

Dokumentation I2C-Dimmer für Schalttafeleinbau

1. Allgemeines

Der I2C-Dimmer für Schalttafeleinbau ist ein eigenständig nutzbares Modul. Das Ein- / Ausschalten und Dimmen erfolgt hierbei über einen extern angeschlossenen Taster. Wird der Dimmer nicht in Verbindung mit einer Haussteuerung verwendet, ist nur eine externe Spannungsversorgung (12 ... 24V) erforderlich. Bei Verwendung einer Haussteuerung kann der Dimmer Anwendung bezogen programmiert werden. Die im Dimmer eingestellten Parameterdaten werden im intern verfügbaren EEPROM gespeichert und bleiben auch im spannungslosen Zustand erhalten.

2. Einsatzbereich:

- Lichtsteuerung im Wohnbereich
- automatisches Runterdimmen (Treppenhausschaltung)
- Zeiten und Dimmrampen parametrierbar
- Standardwerte für Helligkeit und abgesenkte Helligkeit einstellbar
- Zusammenfassung von mehreren Modulen zu einer Gruppenschaltung
- Programmierung von Lichtszenen

Leistungssteuerung von elektrischen Verbrauchern wie z. B.:

- Glühlampen
- Halogenlampen
- Heizgeräten
- usw...

Verarbeitung von Eingangssignalen wie z. B.

- Tasteransteuerung für manuelles Dimmer
- Bewegungsmelder für Treppenhausfunktion
- usw...

3. Technische Daten:

Anzahl Dimmerausgänge:	1, optional 2 oder 3
Ausgangsleistung je Dimmerausgang	230Volt, 200W
Modulabsicherung	5 AT
Anzahl Eingänge	3 digitale Eingänge über Optokoppler entkoppelt
Spannung Eingangssignal	12V ... 24V
Modul-Versorgungsspannung	ohne Fernbus: 5V und (12...24V) über den Lokalbusstecker bei Option Fernbus: 12V ... 24V
Logikspannung modulintern	5V, bei Option Fernbus wird die Spannung im Modul aus der Modul-Versorgungsspannung erzeugt
Stromaufnahme 5V	ca. 12mA
Datenübertragung	I2C-Bus mit/ohne Fernbusoption
Modulbreite	6 Teilungseinheiten (2Module pro Zeile in der Elektroverteilung)
Anzahl Dimmausgänge am I2C-Bus	max. 128 Adressen mit jeweils 3 Ausgangsports
Moduladresse	parametrierbar über I2C-Bus, Adresse im laufenden Betrieb änderbar



Bild 1: Modul Draufsicht

4. Anschlüsse

Funktion	Anschluß	Beschreibung
Eingänge E0-E2, UR: Versorgung Eingänge Reset-Eingang	Schraubklemme 5-polig	Externer Taster für autonomen Dimmbetrieb, Bewegungsmelder für Treppenhausbetrieb
Lokabus	Pfostenstecker 14-polig	Mehrere Module können über eine Flachbandleitung an das Haussteuerungs- Basismodul angeschlossen werden.
Option Fernbus	Doppelstock-Schraubklemme 2x4-polig	Bei Verwendung von langen Leitungen zwischen Haussteuerungs-Basismodul und IO- Modul wird der Fernbus verwendet. Für die Verbindung weiterer Module untereinander kommt der Lokabus zum Einsatz. Modulinterne Erzeugung der 5V- Logikspannung.
Ausgang	Schraubklemme 5-polig Anschluß für - Phase - Nullleiter - Ausgang 0...2	Verbraucherseitig wird der Dimmer an die Versorgungsspannung angeschlossen (Phase und Nullleiter). Die Leistung gesteuerten Verbraucher werden an die Klemme des jeweiligen Dimmermoduls angeschlossen.



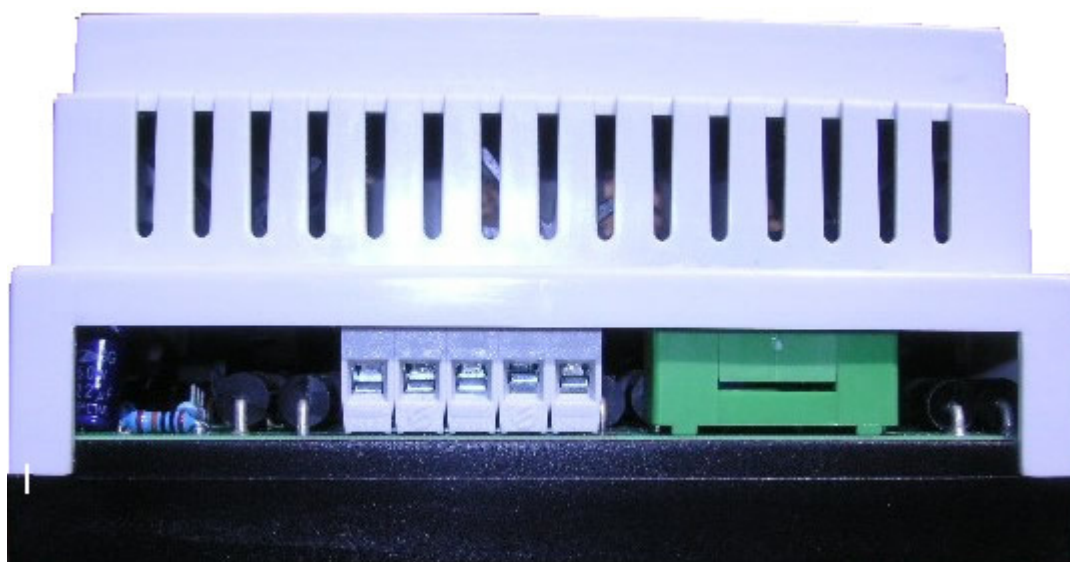
Reset

Reset- und Dimm-
Eingang

Lokalbus

Option
Fernbus

Bild 2: Modulanschlüsse Versorgung und Eingänge



Ausgang

Sicherung 6,3AT

Bild 3: Modulanschlüsse Ausgänge

5. Klemmenbelegung:

5.1. Ein- und Ausgänge

Kl-Nr.	Eingangsseite
5	Reset
6	Eingang 0 ($U_e=12\ldots24V$)
7	Eingang 1 ($U_e=12\ldots24V$)
8	Eingang 2 ($U_e=12\ldots24V$)
9	Ub

Ausgangsseite	Kl-Nr
230V Eingang	27
N	28
Dimm-Ausgang 0 (230V)	29
Dimm-Ausgang 1 (230V)	30
Dimm-Ausgang 2 (230V)	31

5.2. Belegung Pfostenstecker Lokalbus

Pin-Nr.	Funktion
1	SCA
3	SCL
5	INT
7	+5V Logikspannung
9	+5V Logikspannung
11	Ub: Betriebsspannung (12V / 24V DC)
13	Ub: Betriebsspannung (12V / 24V DC)

Pin-Nr	Funktion
2	GND
4	GND
6	GND
8	GND
10	GND
12	Ub: Betriebsspannung (12V / 24V DC)
14	Ub: Betriebsspannung (12V / 24V DC)

6. Dimmerbetrieb

6.1. Dimmersteuerung über ein Bussystem

Der I2C-Dimmer kann in beliebigen Steuersystemen mit I2C-Bus betrieben werden. Dafür ist weiter unten das Datenprotokoll dokumentiert.

Wird der Dimmer mit einem Steuerungssystem auf der Basis C-Control II von Conrad Elektronik verwendet, wird ein Quellcodemodul **dimmer.c2** für die Ansteuerung zur Verfügung gestellt.



Bei der Ansteuerung des Dimmer-Lichtwertes über einen Datenbus wird der Lichtwert in Prozent angegeben (0-100)%. Eine Halbwelle des Wechselstroms wird in 127 Abschnitte zerlegt. Bei der Ansteuerung einer Glühlampe ist bei sehr kurzer Ansteuerung kaum erkennbar, dass die Glühlampe leuchtet. Aus diesem Grund werden Zahlenwerte unter 27 als **Lampe AUS** interpretiert und im Dimmer automatisch mit dem Wert 0 belegt, damit die Lampe nicht unbemerkt Strom verbraucht. Wird nun ein Lichtwert in Prozent übertragen, wird zum Wert 27 dazuaddiert, so dass bei 100% Helligkeit intern der Wert 127 gesetzt wird.

6.2. Dimmeransteuerung ohne Bussystem

Der I2C-Dimmer kann auch ohne Ansteuerung über den I2C-Datenbus betrieben werden. Lediglich die Spannungsversorgung (12...24V DC) muss vorhanden sein.

7. Inbetriebnahme

Sicherheitshinweis



Bei der Ausführung von Installationsarbeiten ist darauf zu achten, dass sowohl netzspannungsseitig (230V) wie auch kleinspannungsseitig (12...24V) die Spannungen abgeschaltet sind. Das Haussteuerungsmodul darf bei der Herstellung der Busverbindung ebenfalls nicht eingeschaltet sein.

7.1. *Betrieb ohne Haussteuerung*

- Verbinden Sie die Verbraucher mit den Ausgangsklemmen. Verwenden Sie, bei Bedarf, einen Funkentstörstanz.
- Klemmen Sie den Null- und Außenleiter an (N und L)
- Verbinden Sie die extern installierten Taster und Bewegungsmelder mit den Eingangsklemmen (Ub → Taster → Eingang E(0...2)
- Verbinden Sie das externe Netzteil (12...24V) mit den entsprechenden Eingängen an der Fernbusklemme
- Weitere Dimmermodule können über die Lokalbusleitung mit Spannung versorgt werden.
- Schalten Sie die Netzspannung und die Kleinspannung ein
- Testen Sie die Funktion mit Hilfe der Taster.

7.2. *Betrieb mit Haussteuerung*

- Verbinden Sie die Verbraucher mit den Ausgangsklemmen. Verwenden Sie, bei Bedarf, einen Funkentstörstanz.
- Klemmen Sie den Null- und Außenleiter an (N und L)
- Verbinden Sie die extern installierten Taster mit den Eingangsklemmen (Ub → Taster → Eingang Ex)
- Verbinden Sie die Daten- und Versorgungsleitung
 - mit der Lokalbusleitung
 - mit der Fernbusklemme
- Schalten Sie die Netzspannung und die Kleinspannung ein
- Testen Sie die Funktion mit Hilfe der Taster
- Ändern Sie die Moduladresse des Dimmers wenn Sie mehr als ein Modul verwenden wollen.
Tip: Sie sollten die Moduladresse immer ändern. So ist es später einfacher Erweiterungen vorzunehmen.
- Verbinden Sie ggf. weitere Dimmermodule über die Lokalbusleitung

8. Datenprotokoll

Zur Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung werden über den I2C-Bus Daten ausgetauscht. Der I2C-Dimmer arbeitet als reiner Slave am Datenbus.

Im Folgenden wird das I2C-Datenprotokoll beschrieben, bei dem 5 Byte Nutzdaten gesendet werden. Als 6. Byte wird die Prüfsumme angehängt.

9. Kommandos

Folgende Kommandos werden verarbeitet:

Kommando	OpCode	Beschreibung
C_GET_MOD_TYP	1	Modulkennung auslesen
C_SETADDR	2	neue Adresse an Dimmer senden
C_CONFIG	3	Modulkonfiguration einstellen
C_RESET	9	Modul zurücksetzen (erforderlich nach Änderung der Adresse)
C_DIM_WRITE_LIGHT	10	Ausgabewert zum Gerät senden
C_DIM_TOGGLE	11	Licht Ein- bzw. Ausschalten (je nach aktuellem Zustand)
C_DIM_STOP	12	Dimmvorgang stoppen
C_DIM_READ_LIGHT	13	lesen des aktuellen Lichtwertes
C_DIM_READ_LIGHT_ALL	14	Lesen der Lichtwerte von allen Kanälen
C_SetDimTrepCfg	17	Konfiguration der Treppenhausfunktion
C_SetDimCfgWert	18	Konfiguration des Standard-, abgesenkten Lichtwert und der Zeit bis zum Absenken
C_READ_RAM	20	1 Byte aus RAM lesen (nur für Diagnosezwecke)
C_WRITE_RAM	21	1 Byte in RAM schreiben (nur für Diagnosezwecke)
C_READ_EEPROM	22	1 Byte aus EEPROM lesen (nur für Diagnosezwecke)
C_WRITE_EEPROM	23	1 Byte in EEPROM schreiben (nur für Diagnosezwecke)

9.1. Modulkennung auslesen

9.1.1. Kommando an Dimmer

C_GET_MOD_TYP	x	x	x	x	Prüfsumme
---------------	---	---	---	---	-----------

9.1.2. Parameter

C_GET_MOD_TYP	Kommando für das Abfragen der Modulkennung
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.1.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Modul_CMD	FirmwareV0	FirmwareV1	IO-Typ	x
--------------	-----------	------------	------------	--------	---

Modul_ID1	1 Byte, Dimmer=8
Modul_CMD	Kommando zurückgespiegelt
FirmwareV0	1 Byte, Version der Firmware im eingebauten Prozessor
FirmwareV1	1 Byte, Version der Firmware im eingebauten Prozessor
Modul_ID2	1 Byte, Bit 0..2 : Anzahl der Ein-/Ausgänge
x	nicht relevante Daten ohne Funktion

9.2. Moduladresse setzen

9.2.1. Kommando an Dimmer

C_SETADDR	X	Adr_Neu	x	x	Prüfsumme
-----------	---	---------	---	---	-----------

9.2.2. Parameter

C_SETADDR	Kommando für das Setzen der Moduladresse
Adr_Neu	Neue I2C-Adresse des abgefragten Moduls
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.2.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.3. Modulkonfiguration setzen

9.3.1. Kommando an Dimmer

C_CONFIG	x	ModCFG	x	x	Prüfsumme
----------	---	--------	---	---	-----------

9.3.2. Parameter

C_CONFIG	Kommando für die Modulkonfiguration
ModCFG	Wert=1: Phasenabschnittsteuerung Wert=2: Phasenanschnittsteuerung Wert=4: Vollwellenbetrieb (Ein-/Ausschalten)
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.3.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.4. Modul zurücksetzen

9.4.1. Kommando an Dimmer

C_RESET	x	x	x	x	Prüfsumme
---------	---	---	---	---	-----------

9.4.2. Parameter

C_RESET	Kommando für
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.4.3. Empfangene Daten

x	x	x	x	x	x
---	---	---	---	---	---

9.4.4. Rückgabewerte-Bedeutung

x	Es werden keine Daten zurückgegeben
---	-------------------------------------

9.5. Lichtwert senden

9.5.1. Kommando an Dimmer

C_DIM_WRITE_LIGHT	Dimm_Port	Helligkeit	RampeUp	RampeDn	Prüfsumme
-------------------	-----------	------------	---------	---------	-----------

9.5.2. Parameter

C_DIM_WRITE_LIGHT	Kommando für die Lichtsteuerung
Dimm_Port	Portnummer der adressierten Dimmerstufe (0...2)
Helligkeit	Licht –Helligkeit in Prozent (0...100)%
RampeUp	Zeit in Sekunden zum Hochdimmen (0...255)
RampeDn	Zeit in Sekunden zum Runterdimmen (0...255)
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.5.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.6. Licht umschalten

9.6.1. Kommando an Dimmer

C_DIM_TOGGLE	DimmPort	x	x	x	Prüfsumme
--------------	----------	---	---	---	-----------

9.6.2. Parameter

C_DIM_TOGGLE	Kommando für das Umschalten des Dimmers. Bei ausgeschaltetem Licht wird eingeschaltet, bei eingeschaltetem Licht wird ausgeschaltet.
DimmPort	Portnummer des angesteuerten Moduls
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.6.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.7. Dimmvorgang stoppen

9.7.1. Kommando an Dimmer

C_DIM_STOP	DimmPort	x	x	x	Prüfsumme
------------	----------	---	---	---	-----------

9.7.2. Parameter

C_DIM_STOP	Kommando für das Stoppen eines aktiven Dimmvorgangs (z.B. Sonnenaufgang)
DimmPort	Portnummer des angesteuerten Moduls
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.7.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.8. Lichtwert lesen

9.8.1. Kommando an Dimmer

C_DIM_Read_LIGHT	DimmPort	x	x	x	Prüfsumme
------------------	----------	---	---	---	-----------

9.8.2. Parameter

C_DIM_Read_LIGHT	Kommando für das Auslesen des aktuellen Lichtwertes aus dem Dimmer
DimmPort	Portnummer des abgefragten Ports
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.8.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	Lichtwert	x	x	x
--------------	----------	-----------	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
Lichtwert	aktuelle Helligkeit in Prozent + 27 (0...127)
x	Nicht verwendet

9.9. Lichtwerte von allen Kanälen lesen

9.9.1. Kommando an Dimmer

C_DIM_READ_LIGHT_ALL	DimmPort	x	x	x	Prüfsumme
----------------------	----------	---	---	---	-----------

9.9.2. Parameter

C_DIM_READ_LIGHT_ALL	Kommando für das Auslesen des aktuellen Lichtwertes aus dem Dimmer
DimmPort	Portnummer des abgefragten Ports
x	nicht relevante Daten ohne Funktion
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.9.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	Wert_K_1	Wert_K_2x	Wert_K_3x	x
--------------	----------	----------	-----------	-----------	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
Wert_K_1	Kanal 1 aktuelle Helligkeit in Prozent + 27 (0...127)
Wert_K_2	Kanal 2 aktuelle Helligkeit in Prozent + 27 (0...127)
Wert_K_3	Kanal 3 aktuelle Helligkeit in Prozent + 27 (0...127)
x	Nicht verwendet

9.10. Treppenhaus – Konfiguration setzen

9.10.1. Kommando an Dimmer

C_SetDimTrepCfg	DimmPort	Cfg_Daten	x	x	Prüfsumme
-----------------	----------	-----------	---	---	-----------

9.10.2. Parameter

C_SetDimTrepCfg	Kommando für das Übertragen der Treppenhauskonfiguration
DimmPort	Portnummer des konfigurierten Dimmer
Cfg_Daten	Wert=1: Automatisches runterdimmen nach Ablauf der Zeit großer Helligkeit Wert=2: Verlängern der Einschaltzeit des Dimmers (nachtriggern)
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.10.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8				
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt				
x	Nicht verwendet				

9.11. Dimmerkonfiguration - Werte setzen

9.11.1. Kommando an Dimmer

C_SetDimCfgWert	DimmPort	StandardWert	AbsenkWert	AbsenkZeit	Prüfsumme
-----------------	----------	--------------	------------	------------	-----------

9.11.2. Parameter

C_SetDimCfgWert	Kommando zum Übertragen von Parameterwerten für normale Dimmer- und Treppenhausfunktion
DimmPort	Portnummer des konfigurierten Dimmer
StandardWert	- Helligkeit direkt nach dem Einschalten des Dimmers (0...100%). Ein sinnvoller unterer Grenzwert ist abhängig vom Leuchtmittel. Bei normalen Glühlampen kann der untere Grenzwert bei ca. 30 – 40 liegen. - Sonderfall StandardWert=0: Beim Einschalten wird der letzte Lichtwert wieder gesetzt
AbsenkWert	Abgesenkter Lichtwert nach Ablauf der Zeit mit großer Helligkeit (0...100%)
AbsenkZeit	Wird am Eingang des Dimmers für die Dauer von <AbsenkZeit> kein Signal erkannt, wird das Licht automatisch runtergedimmt. Der angegebene Wert (0...255) entspricht der Zeit in Sekunden.
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.11.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8				
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt				
x	Nicht verwendet				

9.12. RAM-Speicher lesen

9.12.1. Kommando an Dimmer

C_READ_RAM	x	Bank	Adr_RAM	x	Prüfsumme
------------	---	------	---------	---	-----------

9.12.2. Parameter

C_READ_RAM	Kommando zum Lesen einer Speicherstelle aus dem RAM-Speicher des PIC
Bank	Speicherbank des PIC-Prozessors
Adr_RAM	Adresse des RAM-Speichers
x	nicht relevante Daten
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.12.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	RAM_Wert	x	x	x
--------------	----------	----------	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
RAM_Wert	1 Byte RAM-Daten
x	nicht relevante Daten

9.13. RAM-Speicher schreiben

9.13.1. Kommando an Dimmer

C_WRITE_RAM	x	Wert	Adr_RAM	Bank	Prüfsumme
-------------	---	------	---------	------	-----------

9.13.2. Parameter

C_WRITE_RAM	Kommando zum Lesen einer Speicherstelle aus dem RAM-Speicher des PIC
Wert	Wert der in die RAM-Speicherstelle geschrieben werden soll
Adr_RAM	Adresse des RAM-Speichers
Bank	Speicherbank des PIC-Prozessors
x	nicht relevante Daten
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.13.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

9.14. EEPROM-Speicher lesen

9.14.1. Kommando an Dimmer

C_READ_EEPROM	x	x	Adr EEPROM	x	Prüfsumme
---------------	---	---	------------	---	-----------

9.14.2. Parameter

C_READ_EEPROM	Kommando zum Lesen einer Speicherzelle aus dem EEPROM -Speicher des PIC
Adr EEPROM	Adresse des EEPROM –Speichers
x	nicht relevante Daten
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.14.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	EEPROM_Wert	x	x	x
--------------	----------	-------------	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, Dimmer=8
Kommando	Kommando, zurückgespiegelt
EEPROM_Wert	1 Byte EEPROM-Daten
x	Nicht verwendet

9.15. EEPROM-Speicher schreiben

9.15.1. Kommando an Dimmer

C_WRITE_EEPROM	x	Wert	Adr EEPROM	x	Prüfsumme
----------------	---	------	------------	---	-----------

9.15.2. Parameter

C_WRITE_EEPROM	Kommando zum Schreiben eines Byte in den EEPROM-Speicher des PIC
Wert	Wert der in die EEPROM -Speicherstelle geschrieben werden soll
Adr EEPROM	Adresse des EEPROM –Speichers
x	nicht relevante Daten
Prüfsumme	Prüfsumme der Daten im Datenrahmen

9.15.3. Empfangene Daten

Modulkennung	Kommando	x	x	x	x
--------------	----------	---	---	---	---

Modulkennung	1 Byte, AD16-Modul=9
Kommando	1 Byte Kommando, zurückgespiegelt
x	Nicht verwendet

10. Schnittstelle zur Conrad CControl II

Für die Verwendung des I2C-Dimmers mit der CControl II von Conrad Elektronik wird das Modul *dimmer.c2* zur Ansteuerung bereit gestellt. Die Hauptfunktion ist die Funktion DimmerCmd:

```
function DimmerCmd (    byte i2cAdr, byte cmd, byte ausgPort,  
                      byte dataA, byte dataB, byte dataC) returns byte
```

Die Prüfsumme des Datenrahmens (siehe Kapitel 9) wird in der Funktion DimmerCmd (...) gebildet. Der Benutzer des Softwaremoduls braucht sich nicht darum zu kümmern. Im Quellcode des Moduls *dimmer.c2* kann die Prüfsummenbildung nachvollzogen werden.

Die aus dem Dimmer ausgelesenen Daten werden in einem globalen Datenfeld abgelegt und können dort ausgelesen und weiter verarbeitet werden.

```
byte I2C_Daten[10]; // Datenpuffer fuer Dimmersteuerung ueber I2C-Bus
```

Andere Mikrocontrollersysteme können für die Dimmeransteuerung leicht angepasst werden, wenn man das Modul *dimmer.c2* analysiert.

11. Bezugsquelle

GDATA Michael Gierschner
Kuhlkamp 22
31275 Lehrte

Tel: 05132 / 83 60 28
Fax: 05132 / 58 44 26
Mail: Kontakt@M-Gierschner.de
Web: www.Linux-Haussteuerung.de

Lehrte, 03.02.2018