

Aufgabe 3.1

Entwerfen Sie für die in Abschnitt 3.2.2 beschriebene Treppenhaus- und Flurbeleuchtung in einem Mehrfamilienhaus eine mögliche KNX-Anlage. Setzen Sie 2-fach-Taster und 6-fach-Schaltaktoren ein und versuchen Sie mit möglichst wenigen Systemgeräten, Sensoren und Aktoren auszukommen.

Lösung:

Es werden benötigt:

- neun 2-fach-Taster (Benutzung der linken oder rechten Taste)
- ein 6-fach-Schaltaktor (Ausgänge A bis F)
- eine Spannungsversorgung
- eine Programmierschnittstelle

Projektierung (nach Wahl geeigneter Applikationsprogramme):

Gruppenadresse	Funktion	Geräte (physik. Adresse)	Taste bzw. Ausgang	K.Obj.
1/1	Flurlampe DG ein- und ausschalten	2-fach-Taster 1 (1.1.1)	Taste links	0
		2-fach-Taster 2 (1.1.2)	Taste links	0
		6-fach-Schaltaktor (1.1.10)	Ausgang A	0
1/2	Flurlampe OG ein- und ausschalten	2-fach-Taster 3 (1.1.3)	Taste links	0
		2-fach-Taster 4 (1.1.4)	Taste links	0
		6-fach-Schaltaktor (1.1.10)	Ausgang B	1
1/3	Flurlampe EG ein- und ausschalten	2-fach-Taster 5 (1.1.5)	Taste links	0
		2-fach-Taster 6 (1.1.6)	Taste links	0
		6-fach-Schaltaktor (1.1.10)	Ausgang C	2
1/4	Treppenhauslampen DG, OG und EG ein- und ausschalten	2-fach-Taster 7 (1.1.7)	Taste links	0
		2-fach-Taster 8 (1.1.8)	Taste links	0
		2-fach-Taster 9 (1.1.9)	Taste links	0
		6-fach-Schaltaktor (1.1.10)	Ausgang D	3
			Ausgang E	4
			Ausgang F	5

Aufgabe 3.2

Welche Bauformen von KNX-Geräten gibt es?

Lösung:

- Reiheneinbaugerät (REG)
- Einbaugerät (EB)
- Unterputzgerät (UP)
- Aufputzgerät (AP)

Aufgabe 3.3

Welche Aufgabe hat ein Transceiver?

Lösung:

Ein Transceiver stellt die physikalische Kopplung des KNX-Geräts (genauer des darin enthaltenen μC) an das Übertragungsmedium her.

Aufgabe 3.4

Was versteht man unter einem modularen KNX-Gerät?

Lösung:

Ein modulares KNX-Gerät besteht aus einem Busankoppler mit einer AST (Anwendungsschnittstelle), auf den ein Anwendungsmodul aufgesteckt werden kann.

Aufgabe 3.5

Betrachten Sie die Kreuzschaltung in **Bild 3.60**.

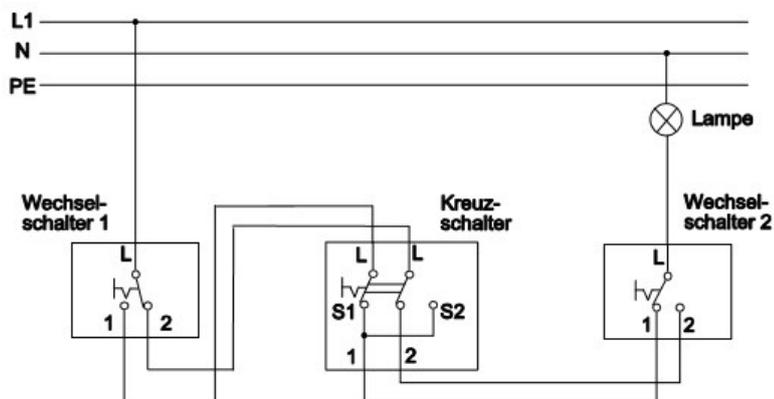


Bild 3.60
Kreuzschaltung

Ist die Lampe ein- oder ausgeschaltet?

Lösung:

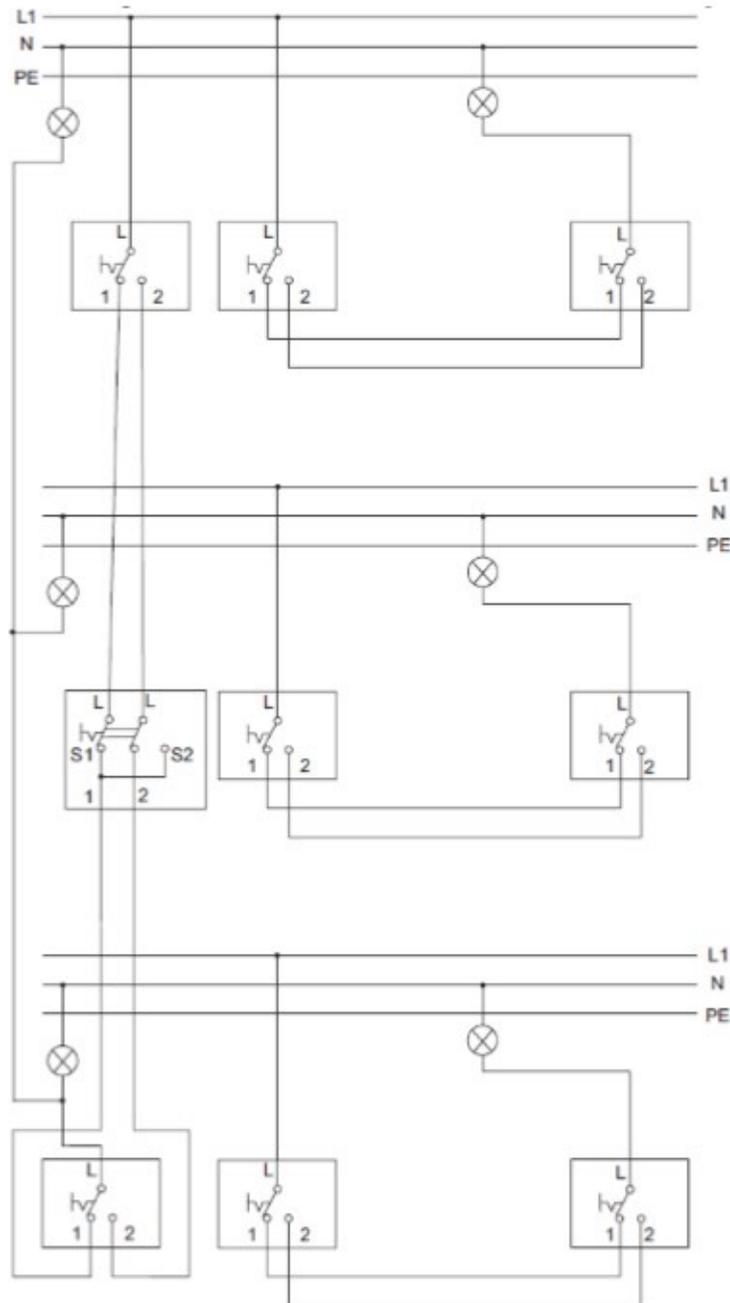
Die Lampe ist ausgeschaltet.

Aufgabe 3.6

Wie viele Aus-, Wechsel- und Kreuzschalter werden für die in Abschnitt 3.2.2 beschriebene Treppenhaus- und Flurbeleuchtung benötigt und wie sieht der Schaltplan dafür aus?

Lösung:

Man benötigt acht Wechselschalter und einen Kreuzschalter. Den Schaltplan zeigt das folgende Bild.



Aufgabe 3.7

Welchem Bereich sind die Busgeräte in **Bild 3.22** zugeordnet? Wo müsste ein Bereichskoppler eingebaut werden und welche physikalische Adresse müsste dieser haben, um den Bereich an die Bereichslinie zu koppeln?

Lösung:

Es handelt sich um den Bereich 1.

Der Bereichskoppler müsste an die Hauptlinie (1.0) angeschlossen werden und die physikalische Adresse 1.0.0 haben.

Aufgabe 3.8

Wie viele Linien (Linien, Hauptlinien, Bereichslinien) kann es maximal in einer KNX-Anlage geben, in der keine Linienverstärker verwendet werden?

Lösung:

In einem Bereich (B) gibt es jeweils maximal 15 Linien (B.1 bis B.15) und eine Hauptlinie (B.0). Insgesamt gibt es maximal 15 Bereiche. Hinzu kommt die Bereichslinie (0.0). Insgesamt gibt es also $(15 + 1) \cdot 15 + 1 = 241$ Linien beim Maximalausbau.

Aufgabe 3.9

Eine KNX-Anlage besteht aus einer Linie mit 40 Teilnehmern. Die gesamte Leitungslänge beträgt 790 m. Der größte Entfernung eines Teilnehmers zur Spannungsversorgung beträgt 190 m. Entspricht die Anlage den Installationsrichtlinien?

Lösung:

Die gesamte Leitungslänge (790 m) ist kleiner als 1000 m und somit in Ordnung.

Die größte Entfernung eines Teilnehmers zur Spannungsversorgung beträgt 190 m. Dies ist auch in Ordnung.

Da kein Teilnehmer mehr als 190 m von der Spannungsversorgung entfernt ist, ist die maximale Distanz zwischen zwei Teilnehmern maximal 380 m. Damit ist auch die Bedingung erfüllt, dass zwei Teilnehmer maximal 700 m voneinander entfernt sein dürfen.

Die Anlage entspricht daher den Installationsrichtlinien.

Aufgabe 3.10

Aus wie viel UART-Zeichen besteht ein Standarddatentelegramm?

Lösung.

Ein KNX-Datentelegramm enthält mindestens 8 und maximal 23 UART-Zeichen.

Aufgabe 3.11

Wie viele Bitzeiten Pause gibt es nach einem UART-Zeichen in einem Standarddatentelegramm?

Lösung:

2 Bitzeiten, entsprechend 208 μs

Aufgabe 3.12

Wie groß ist die Bitrate beim KNX.TP?

Lösung:

9,6 kbit/s

Aufgabe 3.13

Wie viel Zeit benötigt die Datenübertragung bei einem Standarddatentelegramm mit 23 B Länge und der Zugriffsklasse 2?

Lösung:

Die Datenübertragung ist erst mit dem Empfang des Bestätigungstelegramms abgeschlossen. Insgesamt ergibt sich folgender Zeitbedarf:

$$(53 + 23 \cdot 13 + 13 + 13) \cdot 104 \mu\text{s} = 39312 \mu\text{s} = 39,312 \text{ ms}$$

Aufgabe 3.14

Welches KNX-Gerät hat die physikalische Adresse 1.1.0?

Lösung:

Der Linienkoppler, der im Bereich 1 die Linie 1.1 an die Hauptlinie 1.0 ankoppelt.

Aufgabe 3.15

Darf ein KNX-Gerät die physikalische Adresse 10.0.48 haben?

Lösung:

Ja. Es ist ein Gerät, das direkt an die Hauptlinie 10.0 im Bereich 10 angeschlossen ist.

Aufgabe 3.16

Ein Datentelegramm soll vom Sensor 1.1.23 zum Aktor 6.4.12 übertragen werden. Welche Koppler (Typ und physikalische Adresse) müssen eingesetzt werden?

Lösung:

1.1.23 → Linienkoppler 1.1.0 → Bereichskoppler 1.0.0 → Bereichskoppler 6.0.0 → Linienkoppler 6.4.0 → 6.4.12

Zuerst wird ein Datentelegramm vom Gerät 1.1.23 an den Linienkoppler 1.1.0 übertragen. Dieser bestätigt den Empfang mit einem Bestätigungstelegramm. Danach vermindert er den Inhalt des Routingzählers um 1 und sendet das modifizierte Datentelegramm an den Bereichskoppler 1.0.0. Dieser bestätigt den Empfang mit einem Bestätigungstelegramm usw. Das Gerät 1.1.23 kommuniziert also nicht direkt mit dem Gerät 6.4.12, sondern es sind 5 Datentelegramme (und 5 Bestätigungstelegramme) erforderlich.

Aufgabe 3.17

Aus wie viel UART-Zeichen besteht ein Bestätigungstelegramm?

Lösung:

Ein Bestätigungstelegramm besteht aus **einem** UART-Zeichen.

Aufgabe 3.18

Kann ein von zwei Aktoren auf dem Bus erzeugtes Bestätigungstelegramm gleichzeitig ein ACK und ein BUSY enthalten?

Lösung:

Nein, die dominanten Nullbits des BUSY überschreiben die Einsbits des ACK.

Aufgabe 3.19

Vier Empfänger eines Datentelegramms bestätigen den Empfang mit einem Summentelegramm. Zwei Empfänger haben das Datentelegramm einwandfrei erhalten, einer war beschäftigt (BUSY), einer hat einen Fehler festgestellt (NACK). Welches Bestätigungstelegramm detektiert der Sender (im Hexadezimalformat)?

Lösung:

	D7 N1	D6 N0	D5	D4	D3 B1	D2 B0	D1	D0	
Empfänger 1	1	1	0	0	1	1	0	0	ACK
Empfänger 2	1	1	0	0	1	1	0	0	ACK
Empfänger 3	1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY
Empfänger 4	0	0	0	0	1	1	0	0	NACK
Bestätigungstelegramm auf dem Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	BUSY+NACK

Der Sender detektiert ein Bestätigungstelegramm mit dem Inhalt 00 HEX.

Aufgabe 3.20

Ein Datentelegramm (siehe **Tabelle 3.50**) wird mit Kreuzparität gesichert. Welche Werte haben die Datenbits des Prüffelds und die Paritätsbits der UART-Zeichen?

Lösung:

Tabelle 3.50 Kreuzparität

Feld	Datenbits (D7 ... D0)	Paritätsbit
Kontrollfeld	10111100	1
Quelladresse	00101010	1
Quelladresse	00100110	1
Zieladresse	01001010	1
Zieladresse	00101110	0
DAF/Routing/Länge	11100001	0
Nutzdaten	00000000	0
Nutzdaten	10001011	0
Prüffeld	01000001	0