

**ABZ-Lösungen ET 5/22:
12 Aufgaben zum Thema Steuerungstechnik/ Gebäudeautomation
inkl. 2 Aufgaben zu Brandschutz****Lösungen Aufgabe 1**

- Kontakt 1: Hauptkontakt Schliesser im Hauptstromkreis (für grosse Lasten wie Motor) 1 – 2
Kontakt 2: Schliesskontakt im Steuerstromkreis
(für kleine Lasten wie Steuerung; Selbsthaltung) 13 – 14
Kontakt 3: Öffnerkontakt im Steuerstromkreis (für kleine Lasten wie Steuerung; Störlampe) 21 – 22

1. Ziffer Fortlaufende Nummerierung für die Bezeichnung der Kontakte
2. Ziffer Funktion des Kontaktes (1-2 Öffner / 3-4 Schliesser)

Lösungen Aufgabe 2

Die nachfolgend angegebenen Schaltungen können nicht nur bei Lampen, sondern auch bei anderen Verbrauchern angewendet werden.

Bei dem gezeichneten Symbol handelt sich um eine Stufenschaltung nach Schema 1. Der Schalter gestattet es, zwei Verbraucher jeweils einzeln oder gesamthaft zu schalten. Der Schalter besteht im Prinzip aus 2 Schema 3 Schaltern. Er wird vielfach in der Beleuchtungstechnik sowie bei Wärmeapparaten verwendet.

Lösungen Aufgabe 3

- Senkrechte und kreuzungsfreie Strompfade zeichnen
- Schrägführende Linien sind zu vermeiden
- Alle Geräte sind senkrecht untereinander zu zeichnen
- Zusammengehörende Bauteile sind mit gleichen Bezeichnungen zu versehen
- Elektrische Apparate liegen immer am N-Leiter
- Alle senkrechten Strompfade, in denen sich Schaltglieder befinden, durchnummerieren

Der Durchnummerierung der senkrechten Strompfade (typischerweise 0 bis 9) kommt beim Stromlaufplan eine besondere Bedeutung zu. So werden die Betriebsmittel mithilfe des Strompfades, des Kennbuchstabens und der Seitenzahl eindeutig gekennzeichnet. Dies erleichtert die Navigation im Stromlaufplan (Schema) massiv.

Lösungen Aufgabe 4

Beim KNX können 15 Bereiche erstellt werden, welche über die Backbone mittels Bereichskoppler zusammengeführt werden. Pro Bereich können 15 Linien erstellt werden, welche über einen Linienkoppler mit der Bereichslinie verbunden werden. Pro Linie können max. 64 Teilnehmer installiert werden. Bereiche können wie Gebäude angesehen werden, wobei die Linien jeweils ein Stockwerk erschliessen.

Lösungen Aufgabe 5

Bei der Schützenschaltung handelt es sich um eine Impulskontaktsteuerung. Die Schützenspule A2 liegt am Neutralleiter oder an einem Aussenleiter. A1 ist über die Befehlstaste S1 (EIN) und S0 (AUS) anzuschliessen, die ihrerseits über die Steuersicherung am Aussenleiter L1 liegen. Die Einschaltung erfolgt über die Einschaltbefehlstaste S1. Der Stromkreis, bestehend aus Steuersicherung, AUS-Taste S0, EIN-Taste S1, Spulenanschluss, wird geschlossen, was zum Einschalten des Verbrauchers führt. Mit dem Schliessen der Hauptkontakte wird zugleich das Hilfskontaktsystem von K1 geschlossen. Ein Schliesskontakt von Schütz K1 wird parallel zur EIN-Taste S1 geschaltet, sodass der Stromkreis über diesen Hilfskontakt (Haltekontakt) geschlossen bleibt, auch wenn der Taster S1 wieder losgelassen wird. Das Schütz K1 bleibt dadurch eingeschaltet. Das Ausschalten erfolgt über den Taster S0, der den Stromkreis unterbricht. Dies führt zum Öffnen der Haupt- und Hilfskontakte von K1. Nach dem Loslassen der AUS-Taste bleibt der Steuerstromkreis unterbrochen. Nach einem Spannungsunterbruch bleibt der Steuerstromkreis unterbrochen (kein automatisches Einschalten).

Lösungen Aufgabe 6

Schaltpläne stellen die grafische Darstellung einer Schaltung dar. Alle Elemente, die miteinander verbunden werden oder eine bestimmte Funktion erfüllen, sind darin eingezeichnet. Die Schaltpläne werden immer im spannungslosen, also ausgeschalteten Zustand gezeichnet. Um die verschiedenen Apparate, wie Schalter, Schütze, Relais und andere, im Schaltplan zu unterscheiden, führt man Kennbuchstaben ein.

Kennbuchstaben	Verwendung für
E	Bereitstellen von Energie (Leuchten, Wärmeapparate)
F	Verhindern, Schützen, Überwachen (Sicherung, Überspannungsableiter)
G	Erzeuger (Generator, Batterie)
K	Schalten (Relais, Zeitrelais)
M	Motoren
S	Schalter, Taster
X	Klemme, Verbindungsstelle, Steckdose

Lösungen Aufgabe 7

In der Elektrotechnik bezeichnet man die zeichnerische Darstellung einer elektrischen Steuerung als Schema oder Elektroschaltplan. Als Grundlage werden nach Möglichkeit die NIN und die Symbole der Elektrotechnik gemäss den gültigen Normen von IEC und CENELEC verwendet. Je nach Art der verwendeten Schaltzeichen und ihrer Zusammenstellung entstehen die verschiedenen Schemaarten.

- Übersichtsschema (vereinfachte, meist einpolige Darstellung ohne Hilfsgeräte)
- Anschlussschema (zeigt die Leitungsverbindungen eines Gerätes zwischen mehreren Geräten)
- Wirkschaltsschema (die Darstellung der Schaltung erfolgt allpolig mit allen Einzelheiten; Haupt-, Steuer-, Melde- und Messstromkreis)
- Stromlaufschema (die Schaltung wird nach Stromwegen aufgelöst und vielfach in dieser Form dargestellt)

Lösungen Aufgabe 8

KNX steht für den einzigen offenen Standard in der Haustechnik-Gebäudeautomation. Ein KNX System besteht aus Sensoren (z. B. Tastsensor), Aktoren (z. B. Schaltaktor für Licht) und der Visualisierung (z. B. ein Display). Zusätzlich ist noch eine Busleitung erforderlich, die alle Sensoren und Aktoren miteinander verbindet.

- Schaltaktoren (KNX-Aktoren zum Schalten von elektrischen Verbrauchern)
- Dimmaktoren (KNX-Aktoren für die Lichtsteuerung, Beleuchtungssteuerung)
- Heizungsaktoren/ Kühlungsaktoren (KNX-Aktoren für Heizungssteuerung, Klimasteuerung)
- Torsteuerung (KNX-Aktoren für Torsteuerung, Türsteuerung)
- Jalousieaktoren (KNX-Aktoren für Beschattungssteuerung, Storen)
- Fensteraktoren (KNX-Aktoren für die Belüftung über Fenster)
- KNX Motorsteuerung 230V (KNX-Aktoren für den Betrieb von Motoren)

Lösungen Aufgabe 9

Sternstruktur, wo ein Switch als Sternmittelpunkt wirkt. Alle beteiligten Stationen sind direkt an ihn angeschlossen, und jeder Teilnehmer ist über eine separate Leitung an ihn angekoppelt. Die gesamte Kommunikation wird vom Switch gesteuert, der Gesamtaufbau ist daher relativ einfach. Nachteile sind aber:

- Bei Ausfall des Switches ist keine Kommunikation mehr möglich
- Hoher Verkabelungsaufwand
- Hohe Belastung des Switchs, weil der Datenaustausch zwischen zwei Stationen über ihn läuft

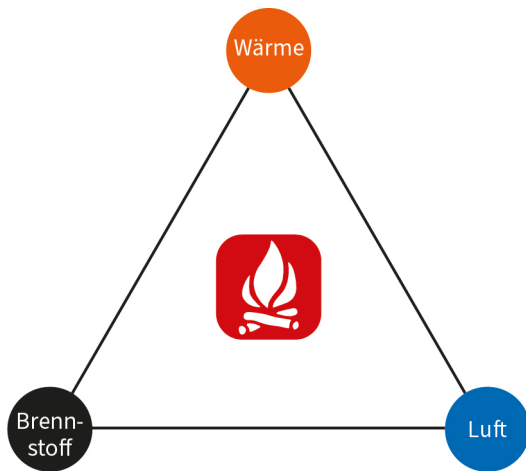
Lösungen Aufgabe 10

DALI (Digital Adressable Lighting Interface) ist in der Gebäudeautomation ein Protokoll zur Steuerung von lichttechnischen Betriebsgeräten, wie z. B. Schaltnetzteile (elektronische Transformator), elektronische Vorschaltgeräte (EVG), elektronischen Leistungsdimmern oder LED-Treibern.

- Topologie der Bus-Varianten alle möglich (z. B. Stern, Linie), ausser eine Ringleitung
- Pro DALI-Linie wird eine eigene Spannungsversorgung benötigt
- Typische DALI-Spannung 16 VDC (Betrieb zwischen 9.5 – 22.5 VDC)
- Maximale Leitungslänge 300 m bei Verwendung eines 1.5 mm² CU-Drahtes wegen dem maximalen Spannungsfall von 2 V
- System ist verpolungssicher
- In einer Linie können bis zu 64 Geräte (TLN) betrieben werden (max. 16 Gruppen und max. 16 Szenen)

Lösungen Aufgabe 11

Zum Entfachen eines Feuers sind drei Elemente notwendig. Es sind dies Brennstoff, Wärme und Sauerstoff. Ein Brennstoff lässt sich entfachen, wenn er einer bestimmten Wärme ausgesetzt und genügend Luft resp. Sauerstoff vorhanden ist.



Lösungen Aufgabe 12

Ein ideales Kabel sollte im Brandfall folgende Eigenschaften besitzen:

- Nichtbrennbar (feuerbeständig)
- Keine Brandfortleitung
- Isolationserhalt
- Mechanische beständig
- Keine korrosiven Brandgase entwickeln
- Keine Rauchentwicklung
- Keine Brandlast
- Keine Wärmeleitung über dem Mantel

Die Herausforderungen an die Kabelhersteller sind gross. Erfreulicherweise bieten viele bereits Produkte an, welche der Idealvorstellung sehr nahe kommen. Es liegt nun an den Elektrofachkräften, die Informationen korrekt zu interpretieren und die Kabel und Leitungen am richtigen Ort einzusetzen.