

ABZ-Lösungen ET 5/23:

12 Aufgaben zum Thema Steuerungstechnik/Gebäudeautomation + 2 Aufgaben zu KNX-Installationen

Lösungen Aufgabe 1

Ein Schütz ist ein elektromagnetische fernbetätigtes Schaltgerät (Achtung: es gibt auch pneumatisch oder hydraulisch betriebene). Es verfügt über einen Spulenanschluss A1 und A2, drei Hauptkontakte für die Lastspeisung und evtl. einige Hilfskontakte. Letzteres lässt sich meist auch zusätzlich an das Schütz aufbauen.

Die Kontaktzustände ändern sich, sobald an die Spule die erforderliche Spannung anliegt. Fällt die Antriebskraft weg, kehren die Kontakte (zwangsgeführt) von selbst wieder in ihre Ruhestellung zurück. Der grosse Vorteil ist dabei, dass für das Einschalten grosser Lasten nur eine geringe Steuerenergie erforderlich ist. Die Verdrahtung der Steuerung erfolgt deshalb mit geringen Leiterquerschnitten. Es ist auch nicht zwingend ein 230V Anschluss nötig. Schützen sind erhältlich zum Schalten von Strömen bis über 2500A.

Lösungen Aufgabe 2

Die Gebrauchskategorien berücksichtigen den Verwendungszweck und die Beanspruchung von Schützen, Trennern, Lasttrennschalter und Schalter (Schaltvermögen). Dabei geben die Produkthersteller die Gebrauchskategorien unter Berücksichtigung des Bemessungsbetriebsstromes oder der Motorenleistung und der Bemessungsspannung an. Häufig gelten für ein Schaltgerät mehrere Gebrauchskategorien, die von der Spannung, Bemessungsstrom und Anwendung abhängig ist. Die meisten Motoren müssen einen Schütz mit der Gebrauchskategorie AC-3 oder AC-4 aufweisen. Die Angaben über das Schaltvermögen, welche auf den Schützen aufgedruckt wird, ist meistens die Kategorie AC-1 (nicht induktive oder nur schwach induktive Last, z.B. Widerstandsheizung).

Lösungen Aufgabe 3

- Weil Busteilnehmer auf die korrekte Anschlusspolarität angewiesen sind, muss dem Anschluss der Busleitung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden (rot = plus/ schwarz = minus).
- Die Verlegung von isolierten Busleitern ins selbe Rohr oder unter demselben Schutzmantel ist erlaubt, sofern, alle Leiter entsprechend der höchsten vorkommenden Spannung isoliert sind (Prüfspannung 2kV/ 50 Hz während 1 Minute.)
- Es ist darauf zu achten, dass eine Unterscheidung der Leiterfunktionen durch eine deutliche Kennzeichnung gewährleistet sind.
- Erfolgt die Verlegung der Niederspannungs- und Busleitungen mit separaten Kabeln im selben Rohr, dürfen für die Busleitungen keine Niederspannungskabel und für die Niederspannung keine Buskabel verwendet werden.
- Herstellerspezifische Anforderungen müssen beachtet werden, da die NIN keine Vorgaben machen darf.

Lösungen Aufgabe 4

1	Schliesser	13 – 14 (NO = Normally Open/ Schliesser)
2	Öffner	21 – 22 (NC = Normally Closed/ Öffner)
3	Spätöffner	35 - 36
4	Frühschliesser	47 – 48

Lösungen Aufgabe 5

Je nachdem, welche Aufgabe ein Schütz in einer Steuerung übernimmt, wird es als Hauptschütz oder Hilfsschütz bezeichnet. Hauptschützen dienen zum betriebsmässigen Schalten des Laststromes von Verbrauchern (z.B. Motoren, Kondensatoren, Lichtgruppen oder Heizungen). Mit den Hilfsschützen werden in Hilfsstromkreise geschaltet. Dazu gehören beispielsweise Meldeeinrichtungen und Steuerstromkreise in Motorensteuerungen. Weil ihr Schaltvermögen relativ klein ist, sind sie nicht zum Schalten grosser Lasten geeignet.

Hauptkontakte (z.B. 3 – 4) müssen den Laststrom führen, Ein- und Ausschalten können und müssen galvanisch getrennt von der Steuerung sein.

Hilfskontakte (z.B. 13 – 14) müssen nur den Steuerstrom führen, Ein- und Ausschalten können und müssen keinen geringeren Strom führen als der Laststrom.

Lösungen Aufgabe 6

Zur Vermeidung grosser Wirbelstromverluste sind die Eisenkerne lamelliert (Weicheisen). Die dargestellten Kurzschlussringe dienen dazu, dass beim AC-Betrieb selbst beim Stromnulldurchgang ein Magnetfeld Anker und Joch zusammenhält. In den Kurzschlussringen wird nämlich eine Spannung induziert, welche einen Stromfluss und somit ein Magnetfeld verursacht. Dies ist dann zeitlich verschoben mit dem eigentlichen Stromfluss (Induktivität). Zugleich werden Brumm- und Klappgeräusche dadurch vermieden.

Lösungen Aufgabe 7

Durch eine manuelle Betätigung kann mit Hilfe eines NOT-AUS – Befehlsgerätes ein Stromkreis beispielsweise via Schütz oder Leistungsschalter unterbrochen werden, um im Notfall mittels NOT-AUS – Funktion eine an elektrischer Spannung liegende Person sicher zu bergen. → Ausschalten im Notfall! Unter bestimmten Voraussetzungen darf der Basisschutz mittels Hindernissen oder Abstand sichergestellt werden, was ein gewisses Sicherheitsrisiko mit sich bringt. Im Falle eines Elektrounfalls mit z.B. Muskelverkrampfung bei der verunfallten Person muss eine solche Anlage möglichst rasch spannungslos geschaltet werden könne. Dafür ist die NOT-AUS – Funktion vorgesehen.

Lösungen Aufgabe 8

Das linke Symbol bezeichnet einen Trenner/ Trennschalter. Schalter zum nahezu stromlosen Schalten. Einsatz nur dort erlaubt, wo nicht unter Last geschaltet werden muss.

Das rechte Symbol bezeichnet ein Leistungsschalter. Schalter zum Ein- und Ausschalten unter Last. Sie sind ebenfalls geeignet, um unter Kurzschlussbedingungen den Stromkreis Ein- und Auszuschalten.

Lösungen Aufgabe 9

Tippbetrieb ist grundsätzlich eine Impulskontaktsteuerung ohne Selbsthaltung. Eingesetzt dort, wo mittels «Tippen» freie Positionierungen vorgenommen werden müssen (z.B. Kran). Auch für Sicherheitschaltungen wird vom Tippbetrieb Gebrauch gemacht. Beispielsweise für Pressen. Es werden zwei seriell geschlaufte Taster etwas distanziert voneinander montiert, sodass sichergestellt ist, dass das Bedienpersonal während des Betriebes beide Hände ausserhalb des Gefahrenbereiches hält.

Lösungen Aufgabe 10

Drosselpulen zwischen Spannungsversorgung und der Zweidrahtbusleitung verhindern aufgrund des hohen induktiven Widerstandes, dass die Datentelegramme (Wechselspannungssignale mit hoher Frequenz), welche auf der Busleitung anstehen, durch den geringen Innenwiderstand der Spannungsversorgung (Glättungskondensator) kurzgeschlossen werden. Durch einen eingebauten Schiebeschalter lassen sich die Drosselpulen von der Spannungsversorgung freischalten.

Lösungen Aufgabe 11

Bei bestimmten Bussystemen schreibt der Hersteller vor, dass beim Abschalten der Netzspannung die Busspannung ebenfalls abgeschaltet wird. Dies lässt sich z.B. durch den Anbau von Hilfskontakten am entsprechenden Leitungsschutzschalter realisieren.

Lösungen Aufgabe 12

Die kleinste Einheit ist eine sogenannte Linie. An einer solchen Linie können bis zu 64 Busteilnehmer angeschlossen werden. Mehrfachtaster, 4-fach Binärausgänge zählen dabei je als ein Busteilnehmer. Jede Linie benötigt eine Spannungsversorgung mit Drossel. Weil die Spannungsversorgung keinen Busankoppler besitzt, zählt sie auch nicht als Busteilnehmer.