



Weitronik GmbH

Industriestraße 5

36199 Rotenburg a.d.F.

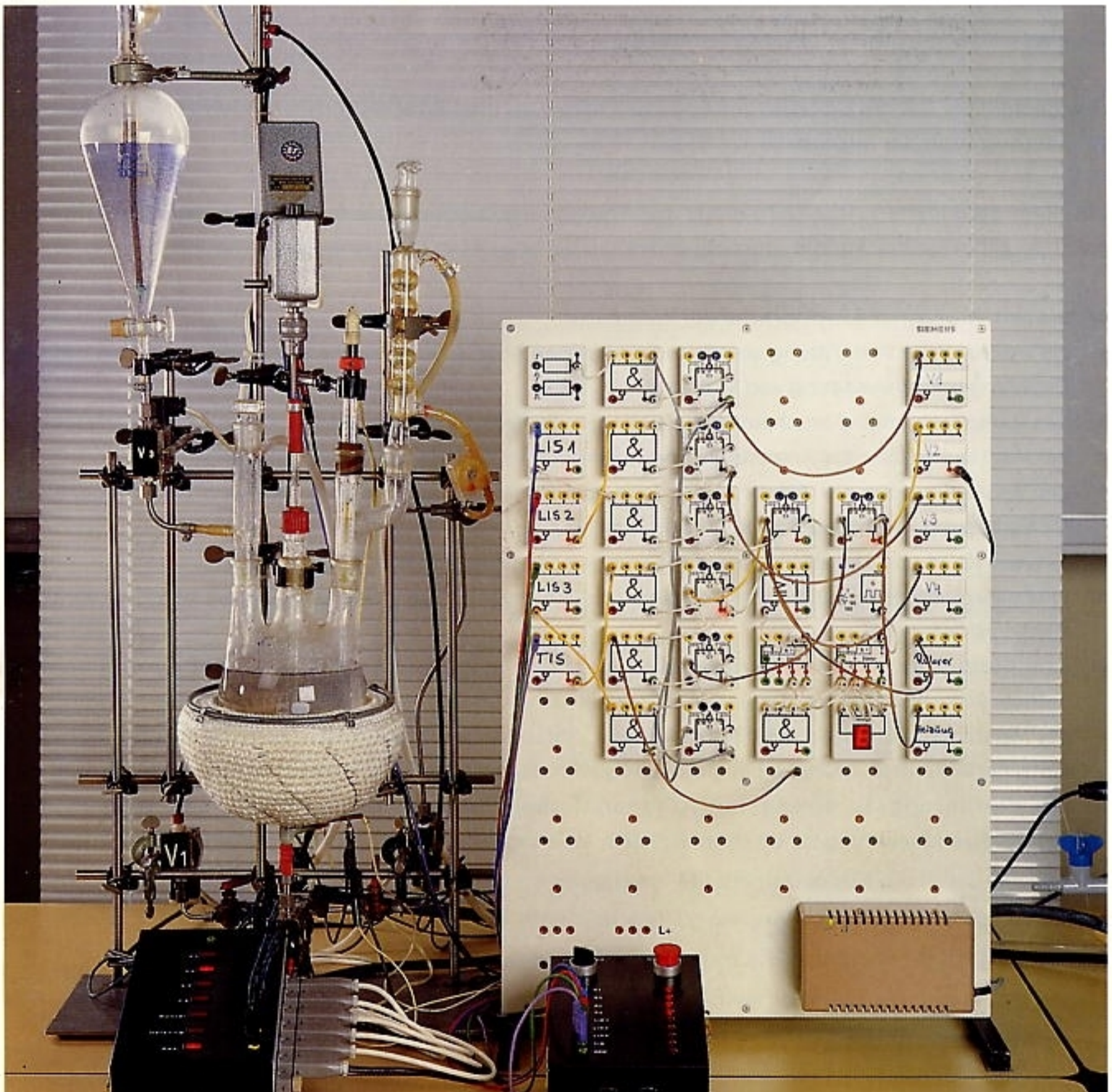
Telefon: 06623-9136110

Mail: weitronik@t-online.de

Elektrotechnische Geräte und Einrichtungen für Ausbildungszwecke

Logikbausteine für "Angewandte Informatik"

in der naturwissenschaftlichen Berufsausbildung



Logikbausteine für angewandte Informatik

Die zur Anwendung der Informatik im Bereich der Labor- und Produktionstechnik notwendigen Kenntnisse müssen - gerade auch wegen ihrer in der Regel sehr abstrakten Inhalte - anschaulich, d.h. im Sinne der Anwendung, sehr "begrifflich" vermittelt werden. Grundlegend für das Verständnis der Mikroprozessortechnik und die Anwendung der Informatik ist die Funktion der "logischen Bausteine und deren Verknüpfung". Beim Arbeiten mit Logikbausteinen und beim Herstellen von Verknüpfungen mit Hilfe dieser Logikbausteine, wird dem Lernenden eine streng logische Denkweise in kleinen Schritten nahegebracht. Abstraktionsvermögen und Denkdisziplin werden geschult.

So werden z.B. bei der Erstellung einer Ablaufsteuerung - unabhängig, ob im Labor (Automatisierung von Versuchs- oder Testabläufen) oder in der Produktion (Automatisierung von Produktionsverfahren) - Reaktionsabläufe in kleinste, aufeinanderfolgende Schritte zerlegt. Dadurch wird gelernt, in den Einzelschritten zu denken, in denen die Steuereinheit arbeitet.

Gleiches gilt für die Datenerfassung, -verarbeitung und -speicherung im Labor.

Übergeordnetes Ziel des Einsatzes von Logikbausteinen als methodisches Hilfsmittel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der Informatik.

Mit einer gesonderten Arbeitsunterlage zur Anwendung der Logikbausteine lassen sich im Einzelnen nachfolgend genannte Ausbildungsziele verwirklichen bzw. Ausbildungsinhalte vermitteln:

- die Einführung in die Fachsprache der Informatik
- die anschauliche Vermittlung von Grundkenntnissen über Zahlensysteme und Codes im Hinblick auf die Erstellung und Anwendung von Software,
- den transparenten und anschaulichen Einstieg in die Grundlagen der Informatik und Rechner-technik,
- das Verständnis über die Anwendung der Informatik im Sinne der Steuerungstechnik,
- das Verständnis für die Arbeitsweise bzw. die Funktionsabläufe von Rechnern und Steuerungen (Aufheben des Black-box-Effektes),
- das Aufzeigen von Betriebsarten an Steuerungen (Hand/Automatik),
- (Bei gleichzeitigem Einsatz eines Rechners) die transparente Darstellung des Zusammenspiels zwischen Hard- und Software,
- den Aufbau von Verriegelungsschaltungen und das Verständnis ihrer Bedeutung für die Betriebssicherheit (Alarmschaltungen, Sicherheitsschaltungen),
- das Verständnis für die Funktionsweise von Ablaufsteuerungen durch Entwickeln und Aufbauen einfacher Ablaufsteuerungen bei gleichzeitigem Ansteuern eines verfahrenstechnischen Modells,
- die Hinführung zu streng logisch-analytischem Denken beim Aufbau von Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen, da jeder Baustein eine logische Grundfunktion im Rahmen der Informatik darstellt.

Beschreibung der Bauteile

- Pos.1** **Aufbauplatte** **2GA5210-1A**
- Die Aufbauplatte enthält ein Buchsenfeld zur Aufnahme von max. 48 Logikbausteinen .Ein Buchsenfeld dient als Steckplatz für das Netzgerät. Ein weiteres Buchsenfeld steht zur Abnahme der Versorgungsspannung (L+ und M) zur Verfügung. Die Steckplätze sind elektrisch mit der Stromversorgung verbunden. Steht eine geregelte Stromversorgung zur Verfügung, kann die Aufbauplatte auch über zwei Buchsen am Netzgerätesteckplatz eingespeist werden.
- Die Aufbauplatte besteht aus einem Standrahmen mit front-und rückseitiger Resopalplatte
Maße: H x B x T 830 x 550 x 300 mm
- Pos. 2** **Netzgerät** **2GA5210-2A**
- Das Netzgerät ist kurzschlußfest und überlastsicher.Es wird direkt verpolungssicher auf die Aufbauplatte gesteckt.
- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| Eingang: über Schukostecker | 220 V, 50 Hz |
| Sicherung | MT 0,80 A |
| Ausschalter | einpolig |
| Ausgang: L+ über drei Steckstifte rot | 24 V, ± 0,2 % |
| M über drei Steckstifte sw | 0 V |
| Strom | 2 A |
| Funktionskontrolle: | LED gn |

Logikbausteine Allgemein

Die Logikbausteine haben ein Gehäuse aus hellem Kunststoff . Sie sind mit drei Steckstiften, die der mechanischen Befestigung auf der Aufbauplatte und der verpolungssicheren Stromversorgung dienen, ausgerüstet . Die Bausteine sind überlastsicher und kurzschlußfest.

Stromversorgung:	L+ über einen Steckstift	24 V
	M über zwei Steckstifte	0 V
Signalpegel:	1-Signal	> 15 V
	0-Signal	< 5 V

- Pos. 3** **UND- BAUSTEIN** **2GA5210-4A**
- Der UND-Baustein hat vier gelbe Eingangsbuchsen. Mit ihm lassen sich die Funktionen Buffer, Inverter,Und/Und-Inverter mit zwei, drei und vier Eingängen verwirklichen. Das Ausgangssignal wird an der grünen Buchse abgenommen. Eine rote Leuchtdiode zeigt den 1-Zustand des Ausgangssignales an. An der roten Buchse liegt das invertierte Ausgangssignal an.

- Pos. 4 ODER- BAUSTEIN 2GA5210-4B**
 Der ODER-Baustein hat vier gelbe Eingangsbuchsen. Mit ihm lassen sich die Funktionen Buffer, Inverter, Oder/Oder-Inverter mit zwei, drei und vier Eingängen verwirklichen. Das Ausgangssignal wird an der grünen Buchse abgenommen. Eine rote Leuchtdiode zeigt den 1-Zustand des Ausgangssignales an. An der roten Buchse liegt das invertierte Ausgangssignal an.
- Pos. 5 KOMBI-BAUSTEIN 2GA5210-4C**
 Der KOMBI-Baustein hat vier gelbe Eingangsbuchsen. Mit ihm lassen sich die Funktionen Buffer, Inverter, Und-Oder/Und-Oder-Inverter mit zwei, drei und vier Eingängen verwirklichen. Das Ausgangssignal wird an der grünen Buchse abgenommen. Eine rote Leuchtdiode zeigt den 1-Zustand des Ausgangssignales an. An der roten Buchse liegt das invertierte Ausgangssignal an.
- Pos. 6 SPEICHER-BAUSTEIN 2GA5210-4D**
 Der SPEICHER-Baustein läßt sich in den Arten RS-Flipflop, T-Flipflop und JK-Flipflop betreiben. Er verfügt über einen internen Richtimpulsgeber, der den Baustein beim Anlegen der Stromversorgung in eine definierte Ausgangslage setzt.
 Die an den gelben J und K Buchsen anstehende Information wird durch den Signalwechsel von 1 nach 0 an den blauen Takteingängen zu den Ausgängen transportiert. Mit einem 1-Signal an der schwarzen Eingangsbuchse wird der Speicher gesetzt. Mit einem 1-Signal an der weißen Eingangsbuchse wird der Speicher zurückgesetzt. Diese beiden Eingänge funktionieren unabhängig von den übrigen Eingängen. An der grünen Ausgangsbuchse liegt bei gesetztem Speicher ein 1-Signal an, das durch eine rote Leuchtdiode angezeigt wird. An der roten Ausgangsbuchse steht immer das komplementäre Signal zur Verfügung.
- Pos. 7 ZÄHLER-BAUSTEIN 2GA5210-4E**
 Der ZÄHLER-Baustein enthält einen Vier-Bit Binärzähler. Der Baustein verfügt über einen internen Richtimpulsgeber, der den Baustein beim Anlegen der Stromversorgung auf Null setzt.
 Der Baustein zählt an seiner blauen Takteingangsbuchse alle Signalwechsel von 1 nach 0. Werden die gelben Eingangsbuchsen mit den entsprechenden grünen Ausgangsbuchsen verbunden, so wird aus dem Binärzähler ein Zähler bis 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14. Ein 1-Signal an der weißen Buchse setzt den Zähler zurück. Der Zählerstand wird an den vier grünen Buchsen abgenommen. Der 1-Zustand der vier Ausgänge wird durch rote Leuchtdioden angezeigt. An die grüne Buchse ohne beigeordnete Leuchtdiode wird der blaue Takteingang des nächsten Zählers angeschlossen. Die Grundausstattung enthält 3 Zählerbausteine zum modularen Aufbau.

- Pos. 8 SCHIEBEREGISTER-BAUSTEIN 2GA5210-4F**
- Der SCHIEBEREGISTER-Baustein enthält ein Acht-Bit Schieberegister. Das Modul verfügt über einen internen Richtimpulsgeber, der das Register nach dem Anlegen der Stromversorgung auf Null setzt.
- Mit dem gelben Freigabeeingang wird das Register von serielltem Einlesen auf Ringschieben umgeschaltet. Über die schwarzen Setzeingänge wird ein Datum parallel in das Register geschrieben. Der weiße Rücksetzeingang dient zum Löschen des Registerinhaltes. Mit jedem Signalwechsel von 1 nach 0 am blauen Takteingang wird der Registerinhalt eine Stelle nach rechts verschoben. Mit Hilfe einer UND-Verknüpfung (gelbe Buchse) läßt sich das Taktsignal sperren. Der Registerinhalt steht als parallele Information an den acht grünen Ausgangsbuchsen zur Verfügung. Der 1-Zustand der acht Ausgänge wird durch rote Leuchtdioden angezeigt. Das serielle Ausgangssignal des Registers kann mit einem Fremdsignal (gelbe Eingangsbuchse) verodert werden. Das Ergebnis liegt an der grünen Ausgangsbuchse, das Komplement liegt an der roten Ausgangsbuchse.
-
- Pos. 9 ADDIER-BAUSTEIN 2GA5210-4G**
- Der ADDIER-Baustein ist ein Ein-Bit Volladdierer. Das Modul hat drei gelbe Eingangsbuchsen mit denen sich zwei Summanden und ein Übertrag verarbeiten lassen. Das Ergebnis steht an den grünen, das Komplement an den roten Ausgängen zur Verfügung. Der 1-Zustand der grünen Ausgänge wird durch rote Leuchtdioden angezeigt.
-
- Pos. 10 ANZEIGE-BAUSTEIN 2GA5210-4H**
- Der ANZEIGE-Baustein enthält einen Dekoder und eine sieben Segmentanzeige. Ein Vier-Bit Datenwort, z.B. vom ZÄHLER-Baustein, wird hexadezimal dekodiert und entsprechend angezeigt.
-
- Pos. 11 TAKTGEBER-BAUSTEIN 2GA5210-4J**
- Der TAKTGEBER-Baustein dient der Taktversorgung des Zählerbausteins und des Schieberegisterbausteins. Mit dem Drehschalter werden die Frequenzen 1 Hz, 10 Hz, 50 Hz und 100 Hz eingestellt. In der Schalterstellung 0 ist der Taktgenerator ausgeschaltet. Mit dem blauen Taster wird ein unabhängiger Handtakt prellfrei erzeugt. Das Taktsignal wird an der blauen Ausgangsbuchse abgenommen. Der 1-Zustand des Ausgangssignales wird durch eine rote Leuchtdiode angezeigt. Über die gelbe Buchse kann der Taktgeber elektrisch gesperrt werden. An der blauen Ausgangsbuchse liegt bei Schalterstellung 0 und für die Dauer der Sperre 0-Signal.

- Pos. 12** **AMPEL-BAUSTEIN** **2GA5210-4K**
 Der AMPEL-Baustein hat drei unabhängige Signalverstärker. Der Baustein wird zur Anzeige von Singalzuständen verwendet. Die an den gelben Eingangsbuchsen anliegenden Signale werden verstärkt und an den grünen Ausgangsbuchsen ausgegeben. Der 1-Zustand der Signale wird durch Leuchtdioden angezeigt. Den Verstärkern sind die Ampelfarben rot, gelb und grün zugeordnet.
- Pos. 13** **RELAIS-BAUSTEIN** **2GA5210-4L**
 Der RELAIS-Baustein enthält ein Schaltrelais mit zwei Umschaltkontakten. Die Kontakte sind potentialfrei. Die Schaltspannung beträgt maximal 60 V-, der Schaltstrom maximal 3 A und die Schaltleistung maximal 85 W . Mit einem 1-Signal an der gelben Eingangsbuchse zieht das Relais an. Der angesteuerte Zustand der Relaispule wird durch eine rote Leuchtdiode angezeigt.
- Pos. 14** **ALARM-BAUSTEIN** **2GA5210-4M**
 Der ALARM-Baustein enthält einen Warntongebener. Mit einem 1-Signal an der gelben Eingangsbuchse wird der Warntongebener aktiviert.
- Pos. 15** **TASTER-BAUSTEIN** **2GA5210-4N**
 Der TASTER-Baustein hat zwei unabhängige , entprellte Schalter mit Mittelstellung. Bei Betätigung des Schalterknebels aus der Mittelstellung nach unten wird getastet. Bei Betätigung aus der Mittelstellung nach oben wird geschaltet. Die Ausgangssignale werden an den blauen Buchsen ausgegeben. Der 1-Zustand der Ausgangssignale wird durch rote Leuchtdioden angezeigt. Jedem Schaltelelement ist ein Beschriftungsfeld zugeordnet.
- Pos. 16** **LEER-BAUSTEIN** **2GA5210-4P**
 Der LEER-Baustein enthält eine Lochrasterplatine mit vier Eingangs-, vier Ausgangsbuchsen und den drei Systemsteckern. Mit dem Baustein lassen sich Sonderschaltungen verwirklichen. Dem Modul sind mehrere verschiedenfarbige Kunststoffnippel zur Kennzeichnung der Ein- und Ausgänge beigegefügt. Der Baustein ist beschriftbar.

Diese Versuchsanleitung wurde im Rahmen des Modellversuches "Mikroelektronik und naturwissenschaftliche Berufe" erstellt, der vom Bundesinstitut für Berufsbildung mit Mitteln des Bundesminister für Bildung und Wissenschaft gefördert und in den Werken Albert und Offenbach der Hoechst AG durchgeführt wurde.

Diese Versuchsanleitung beinhaltet:

Informations-Teil

Logische Verknüpfungen

Einleitung
Grundfunktionen
Zusammengesetzte Funktionen

Speicher

RS-Kippglied
Speicher mit Flankensteuerung
RS-Kippglied mit dynamischem Eingang
D-Kippglied, T-Kippglied

Register und Zähler

Asynchroner Vorwärtzähler
Asynchroner Rückwärtzähler
Rechtsschiebendes Schieberegister
Linksschiebendes Schieberegister
Ringschieberegister, Zahlensysteme

Steuerungen

Verknüpfungssteuerungen
Ablaufsteuerungen

Übung-, Lösungs-Teil

Logische Verknüpfungen

Erstellen von Funktionen
Wechselschaltung - Kreuzschaltung
Heizungssteuerung - Sicherheitsschaltung

Speicher

Prioritätsschaltung
Kippstufe mit Zustandssteuerung
Motorsteuerung, Meßgefäßsteuerung

Register und Zähler

BCD-Zähler
Serienaddierwerk
Steuerwerk für Serienaddierer
Pumpensteuerung, Meßgefäßsteuerung
Vorwärts- und Rückwärtzähler
Zahlensysteme

Steuerungen

Ablaufsteuerung für Meßgefäß
Erweiterte Prozeßsteuerung

Pos.18-21 Laborleitungen

Die Leitungen sind hochflexibel und mit einem Weich-PVC-Mantel (alterungs- und chemikalienbeständig), umgeben. Die Enden sind mit Hohlsteckern aus hartvergoldetem Cu-Be versehen. Die Stecker sind mit Knüpfüllen isoliert. Die Leitungen sind beliebig oft hintereinander steckbar.

Der Schnittstellenbaustein STEUERUNG wird hauptsächlich als Bindeglied zwischen Verfahrenstechnischem Modell und Steuerung (Logikbausteine; Speicherprogrammierbare Steuerung) eingesetzt.

Der Baustein enthält

- einen Drehschalter zur Hand-, Automatikumschaltung
- einen Pilztaster zur Not-Aus Simulation
- vier unabhängige Taster-Schalter mit Mittelstellung

Bei Betätigung des Schalterknebels aus der Mittelstellung nach unten wird getastet. Bei Betätigung aus der Mittelstellung nach oben wird geschaltet. Der 1-Zustand der Ausgangssignale wird durch rote Leuchtdioden angezeigt. Den Schaltern sind die Bezeichnungen S1 bis S4 zugeordnet.

Die Ausgangssignale des Tasters und Schalters werden nur an dem 25 poligen D-Subminiaturstecker ausgegeben.

- fünf unabhängige Signalverstärker.

Die Signalverstärker werden zur Aufbereitung von Füllstandsgeber- und Kontaktthermometersignalen verwendet. Die an den gelben Eingangsbuchsen anliegenden Signale werden verstärkt, an den grünen Ausgangsbuchsen und an dem 25 poligen D-Subminiaturstecker ausgegeben. Der 1-Zustand der Signale wird durch Leuchtdioden angezeigt. Den Verstärkern sind die Bezeichnungen LIS1, LIS2, LIS3, TIS und RES zugeordnet.

Eingänge:	Eingangsbuchsen gelb	
Signalpegel:	1-Signal	> 15 V
	0-Signal	< 5 V
Ausgänge:	Ausgangsbuchsen grün	
	D-Subminiaturstecker 25 polig	
Signalpegel:	1-Signal	+ 24 V
	0-Signal	0 V
Hilfsenergie:	über Buchsen rot	+ 24 V
	über 4-polige Steckdose Anschluß 1	+ 24 V
	über Buchsen schwarz	0 V
	über 4-polige Steckdose Anschluß 2	0 V
	Verpolungsschutz durch Paralleldiode	

Der Schnittstellenbaustein PROZESS wird hauptsächlich als Bindeglied zwischen Steuerung (Logikbausteine; Speicherprogrammierbare Steuerung) und Verfahrenstechnischem Modell eingesetzt. Der Baustein enthält sieben unabhängige Relaisstufen. Die an den gelben Eingangsbuchsen bzw. an dem 15poligen D-Subminiaturstecker anliegenden Signale werden potentialfrei über Relais an den Steckdosen ausgegeben. An der grünen Ausgangsbuchse wird ein frei wählbares Logiksignal abgenommen, die Buchse ist direkt mit dem 15poligen D-Subminiaturstecker verbunden (z.B. Alarmmeldung von der Speicherprogrammierbare Steuerung an die Logikbausteine). Grüne Glimmlampen zeigen den 1-Zustand der Ausgangssignale an. Im 0-Zustand sind die Ausgänge spannungslos. Den Relaisstufen sind die Bezeichnungen V1, V2, V3, V4, Heizung, Rührer und RES zugeordnet. Die Hilfsenergie für die Ausgänge wird mit dem grün beleuchteten Netzschalter allpolig ausgeschaltet.

Eingänge:	Eingangsbuchsen gelb D-Subminiaturstecker 15 polig	über Dioden entkoppelt
Signalpegel:	1-Signal 0-Signal	> 15 V < 5 V
Hilfsenergie:	über Buchsen rot über 4 polige Steckdose Anschluß 1 über Buchsen schwarz über 4 polige Steckdose Anschluß 2 Verpolungsschutz durch Paralleldiode	+ 24 V + 24 V 0 V 0 V 0 V
Ausgänge:	Buchse grün Steckdosen 2 polig mit Schutzkontakt pro Steckdosen- Ausgang (und Summe aller Steckdosen)	Signalpegel max. 250V~ max. 2 A
Schaltglieder:	Relais 2 polig Schaltspannung Schaltstrom Schaltleistung	max. 250V~ max. 5 A max. 1250 VA
Hilfsenergie:	über Netzkabel mit Schukostecker und Netzschalter 2 polig zwei Sicherungen	max. 250V~ MT 2 A

Pos. 24 **Verfahrenstechnisches Modell (VT-Modell)** **2GA5210-4U**
(siehe Abbildung Titelseite)

Das Verfahrenstechnische Modell wird mit den Logikbausteinen über die Schnittstellen Bausteine Prozeß/Steuerung angesteuert. Es bietet einen verständlichen Ablauf der mit Logikbausteinen gesteckten Steuerung.

Beispiel eines Ablaufes: Nach Betätigung des EIN-Taster läuft das Meßgefäß voll, z.B. Wasser. Berührt die Flüssigkeit die obere Elektrode, öffnet das Ventil 3 und die Flüssigkeit läuft in das Bearbeitungsgefäß. Unter ständigem Rühren wird die Flüssigkeit aufgeheizt. Während des Heizvorgangs öffnet das Ventil 2, Kühlwasser läuft durch die Destillierrohre, damit kein Dampf der Flüssigkeit austreten kann. Nach Erreichen der eingestellten Temperatur schaltet die Heizung ab. Das Rührwerk läuft noch 3 Minuten nach. Die Flüssigkeit hat den gewünschten Zustand erreicht, das Ventil 1 öffnet bis die Elektrode am Gefäß keine Flüssigkeit berührt, das Ventil 1 schließt wieder. Der Ablauf kann erneut gestartet werden.

Pos. 25 **Steckerleitung Steuerung** **2GA5210-4V**
Die Steckerleitung ist 3 m lang und hat an einem Ende einen 25 poligen D-Subminiaturstecker, an dem anderen Ende sind die Adern mit Endhülsen zum Anschluß an eine Speicherprogrammierbare Steuerung versehen.

Pos. 26 **Steckerleitung Prozeß** **2GA5210-4W**
Die Steckerleitung ist 3 m lang und hat an einem Ende einen 15 poligen D-Subminiaturstecker, an dem anderen Ende sind die Adern mit Endhülsen zum Anschluß an eine Speicherprogrammierbare Steuerung versehen.