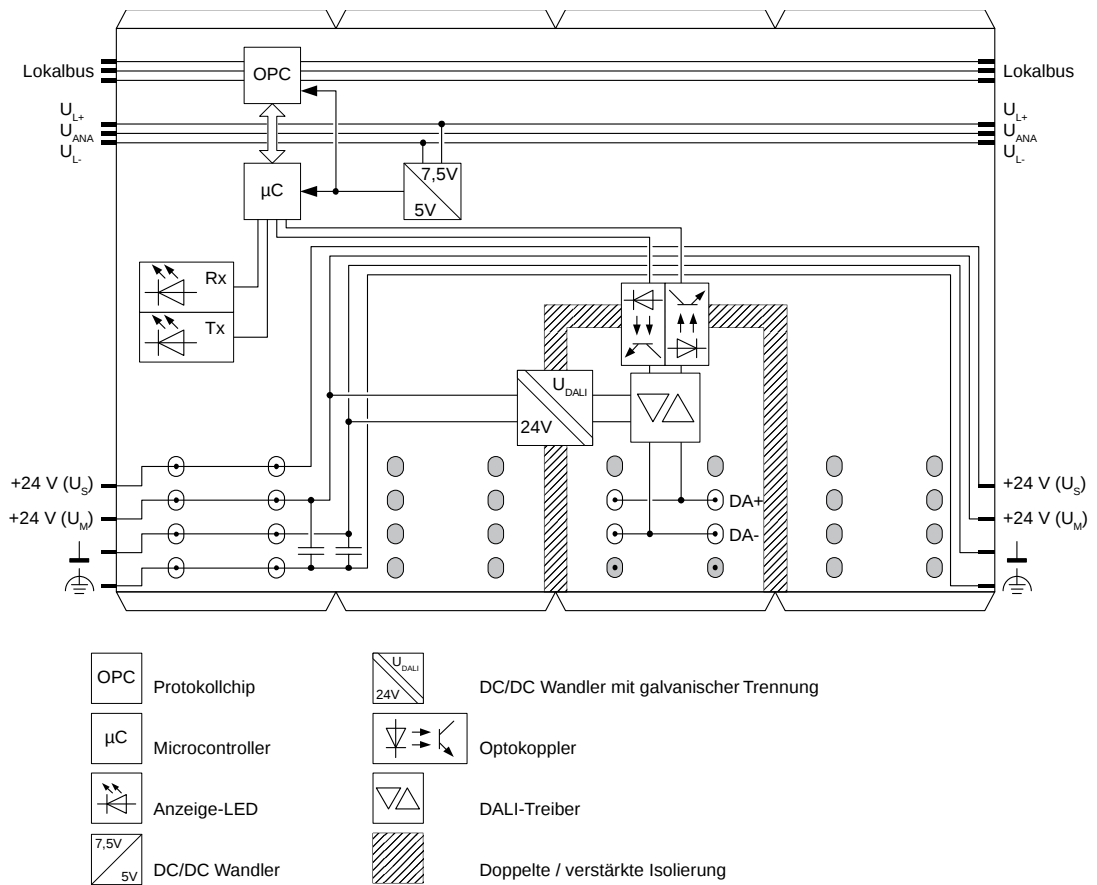


Bild 3.2: Prinzipschaltbild

Hinweis: Von der Klemme nicht genutzte Klemmpunkte (s. Tabelle 3.2) dürfen nicht beschaltet werden.

3.1 Anschlusshinweise

Der Spannungsabfall zwischen Sender und Empfänger auf der DALI-Bus-Leitung darf maximal 2 V bei 250 mA betragen. Tabelle 3.1.1 enthält Richtwerte für die Verdrahtung. Die maximale Leitungslänge zwischen zwei Busteilnehmern sollte 300 m nicht überschreiten.

Leitungslänge	Mindestquerschnitt
< 100 m	0,5 mm ²
100 m bis 150 m	0,75 mm ²
> 150 m bis 300 m	1,5 mm ²

Tabelle 3.1.1: Mindestquerschnitte der DALI-Bus-Verkabelung

Eine Verwendung von speziellen Buskabeln (verdrillt oder geschirmt) ist nicht erforderlich. Als Netzwerktopologie können Serien- und Sternvernetzung sowie Mischformen davon angewendet werden. Ringförmige Strukturen sollten vermieden werden.

Die Isolation der DALI-Schnittstelle in den Vorschaltgeräten der Leuchten entspricht lediglich den Anforderungen der Basisisolierung. SELV (Safety Extra Low Voltage) ist somit auf dem DALI-Bus nicht gewährleistet.

Hinweis: Eine externe Speisung des DALI-Busses ist möglich. In diesem Fall darf die eingebaute DALI-Versorgung nicht aktiviert werden, um den maximal zulässigen Kurzschlussstrom von 250 mA nicht zu überschreiten. Andernfalls könnten Busteilnehmer überlastet und ggf. beschädigt werden.

3.2 Anschlussbeispiel

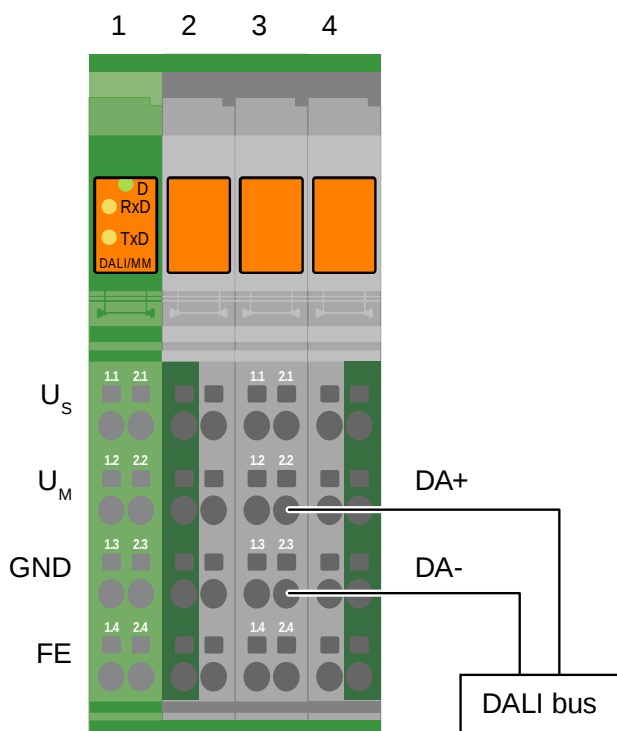


Bild 3.2.1: Anschlussbeispiel

Solange der Klemme ein 24-V-Segment vorausgeht, versorgt sie sich über die interne Potenzialrangierung aus U_M selbst. Sollte dies nicht gegeben sein, besteht die Möglichkeit der Nachspeisung an den Klemmpunkten des ersten Segments 1.2 / U_M und 1.3 / GND (s. Tabelle 3.2).

3.3 Typischer Stationsaufbau

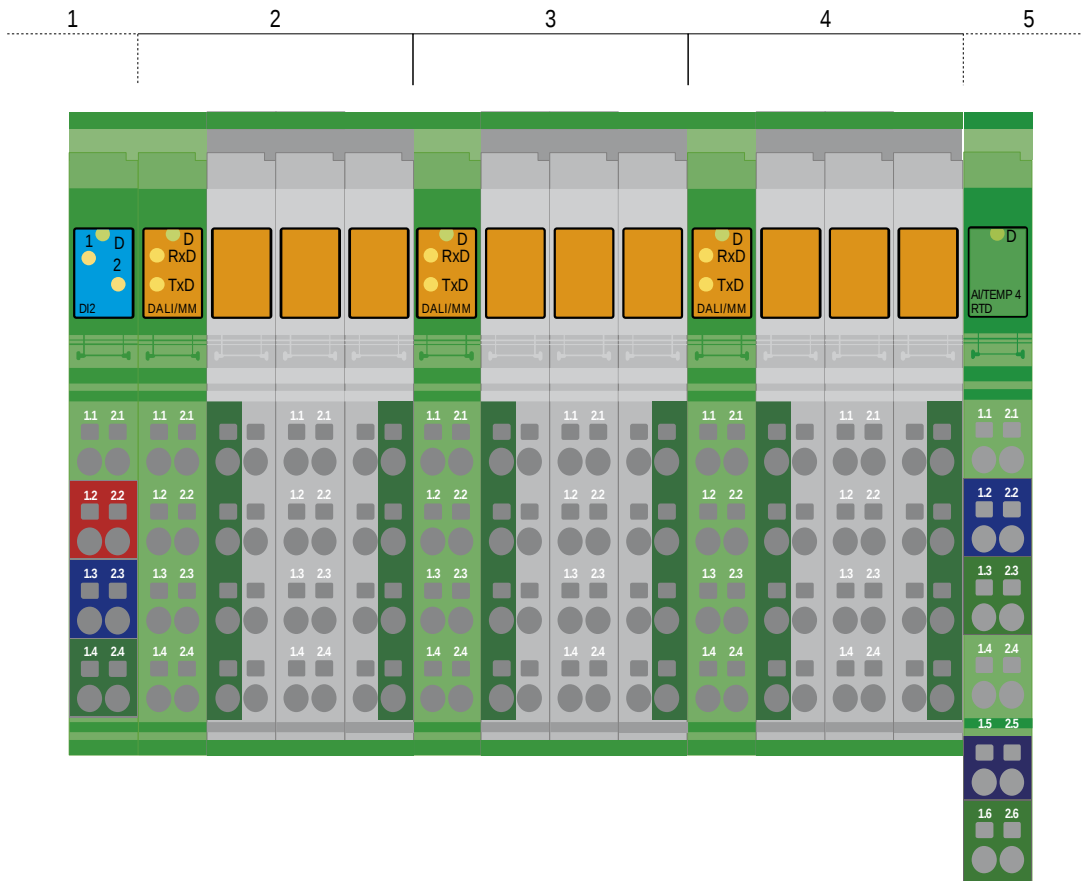


Bild 3.3.1: Typischer Stationsaufbau mit mehreren DALI-Klemmen

Die Klemme ILT DALI/MM unterbricht keinen Inline-Spannungskreis (U_M , U_S , U_{ANA} , U_L sowie FE) und bildet ein auf sich selbst begrenztes, nicht berührungssicheres Segment (grau gekennzeichnet). Zusätzliche End- oder Trennklemmen sind nicht erforderlich. Da sich das 24-V-Segment links der Klemme unverändert rechts der Klemme fortsetzt, befinden sich die Abschnitte 1 bis 5 in Bild 3.3.1 alle im selben Segment. Die DALI-Klemmen sollten vorzugsweise am Ende einer Inline-Station, jedoch noch vor den Analogklemmen platziert werden, um die durch die Belastung von U_M und U_S in den Klemmen entstehende Verlustleistung gering zu halten.

4 Kommunikation

4.1 Programmierdaten/Konfigurationsdaten

Eigenschaft	Wert
ID-Code	B _{hex} (191 _{dez})
Längen-Code	04 _{hex}
Eingabe-Adressraum	8 Byte
Ausgabe-Adressraum	8 Byte
Parameterkanal (PCP)	0 Byte
Registerlänge (Bus)	8 Byte

Tabelle 4.1.1: Programmierdaten / Konfigurationsdaten

4.2 Struktur der Prozessdaten

Nach Reset ist die Klemme zunächst unkonfiguriert und meldet dies dem Interbus-Master (Bit CF = 0). Die Busversorgung ist im unkonfigurierten Zustand abgeschaltet. Der Master muss als erstes den DALI-Modus der Klemme einstellen.

Der Befehlssatz unterteilt sich in Grundbefehle ($0 \leq \text{CMD} \leq 7$) und DALI- Befehle ($8 \leq \text{CMD} \leq 15$).

Die Eingangs-Prozessdaten enthalten 4 Bits in IN1, die unabhängig vom Modus immer die gleiche Funktion haben (CTA, CF, PWR, TYP). Die Verwendung der anderen Bits ist bei Grundbefehlen und DALI-Befehlen unterschiedlich. Das Bit TYP zeigt an, um welchen Typ von Eingangs-Prozessdaten es sich handelt.

Die Klemme wertet generell nur Befehle aus, wenn sich das Prozessdatenwort OUT1 geändert hat. Bei jedem neuen Befehl sollte daher auch das Toggle-Bit CT geändert werden. Dieses Bit wird von der Klemme im Bit CTA von IN1 zurückgeliefert und bestätigt damit den Erhalt des Befehls.

Alle reservierten oder nicht benutzten Bits sind auf Null zu setzen.

Ausgangs-Prozessdatenwort OUT1		
Bit	Name	Beschreibung
15	CT	command toggle – Toggle-Bit zur Kennzeichnung eines neuen Befehls, ist beim ersten Befehl auf 1 zu setzen (da Klemme zunächst 0 zurückgibt) und dann bei jedem neuen Befehl zu wechseln
14:12		reserviert
11:10	PAR	Parameter - abhängig von CMD für CMD = 2 (Klemme konfigurieren) 0 DALI-Modus 1-3 reserviert
9:6		reserviert
4:0	CMD	Befehl Grundbefehle 0 kein Befehl 1 Konfiguration lesen 2 Klemme konfigurieren 3 Firmwareversion lesen 4 schalte Busversorgung ein 5 schalte Busversorgung aus 6, 7 reserviert DALI-Befehle (nur im DALI-Modus) 8 kein Befehl (nur lesen) 9 sende DALI-Paket 10 erzwinge Beenden des INITIALISE-Zustands 11 lösche Empfangspuffer 12 lösche Sendepuffer 13-15 reserviert 16-31 reserviert

Tabelle 4.2.1: Struktur des Ausgangs-Prozessdatenworts OUT1

Ausgangs-Prozessdatenwort OUT1															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CT	0			PAR		0				CMD					

Tabelle 4.2.2: Struktur des Ausgangs-Prozessdatenworts OUT1 - Bitübersicht

Eingangs-Prozessdatenwort IN1		
Bit	Name	Beschreibung
Für alle Befehle gültige Bits		
15	CTA	command toggle acknowledge – Toggle-Bit zur Bestätigung, nach Reset 0
14	CF	configured - Klemmenmodus wurde konfiguriert, nach Reset 0
13	PWR	power on - Busspannung vorhanden
12	TYP	Typ der Eingangsdaten 0 - Antwort auf Grundbefehle 1 – DALI-Paket
TYP = 0: Spezifische Bits für Grundbefehle		
11:10	PARA	Ausgabe Parameter
9:5		reserviert
4:0	CMDA	Spiegelung des Befehls
TYP = 1: Spezifische Bits für DALI-Modus		
11	TF	transmit buffer full - wird bei vollem Sendepuffer (TF == 1) ein Sendebefehl erteilt, so kann der vorherige Befehl verloren gehen (muss aber nicht) Achtung: beim Senden ist zunächst das Bit noch auf 0, das Bit kann erst im nächsten Interbuszyklus ausgewertet werden (wenn auch CTA mit CT übereinstimmt)
10	RF	receive buffer full - ist dieses Bit 1, so dürfen keine weiteren Ausgaben auf den DALI-Bus erfolgen
9	INI	initialised - Klemme im INITIALISED Modus, kann ab Beginn für 15 min keine Pakete senden; alle Sendepuffer werden gelöscht, neue Sendebefehle werden verworfen
8	FD	frame dropped - Paketverlust: vor diesem Paket gingen ein oder mehrere Pakete verloren (Pufferüberlauf)
7:6	RL	length - DALI-Paket-Länge: 0 – kein Paket 1 – Frame Error (keine Länge zugeordnet) 2 – 2-Byte-Paket 3 – 3-Byte-Paket
5	SS	self sent - von Klemme selbst gesendete Nachricht
4:2	RP	receive priority - Priorität des Pakets 0 – Priorität 0: 12 ms (>11,5 ms bis 12,5 ms) 1 – Priorität 1: 13 ms (>12,5 ms bis 13,5 ms) 2 – Priorität 2: 14 ms (>13,5 ms bis 14,5 ms) 3 – Priorität 3: 15 ms (>14,5 ms bis 15,5 ms) 4 – Priorität 4: 16 ms (>15,5 ms) 7 – ungültige Priorität (≤11,5 ms)
1:0	AW	answer - Antwort in Daten enthalten 0 – keine Antwort 1 – gültige Antwort enthalten 2 – ungültige Antwort 3 – nur Antwort, ohne Anfrage ("verwaist"), RL = 1

Tabelle 4.2.3: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN1

Eingangs-Prozessdatenwort IN1															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CTA	CF	PWR	0	PARA			0				CMDA				

Tabelle 4.2.4: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN1 - Bitübersicht für Grundbefehle

Eingangs-Prozessdatenwort IN1															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CTA	CF	PWR	1	TF	RF	INI	FD	RL		SS	RP			AW	

Tabelle 4.2.5: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN1 - Bitübersicht für DALI-Befehle

4.2.1 Grundbefehle

Die Grundbefehle umfassen CMD = 0 - 7 und werden in CMDA in IN1 gespiegelt. Zusätzlich werden die Statusbits CF und PWR eingeblendet.

Lesen der Konfiguration liefert in PARA den aktuellen Zustand, mit der gleichen Bitzuordnung wie beim Schreiben der Konfiguration in PAR. Die Abfrage der Konfiguration ist nur gültig wenn die Klemme bereits konfiguriert wurde (CF = 1). Für alle anderen Grundbefehle wird PARA auf Null gesetzt.

Die Ausgangs-Prozessdatenworte OUT2, OUT3 und OUT4 werden bei den Grundbefehlen nicht benötigt und sind auf Null zu setzen.

Die Eingangs-Prozessdatenworte IN2, IN3 und IN4 werden bei allen Grundbefehlen außer beim Lesen der Firmwareversion auf Null gesetzt. Die Firmwareversion wird in IN2 zurückgeliefert.

4.2.2 DALI-Befehle

Prozessdatenworte OUT2-OUT4 im DALI-Modus mit TYP = 1				
CMD	Befehl	OUT2	OUT3	OUT4
8	kein Befehl (nur empfangen)	Quittierung RX-Paket	0	0
9	sende DALI-Befehl		Datenbytes 1, 2	Datenbyte 3, Steuerung
10	beende Initialise- Zustand		0	0
11	lösche alle Empfangspuffer		0	0
12	lösche alle Sendepuffer		0	0

Tabelle 4.2.2.1: Verwendung der Ausgangs-Prozessdatenworte OUT2-OUT4 bei DALI-Befehlen

Ausgangs-Prozessdatenwort OUT2															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Zeitstempel des Paketes in ms								Index							

Tabelle 4.2.2.2: Struktur des Ausgangs-Prozessdatenworts OUT2 im DALI-Modus

Ausgangs-Prozessdatenwort OUT3															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Datenbyte 2 (TD2)								Datenbyte 1 (TD1)							

Tabelle 4.2.2.3: Struktur des Ausgangs-Prozessdatenworts OUT3 bei CMD = 9

Ausgangs-Prozessdatenwort OUT4															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D	B	L	0	Priorität TP				bei L = 1: Datenbyte 3 (TD3) bei L = 0: 0							

Tabelle 4.2.2.4: Struktur des Ausgangs-Prozessdatenworts OUT4 bei CMD = 9

Typische Nutzung der Felder in OUT4						
DALI-System		Feld				
		D	B	L	TP	TD3
Single-Master	Normalbetrieb	0	0	0	0	0
	Konfiguration	X	0	0	0	0
Multi-Master	Normalbetrieb	0	0	X	X	X
	Konfiguration	X	X	X	X	X

Tabelle 4.2.2.5: Typische Nutzung der Felder in OUT4 (0: auf Null gesetzt, X: verwendet)

Bei gesetztem Bit D (duplicate) wird das DALI-Paket von der Klemme doppelt gesendet. Dabei wird das erste Paket immer mit der Priorität TP gesendet, das zweite mit Priorität 0 (höchste Priorität).

Bit B (buffer) wird in DALI-Multi-Master-Systemen verwendet, um zwei Nachrichten als zusammenhängende Sequenz zu senden, im Normalfall ist B = 0. Bestimmte Befehlsfolgen müssen ohne Unterbrechung durch andere Teilnehmer gesendet werden. Um dies sicherzustellen, wird bei der ersten Nachricht Bit B = 1 gesetzt. Diese Nachricht wird von der Klemme nicht sofort auf den DALI-Bus gesendet, sondern nur zwischengespeichert. Die zweite Nachricht der Folge wird normal mit B = 0 an die Klemme gesendet. Die Priorität der zweiten Nachricht ist immer die höchste, Feld TP wird ignoriert. Sobald die Klemme diese Nachricht empfängt, beginnt sie mit der Ausgabe der gespeicherten Nachricht und anschließend der zweiten, eben empfangenen Nachricht.

Wird eine neue Nachricht mit $B = 0$ an die Klemme gesendet, bevor der erste Teil auf den DALI-Bus ausgegeben werden konnte, so werden beide auf der Klemme vorhandenen Einzel-Nachrichten gelöscht und mit der neuen Nachricht überschrieben. Ggf. wird aber zumindest der erste Teil der Nachricht noch ausgegeben (wenn die Ausgabe bereits lief).

Werden mehrere Nachrichten mit $B = 1$ an die Klemme gesendet, so überschreiben sie sich gegenseitig, eine Ausgabe auf den DALI-Bus erfolgt erst, wenn eine Nachricht mit $B = 0$ an die Klemme gesendet wurde.

Bit L (length) kennzeichnet die Länge des zu sendenden Paketes:

- 0 - 2-Byte DALI-Paket,
- 1 - 3-Byte DALI-Paket.

Feld TP (transmit priority) legt fest mit welcher Priorität das DALI-Paket gesendet wird. In DALI-Single-Master Systemen ist dieses Feld nicht relevant und kann immer auf Null gesetzt werden. Gültige Werte sind 0 (höchste Priorität) bis 4 (niedrigste Priorität). Die Priorität bestimmt die minimale Busfreizeit, nach welcher das Paket auf den DALI-Bus gesendet werden darf (Zeiten s. Feld RP in Tabelle 4.2.3). Teil 1 des Standards [5] enthält Festlegungen zur Nutzung der einzelnen Prioritäten.

Bei hoher DALI-Buslast durch andere DALI-Master kann die Klemme u.U. selbst keine DALI-Pakete senden. Entsprechend der DALI-Multimaster-Zugriffsregeln betrifft dies insbesondere Pakete mit niedriger Priorität. In diesem Fall verwirft die Klemme das auszugebende Paket nach 200 ms, ein explizites Löschen durch den Interbus-Master ist nicht erforderlich.

Das Ausgangs-Prozessdatenwort OUT2 dient als Spiegel von IN2 zur Bestätigung der von der Klemme empfangenen Pakete. Die Abwicklung der Bestätigung ist im nachfolgenden Kapitel beschrieben. Beim expliziten Löschen des Empfangspuffers ist OUT2 auf dem letzten bestätigten Wert zu belassen.

Eingangs-Prozessdatenwort IN2															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Zeitstempel des Paketes in ms														Index	

Tabelle 4.2.2.6: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN2 im DALI-Modus

Eingangs-Prozessdatenwort IN3															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DALI-Datenbyte 2 (RD2)								DALI-Datenbyte 1 (RD1)							

Tabelle 4.2.2.7: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN3 im DALI-Modus

Eingangs-Prozessdatenwort IN4															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
falls AW = 1: DALI-Antwort (RDA) sonst 0								falls LEN = 3: DALI-Datenbyte 3 (RD3) sonst 0							

Tabelle 4.2.2.8: Struktur des Eingangs-Prozessdatenworts IN4 im DALI-Modus

Prozessdatenwort IN2 dient zur Sicherung der Übertragung von DALI-Paketen von der Klemme zum Interbus-Master. Nach Reset nutzt die Klemme $IDX = 1$ für das erste Paket. Der Interbus-Master sendet nach Reset zunächst 0 in OUT2, womit Fehlbestätigungen vermieden werden.

In den Prozessdatenworten in IN3 und ggf. IN4 (bei $AW = 1$ oder $LEN = 3$) werden die auf dem DALI-Bus empfangenen Pakete an den Interbus-Master übertragen.

4.2.3 Übertragung der DALI-Pakete von der Klemme zum Interbus-Master

Die Klemme empfängt alle auf dem DALI-Bus übertragenen Pakete (auch selbst gesendete) und überträgt diese zum Interbus-Master. Ein spezieller Lesebefehl wird nicht benötigt. Typischerweise benötigt der Interbus-Master zur Ansteuerung eines DALI-Netzes nur den Sendebefehl inkl. Toggle-Bit. Eine Spiegelung des Kommandos findet nicht statt (abgesehen von Bit CTA), die Bestätigung für auszugebende DALI-Pakete muss über die rückgelesenen DALI-Pakete erfolgen. Bit SS in IN1 dient dabei zur Erkennung von selbst gesendeten DALI-Paketen.

Die Prozessdatenwörter OUT2 und IN2 dienen zur Steuerung der Übermittlung der DALI-Pakete von der Klemme zum Interbus-Master. Die Klemme ordnet intern jedem Paket einen Zeitstempel und einen umlaufenden Index von 0 bis 3 zu. Der Zeitstempel bezieht sich auf den Paketanfang. Entsprechend der Auflösung von 1 ms läuft die Zeitbasis nach ca. 16 s über und beginnt wieder bei 0. Eine Änderung von IN2 zeigt ein neues Paket an.

Die Klemme sendet, solange vorhanden, hintereinander DALI-Pakete mit fortlaufendem Index an den Interbus-Master. Die Pakete werden dazu in einem vierstufigen Extra-Puffer in der Klemme zwischengespeichert. Ein vom Interbus-Master bestätigtes Paket wird aus dem Puffer entfernt, wenn es sich dabei um das älteste noch unbestätigte Paket im Puffer handelt. Erkennt die Klemme, dass ein Paket verloren ging (die Klemme erhält eine Bestätigung für ein Paket, welches nicht das älteste ist), so beginnt sie die Sendung beim ältesten unbestätigten Paket erneut und sendet ab da wieder aufeinanderfolgend, wieder ohne unmittelbar die Bestätigung abzuwarten. Sind keine weiteren Pakete verfügbar, d.h. alle Pakete wurden vom Interbus-Master bestätigt, so wird von der Klemme weiterhin das letzte bestätigte Paket ausgegeben.

Die Bestätigung eines DALI-Pakets durch den Interbus-Master erfolgt durch Spiegelung von IN2 in OUT2. Diese Bestätigung läuft im DALI-Modus (d.h. TYP = 1) vollkommen unabhängig von den anderen Ausgabe-Prozessdatenwörtern. So bewirkt eine Änderung von OUT2 z.B. keine erneute Ausgabe eines anstehenden Sendebefehls.

Der Interbus-Master hat beim Empfang von DALI-Paketen also folgende Aufgaben:

- a) Bestätigung eingehender Pakete (für die Klemme)
- b) Unterdrückung duplizierter Pakete (für die Interbus-Master-Applikation)

Aufgabe a) wird erfüllt, indem der Interbus-Master im DALI-Modus (d.h. bei TYP=1) einfach IN2 nach OUT2 kopiert.

Aufgabe b) wird erfüllt, indem der Interbus-Master alle DALI-Pakete verwirft, die keinen aufeinanderfolgenden Index aufweisen; nur Pakete mit Index + 1 werden einmalig als neue Pakete angenommen.

4.2.4 Beispielansteuerung

Grundzustand OUT1 – OUT4 = 0

DALI-Modus aktivieren	OUT1 = 0x8002
Busversorgung zuschalten	OUT1 = 0x0004
Erstes DALI-Paket absetzen	OUT1 = 0x8009, OUT3 DALI-Paket
Warten auf reale Ausgabe	IN3 == OUT3? oder Timeout
Weiteres Paket absetzen	OUT1 = 0x0009, OUT3 DALI-Paket
(Bestätigung und De-Duplizierung nicht extra angegeben)	

5 Technische Daten

Allgemeine Daten		
Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)		48,8 mm x 120 mm x 71,5 mm
Gewicht mit Steckern		180 g
Betriebsart		Prozessdatenbetrieb mit 4 Wörtern
Zulässige Temperatur	Betrieb	-25 °C bis +55 °C
	Lagerung / Transport	-25 °C bis +85 °C
Zulässige Luftfeuchte		75 % im Mittel, 85 % gelegentlich (keine Betauung)
Zulässiger Luftdruck	Betrieb	80 kPa bis 106 kPa (bis zu 2000 m üNN)
	Lagerung / Transport	70 kPa bis 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Schutzart		IP20 nach IEC 60529
Anschlussdaten Inline-Stecker		
Anschlussart		Zugfederklemmen
Leiterquerschnitt		0,2 mm ² bis 1,5 mm ² (starr oder flexibel), AWG 24 – 16
Abisolierlänge		8 mm

Schnittstellen	
Lokalbus	
Anschluss	über Datenrangierung
Übertragungsgeschwindigkeit	500 kBit/s
DALI	
Busspannung	typ. 15 V
Kurzschlussausgangsstrom	≤ 250 mA
max. Buslast	220 mA
Übertragungsgeschwindigkeit	1200 Bit/s
Schutteinrichtung	Bus geschützt bis max. 250 V AC

Leistungsbilanz	
Logikspannung U_L	7,5 V DC
Stromaufnahme an U_L , maximal	75 mA
Hauptkreisspannung U_M	24 V DC
Stromaufnahme an U_M , maximal	230 mA
Stromaufnahme an U_{ANA}	0

Verlustleistung
$P_{EL} = 3,5 \text{ W}$ Die Höhe der Verlustleistung hängt wesentlich von der Busaktivität ab, welche nur bedingt durch die Klemme selbst beeinflusst wird. Die maximale Verlustleistung wird erreicht, wenn andere Teilnehmer den DALI-Bus mit minimalen Pausen belegen und die Klemme selbst nicht sendet und gleichzeitig der DALI-Strom von 220 mA voll ausgenutzt wird.

Schutzeinrichtungen	
Überspannung auf DALI-Bus	275-V-Varistor
Kurzschluss/Überlast auf DALI-Bus	elektronische Sicherung, ohne Zeitbegrenzung

Potenzialtrennung	
Gemeinsame Potenziale	
24-V-Hauptspannung U_M , und GND liegen auf demselben Potenzial. FE stellt einen eigenen Potenzialbereich dar.	
Getrennte Potenziale in der Klemme ILT DALI/PWR	
Prüfstrecke	Prüfspannung
7,5-V-Versorgung (Buslogik) vs. 24-V-Versorgung (Peripherie) und FE	500 V AC, 50 Hz, 1 min
7,5-V-Versorgung (Buslogik) vs. DALI-Bus Stückprüfung	2500 V AC, 50 Hz, 1 min 1200 V AC, 50 Hz, 1 min
24-V-Versorgung (Peripherie) und FE vs. DALI-Bus Stückprüfung	2500 V AC, 50 Hz, 1 min 1200 V AC, 50 Hz, 1 min

Fehlermeldungen an das übergeordnete Steuerungs- oder Rechnersystem
kein Peripheriefehler; DALI-spezifische Fehler auf Applikationsebene

Tabelle 5.1: Technische Daten

6 Literatur

- [1] Anwenderhandbuch IL SYS INST UM: "Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline", Phoenix Contact, Bestell-Nr. 2698724,02/2009.
- [2] Anwenderhandbuch ILT SYS PRO UM: "Projektierung und Installation der Produktfamilie Inline am INTERBUS", Phoenix Contact, Bestell-Nr. 2745554, 05/2008.
- [3] IEC 62386, "Digital adressierbare Schnittstelle für die Beleuchtung"
- [4] IEC 60929, Anhang E.4
- [5] NEMA 243-2004
- [6] DALI Handbuch, DALI AG, www.dali-ag.org
- [7] www.sysmik.de