

HÖHERE TECHNISCHE BUNDESLEHRANSTALT HOLLABRUNN

Höhere Lehranstalt für Elektronik und techn.
Informatik

JAHRGANG 3BHEL	GRUPPE 02	LEHRER Bednar
ÜBUNG Nr. 1	TITEL der ÜBUNG Brauchwasserpumpe	
DATUM DER ÜBUNG 29.10.2013	ÜBUNGSTEILNEHMER Raphael Fleischmann	
DATUM DER ABGABE 05.11.2013	PROTOKOLLVERFASSER Raphael Fleischmann	

Kriterium	Punkte	Beurteilung	
Allgemeine Form	3		
Vollständiges Deckblatt	3		
Inhaltsverzeichnis	3		
Aufgabenstellung	3		
Theoretische Grundlagen	9		
Übungsdurchführung	21		
Verwendete Messgeräte	3		
Persönliche Erkenntnisse	5		
	50		

Inhaltsverzeichnis

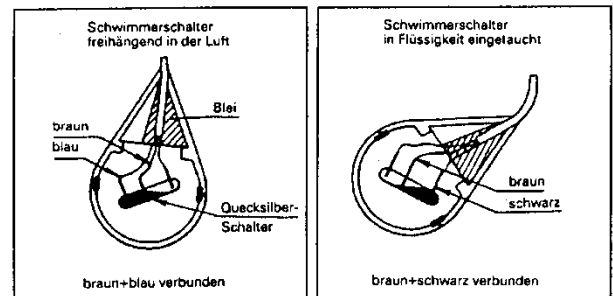
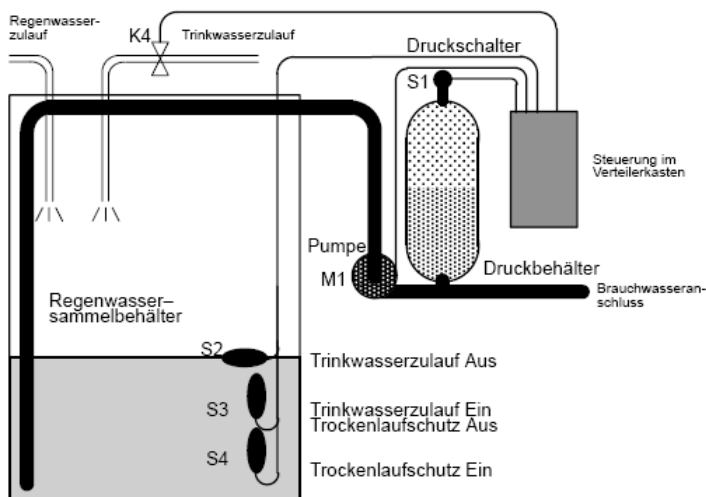
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Theoretische Grundlagen	4
2.1.	SPS	4
2.2.	Siemens LOGO!	6
2.3.	Relais	7
2.4.	Schütz	7
3.	Übungsdurchführung	8
4.	Persönliche Erkenntnisse	9
5.	Verwendete Geräte	9

1. Aufgabenstellung

Immer häufiger wird in Wohnhäusern neben Trinkwasser auch Regenwasser verwendet. Das spart Geld und schont die Umwelt. Regenwasser können Sie zum Beispiel verwenden für:

- das Wäschewaschen,
- die Gartenbewässerung,
- das Blumengießen,
- das Autowaschen oder
- die Toilettenspülung.

Wie eine solche Anlage für das Nutzen von Regenwasser arbeitet, sehen Sie in der Skizze:



Schwimmerschalter im Wasser low
(0)
Schwimmerschalter Ohne Wasser
high (1)

Das Regenwasser wird in einem Sammelbehälter aufgefangen. Aus dem Sammelbehälter wird es durch eine Pumpenanlage in ein dafür vorgesehenes Leitungsnetz gepumpt. Von dort kann das Regenwasser dann entnommen werden, wie man es vom Trinkwasser her gewohnt ist. Sollte der Behälter einmal leer sein, kann Trinkwasser zugeführt werden.

Anforderungen an die Steuerung einer Brauchwasserpumpe:

- Brauchwasser muss jederzeit zur Verfügung stehen. Im Notfall muss die Steuerung automatisch auf Trinkwasser umstellen.
- Beim Umstellen auf Trinkwasser darf kein Regenwasser in das Trinkwassernetz gelangen.
- Wenn im Regenwasserbehälter zu wenig Wasser ist, darf die Pumpe nicht eingeschaltet werden können, erst wenn Wasserstand den Schwimmerschalter S3 erreicht. (Trockenlaufschutz).

Die Steuerung der Pumpe und eines Magnetventils erfolgt über einen Druckschalter und 3 Schwimmerschalter, die im Regenwasserbehälter angebracht sind. Die Pumpe muss eingeschaltet werden, wenn der Mindestdruck im Kessel unterschritten wird. Nachdem der Betriebsdruck erreicht ist wird nach einer Nachlaufzeit von einigen Sekunden die Pumpe wieder ausgeschaltet. Die Nachlaufzeit verhindert ein andauerndes Ein- und Ausschalten während einer länger andauernder Wasserentnahme.

- Druckschalter S1 – Eingang I1 – high(1) – Ausgang Q1 - Wasserpumpe M1 EIN
- Druckschalter S1 – Eingang I1 – low(0) – Ausgang Q1 - Wasserpumpe M1 AUS (Zeitverzögerung von 5 Sekunden)
- Schwimmerschalter S2 – Eingang I2 – low(0) – Ausgang Q2 – Trinkwasserzulaufventil K4 AUS
- Schwimmerschalter S3 – Eingang I3 – high(1) – Ausgang Q2 – Trinkwasserzulaufventil K4 EIN
- Schwimmerschalter S3 – Eingang I3 – low(0) – Trockenlaufschutz AUS (Freigabe Pumpe M1)
- Schwimmerschalter S4 – Eingang I4 – high(1) - Trockenlaufschutz EIN (Sperre Pumpe M1)
- Motorschutzschalter F1 Klemmen 95,96 – Eingang I5 – Ausgang Q3 – blinkende Störlampe H1 (Sperre Pumpe M1)

Solange der Trockenlaufschutz ansteht soll eine blinkende Störanzeige den Wassermangel anzeigen – Ausgang Q4

2. Theoretische Grundlagen

2.1. SPS

Eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS; englisch Programmable Logic Controller, PLC) ist ein Gerät, das zur Steuerung oder Regelung einer Maschine oder Anlage eingesetzt wird und auf digitaler Basis programmiert wird. Seit einigen Jahren löst sie die „festverdrahtete“ verbindungsprogrammierte Steuerung in den meisten Bereichen ab.

Eine SPS hat im einfachsten Fall Eingänge, Ausgänge, ein Betriebssystem (Firmware) und eine Schnittstelle, über die das Anwenderprogramm geladen werden kann. Das Anwenderprogramm legt fest, wie die Ausgänge in Abhängigkeit von den Eingängen geschaltet werden sollen.

Das Betriebssystem (Firmware) stellt sicher, dass dem Anwenderprogramm immer der aktuelle Zustand der Geber zur Verfügung steht. Anhand dieser Informationen kann das Anwenderprogramm die Ausgänge so schalten, dass die Maschine oder die Anlage in der gewünschten Weise funktioniert.

Die Anbindung der SPS an die Maschine bzw. Anlage erfolgt mit Sensoren und Aktoren. Die Sensoren sind an die Eingänge der SPS geschaltet und vermitteln der SPS das Geschehen in der Maschine oder Anlage. Beispiele für Sensoren sind z. B. Lichtschranken, Inkrementengeber, Endschalter, oder auch Temperaturfühler, Füllstandssensoren, etc. Die Aktoren sind an den Ausgängen der SPS angeschlossen und bieten die Möglichkeit, die Maschine oder Anlage zu steuern. Beispiele für Aktoren sind Schütze zum Einschalten von Elektromotoren, elektrische Ventile für Hydraulik oder Druckluft.

Eine SPS kann in sehr verschiedener Weise realisiert sein, z. B. als Einzelgerät („Baugruppe“), als PC-Einsteckkarte, als Softwareemulation, etc. Weit verbreitet sind modulare Lösungen, bei denen die SPS aus einzelnen Steckmodulen (ebenfalls als Baugruppen bezeichnet) zusammengesetzt wird.

Einzelgeräte bieten Vorteile bei der Miniaturisierung und sind für kleinere Automatisierungsaufgaben preiswerter. Ein modularer Aufbau bietet die typischen Vorteile eines Baukastensystems: Hohe Flexibilität, Erweiterbarkeit, in größeren Anlagen Kostenersparnis durch die Verwendung vieler gleicher Module, die in großen Stückzahlen hergestellt werden können.

Auf vielen Gebieten hat die SPS die zuvor festverdrahtete Anordnung von Relais abgelöst (Verbindungsprogrammierte Steuerung). Preiswerte Baugruppen, Standardisierung der Steuerungsaufgabe und hohe Flexibilität sind kennzeichnend für das SPS-Konzept und haben der SPS zum Siegeszug verholfen.

Derzeitige SPS-Baugruppen übernehmen neben der Kernaufgabe (Steuerung und Regelung) zunehmend auch weitere Aufgaben: Visualisierung (Gestaltung der Schnittstelle Mensch-Maschine), Alarmierung und Aufzeichnung aller Betriebsmeldungen (Data-Logging). Ebenfalls erfolgt zunehmend die Verbindung der Sensoren und Aktoren mit der SPS über einen Feldbus und nicht mehr diskret. Hierdurch verringert sich der Verdrahtungsaufwand. Seit einiger Zeit werden auch nicht nur Sensoren und Aktoren, sondern Teile der SPS wie Eingangs- und Ausgangsbaugruppen über einen Bus und (Bus-)Interfacemodule an eine Zentralstation angebunden (dezentrale Peripherie). Die Bussysteme werden in modernen Anlagen von Netzwerken (Profi-Net) abgelöst oder durch diese ergänzt. Gegenüber Bussystemen sind Netzwerke (Ethernet) flexibler und schneller.

Das Thema Antriebssteuerung (Motion Control, Drehzahlsteuerung mit kontrollierter Beschleunigung oder Verzögerung) wird zunehmend mit der SPS verbunden. Es gibt hierfür Module, die dem SPS-Baugruppenträger zugefügt werden können.

Schließlich erfolgt auch zunehmend eine Anbindung an die Verwaltungsrechner einer Firma (vertikale Integration). So stehen z. B. immer aktuelle Daten über Fertigungsstände, Lagerbestände, etc. zur Verfügung („vernetzte Fabrik“).

So wird der Unterschied zwischen einer modernen SPS und einem Prozessleitsystem immer kleiner. Die weitere technische Entwicklung ist ähnlich stürmisch wie in der Computertechnik ganz allgemein.

2.2. LOGO! Modular Basic Varianten

Kleinststeuerung mit integriertem Display



LOGO! – die bewährten Grundgeräte... (0BA6)

LOGO! überzeugt durch vielfältigste Einsatzmöglichkeiten und erlaubt die einfache Realisierung umfangreicher Applikationen – nicht zuletzt durch die Auswahlmöglichkeit von 38 integrierten Funktionen und deren Verknüpfung mit bis zu 200 Blöcken. Beim Bedienen und Beobachten sorgt das hinterleuchtete Display mit 4 Zeilen und maximal 32 Zeichen pro Zeile für hohe Anwenderfreundlichkeit.

Der Meldetext erlaubt die Darstellung von Text, Soll und Istwerten, Bargraphen und Statusparametern. Natürlich können Parameter im Meldetext angepasst werden. Dabei ist die Flexibilität jederzeit durch die vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten gesichert.



... und die Neuen mit Ethernet (0BA7)

Sie sind mit LOGO! gewachsen und wollen immer mehr Aufgaben mit einem höheren Anspruch an industrielle Kommunikation lösen?

Dann sind die neuen LOGO! Geräte 0BA7 die ideale Lösung für Sie. Bisherige Programme können Sie mit den neuen Grundgeräten problemlos um zusätzliche Funktionen erweitern.

Dafür stehen max. 400 Funktionsblöcke zur Verfügung. Ebenso möglich: das Ergänzen zusätzlicher E/As oder die Integration einer komfortablen Bedienerführung über Touchpanels. Bereits entwickelte LOGO! Programme sind als Basis nutzbar und das einfache Projektieren wird fortgesetzt. Fünf neue Funktionen ermöglichen zusätzliche Applikationen.

Anwendungsbereich

Das Logikmodul LOGO! hat sich millionenfach bewährt in verschiedensten Anwendungen in den Bereichen:

Maschinensteuerungen

Motoren-, Pumpen- und Ventilsteuerungen
Druckluftkompressoren
Absaug- und Filteranlagen
Kläranlagen
Säge- und Hobelmaschinen
Ätz- und Reinigungsanlagen

Transporteinrichtungen

Förderbänder
Hebebühnen
Aufzüge
Siloanlagen
Futterautomaten

Überwachungsanlagen

Zugangskontrollen
Überwachung von Fahrsteuerungen
Alarmanlagen
Grenzwertkontrollen
Ampelsteuerungen
Gepäckkontrolle

Sonderlösungen

Solaranlagen
Einsatz auf Schiffen
Anzeige- und Verkehrstafeln

2.3. Relais

Ein Relais ist ein durch elektrischen Strom betriebener, meist elektromagnetisch wirkender, fernbetätigter Schalter mit in der Regel zwei Schaltstellungen. Das Relais wird über einen Steuerstromkreis aktiviert und kann weitere Stromkreise schalten.

Ein mechanisches Relais arbeitet meist nach dem Prinzip des Elektromagneten. Ein Strom in der Erregerspule erzeugt einen magnetischen Fluss durch den ferromagnetischen Kern und einen daran befindlichen, beweglich gelagerten, ebenfalls ferromagnetischen Anker. An einem Luftspalt kommt es zur Krafteinwirkung auf den Anker, wodurch dieser einen oder mehrere Kontakte schaltet. Der Anker wird durch Federkraft in die Ausgangslage zurückversetzt, sobald die Spule nicht mehr erregt ist.

2.4. Schütz

Das Schütz, auch Schaltschütz, ist ein elektrisch oder pneumatisch betätigter oder elektronischer Schalter für große Leistungen und ähnelt deinem Relais. Das Schütz kennt zwei Schaltstellungen und schaltet ohne besondere Vorkehrungen im Normalfall monostabil.

Unterschied zum Relais

Schütze unterscheiden sich in folgenden Merkmalen von Relais:

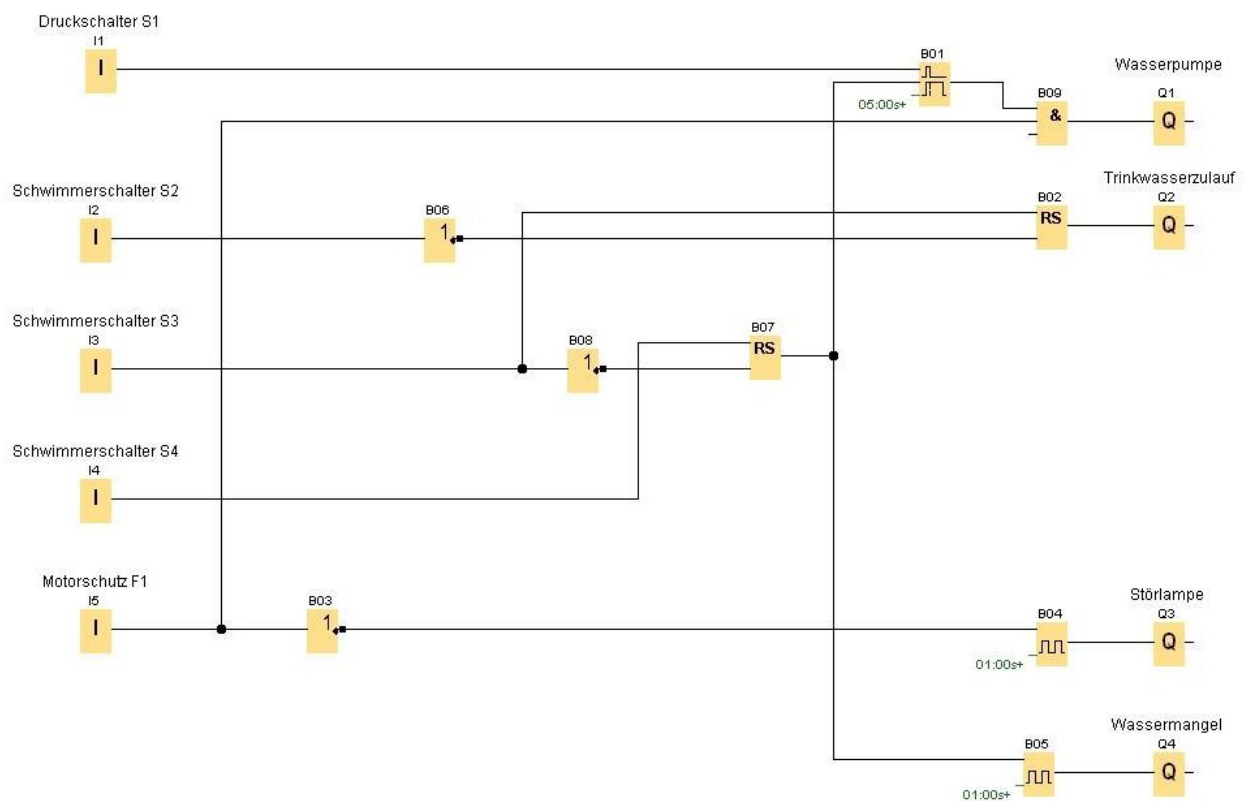
- Relais sind für geringere Schaltleistung ausgelegt, sie besitzen meist keine Funkenlöschkammer
- Die Schaltkontakte von Relais sind einfach unterbrechend, während sie bei Schützen meist doppelt unterbrechend sind.
- Relais benutzen oft Klappanker, Schütze hingegen meist Zug Anker zwecks größerer mechanischer Schaltkraft, die für die höheren Schaltleistungen und massiveren Kontakte erforderlich ist.

3. Übungsdurchführung

Zu Beginn wurde uns die Aufgabenstellung erklärt. Im Anschluss daran haben wir die erforderliche Schaltung und einige wichtige Details besprochen.

Nachdem alle Einzelheiten geklärt waren, haben wir die Schaltung entsprechend den Vorgaben entworfen und im Programm LOGO! Soft V6 umgesetzt.

Die Schaltung sah folgendermaßen aus:



Die Schaltung wurde anschließend im Simulationsmodus überprüft. Bei der Kontrolle war die Schaltung einwandfrei funktionsfähig.

4. Persönliche Erkenntnisse

Bei der Planung meines Schaltungsentwurfs wurde vergessen, dass die Störungslampe bei Wassermangel nicht aufhören soll zu blinken, wenn der Schwimmerschalter S4 wieder aktiv ist. Erst wenn der Schwimmerschalter S3 aktiv wird, ist der Störungszustand beseitigt und die Störungslampe darf aufhören zu blinken.

Da die Zeit am Ende nicht ausreichte, konnten die Schaltung nicht mehr an der Übungswand aufgebaut werden. Stattdessen wurde die korrekte Funktion im Simulationsmodus geprüft.

5. Verwendete Geräte

Folgende Geräte bzw. Einrichtungen wurden verwendet:

- Übungswand 8
- LOGO! Soft V6