

SPS-Werkstatt verstehen

Kontaktplan, Zyklus, Selbsthaltung und Flanken, Zeitglieder, Zähler, Anlagen und Schrittketten - die Grundlagen der SPS-Werkstatt mit allen 20 Aufgaben aus Paket A und B, jeweils mit Tipp und Denkweg.

Das kannst du danach

- Du liest und baust Kontaktpläne mit Kontakten, Spulen, Setzen/Rücksetzen und Flanken und verstehst den SPS-Zyklus.
- Du setzt Zeitglieder TON, TOF, TP und den Zähler CTU richtig ein und erklärst ihr Verhalten mit IN, Q, PT, ET, CV und PV.
- Du planst Schrittketten mit Schrittmerkern für Anlagen wie Ampel, Mischer und Zylinderfolge und prüfst dein Programm systematisch.

Dein Weg durch das Heft

- 01 Kontaktplan: Kontakte, Spulen, Signalfluss · S. 2
- 02 Der SPS-Zyklus · S. 3
- 03 Selbsthaltung, Verriegelung, Flanken (Paket A) · S. 4
- 04 Zeitglieder TON, TOF, TP (Paket B) · S. 5
- 05 Zähler CTU · S. 6
- 06 Anlagen und Schrittketten · S. 7
- 07 Funktionsplan (FUP) und Prüfung · S. 8

SO LERNST DU DAMIT

Lies ein Kapitel und rechne das Beispiel nach. Löse danach die Aufgaben zuerst selbst. Auf den Hilfeseiten findest du Denkanstöße; die Lösungen erklären den Weg und typische Stolperstellen.

Die Beispiele dienen dem Lernen. Konkrete Arbeit, Prüfung und Freigabe richten sich nach Aufgabe, Zeichnung, Herstellerangaben und betrieblichen Vorgaben. Dieses Heft ersetzt keine Unterweisung.

KAPITEL 01 | VERSTEHEN

Kontaktplan: Kontakte, Spulen, Signalfluss

Der Kontaktplan (KOP) sieht aus wie ein Stromlaufplan: Links die Schiene, rechts die Spule, dazwischen Kontakte. Ein Schließerkontakt fragt „Ist das Signal 1?“, ein Öffnerkontakt „Ist das Signal 0?“. Der Kontakt im Programm fragt das Signal ab - nicht die Bauart des Gebers. Ein Öffner-Taster im Feld liefert in Ruhe 1 und wird deshalb im Programm meist mit einem Schließerkontakt abgefragt.

Der Signalfluss läuft nur von links nach rechts: Kontakte hintereinander sind UND, Zweige untereinander sind ODER. Jede Zeile hängt links an der Schiene; eine senkrechte Verbindung führt einen Zweig in die Zeile darüber zurück. Am Zeilenende steht die Spule: Zuweisung (=), Setzen (S) oder Rücksetzen (R).

- Eingänge I0.0-I0.7 (deutsch E), Ausgänge Q0.0-Q0.7 (deutsch A), Merker M0.0-M0.7 als Zwischenspeicher.
- Zuordnungsliste: Welches Gerät hängt an welcher Adresse? -S1 Taster Start an I0.1, -K1 Schütz an Q0.0.
- Flanken P und N liefern nur in dem einen Zyklus eine 1, in dem sich das Signal ändert.

BEISPIEL / LERNZIEL

Lampe mit Taster: Schließerkontakt I0.0 → Spule Q0.0. Solange der Taster gedrückt ist, leuchtet die Lampe.

Praxistipp

Lies erst die Zuordnungsliste, dann baust du das Programm - jede Adresse hat eine Bedeutung.

Typischer Fehler

Einen Öffner-Taster mit einem Öffnerkontakt abfragen: Dann ist die Logik verdreht - die Anlage lässt sich nicht starten oder läuft nur, solange jemand Stopp gedrückt hält.

Meine Notizen

KAPITEL 02 | VERSTEHEN

Der SPS-Zyklus

Die SPS arbeitet zyklisch: Eingänge lesen → Netzwerke von oben nach unten rechnen → Ausgänge schreiben → von vorn. Ausgänge und Merker werden sofort im Prozessabbild geändert - Netzwerke weiter unten lesen im selben Zyklus schon den neuen Wert.

Was zuletzt geschrieben wird, gilt. Darum ist die Reihenfolge bei Setzen und Rücksetzen wichtig: Steht das Rücksetzen hinter dem Setzen, hat Rücksetzen Vorrang - so gehört es bei Stopp-Funktionen.

- Doppelspule: Wird derselbe Ausgang in zwei Netzwerken zugewiesen, zählt nur das letzte - Bedingungen in einem Netzwerk zusammenfassen.
- Online zeigt die SPS-Werkstatt Zyklusnummer und Simulationszeit; „1 Zyklus“ rechnet dort genau einen Durchlauf (0,1 s).

BEISPIEL / LERNZIEL

Ein Programm setzt Q0.0 in Netzwerk 1 und setzt es in Netzwerk 2 zurück, wenn Stopp gedrückt ist. Beim Drücken von Stopp bleibt der Ausgang aus - das spätere Netzwerk gewinnt.

Praxistipp

Bei Schrittketten und S/R immer fragen: Welches Netzwerk wird zuletzt gerechnet?

Typischer Fehler

Setzen und Rücksetzen in falscher Reihenfolge: Start und Stopp gleichzeitig gedrückt - und die Anlage läuft an.

Meine Notizen

KAPITEL 03 | VERSTEHEN

Selbsthaltung, Verriegelung, Flanken (Paket A)

Die Selbsthaltung hält einen Ausgang nach dem Loslassen des Starttasters: Start ODER der eigene Ausgang, UND Stopp (Öffner-Taster, Schließerkontakt). Mit S/R geht dasselbe in zwei Netzwerken. Die Wendeschaltung braucht zusätzlich die Verriegelung: Im Netzwerk von -K1 ein Öffnerkontakt von Q0.1 und umgekehrt. In der echten Anlage zusätzlich fest verdrahtet über Öffner-Hilfskontakte der Schütze (oft auch mechanisch) verriegeln - das Programm kennt nur sein Ausgangsbit, nicht den echten Schützzustand.

Tippbetrieb: Der Ausgang läuft nur, solange der Taster gedrückt ist - ohne Haltekontakt.
Stromstoßschalter: Jeder Tastendruck wechselt den Zustand; dafür braucht es die Flanke P, sonst flackert der Ausgang im Zyklustakt.

- Stopp hat Vorrang: in jedem Haltezweig abfragen.
- Zweipunktregelung (Pumpe): Einschalten bei leer, Ausschalten bei voll - mit S/R oder Selbsthaltung zwischen zwei Sensoren.

BEISPIEL / LERNZIEL

Tippen während des Dauerbetriebs darf nichts ändern: Der Tippzweig liegt parallel zum Start, aber nicht im Haltezweig.

Praxistipp

Probier online in der Simulation der SPS-Werkstatt „Drahtbruch“ am Stopp-Öffner: Ein sauberes Programm bleibt dann stehen.

Typischer Fehler

Die Wende-Verriegelung nur über den Taster, nicht über das Schütz: Beim schnellen Umschalten ziehen beide Schütze kurz gleichzeitig an.

Meine Notizen

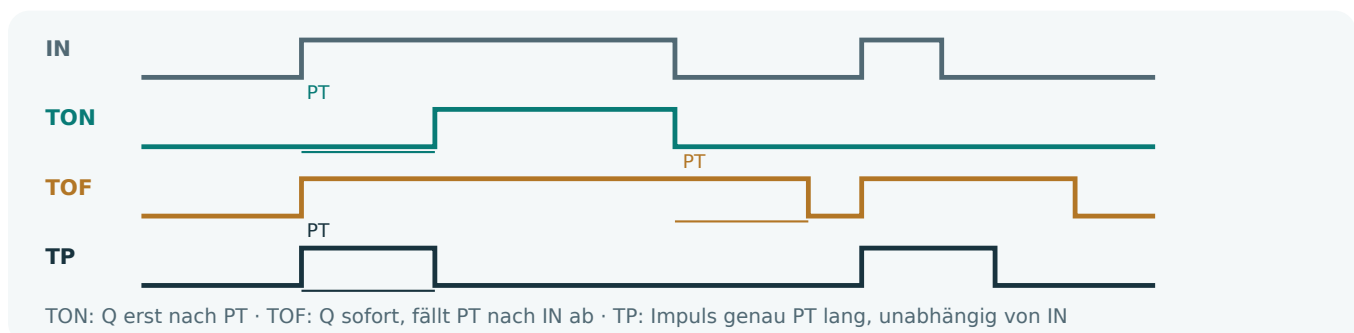
KAPITEL 04 | VERSTEHEN

Zeitglieder TON, TOF, TP (Paket B)

Zeitglieder stehen wie eine Spule am Zeilenende auf T1 bis T4, mit der Zeit PT in Sekunden. Der Ausgang Q wird mit einem Kontakt auf dieselbe T-Adresse abgefragt. TON (Einschaltverzögerung): Q wird 1, wenn der Eingang PT lang ununterbrochen 1 war; fällt der Eingang vorher ab, beginnt die Zeit von vorn. TOF (Ausschaltverzögerung): Q folgt dem Eingang sofort und bleibt nach dem Abfallen noch PT lang 1. TP (Impuls): eine steigende Flanke erzeugt genau einen Impuls der Länge PT, egal wie lange der Eingang bleibt.

Die Simulation läuft in Echtzeit; ET zeigt die abgelaufene Zeit. Jede T-Adresse darf nur in einem Netzwerk als Zeitglied vorkommen.

- Treppenlicht = TOF, Lüfter mit Anlaufverzögerung = TON hinter der Selbsthaltung, Anlaufwarnung = TP.
- Taktgeber (Blinklicht): zwei TON, die sich gegenseitig starten - T1 läuft, solange T2 nicht fertig ist; T2 startet, wenn T1 fertig ist.



BEISPIEL / LERNZIEL

Treppenlicht: Schließer I0.0 → TOF T1 mit 3 s; Schließer T1 → Q0.0. Nach dem Loslassen bleibt das Licht 3 s an; erneutes Drücken startet die Zeit neu.

Praxistipp

Vergleiche IN, Q, PT und ET im Zeitdiagramm dieses Kapitels. Online stehen dieselben Regeln in den Eigenschaften jedes Zeitglieds der SPS-Werkstatt.

Typischer Fehler

TON statt TOF beim Treppenlicht: Das Licht geht erst nach 3 s an und beim Loslassen sofort aus.

KAPITEL 05 | VERSTEHEN

Zähler CTU

Der Zähler CTU auf C1 bis C4 zählt steigende Flanken am Zähl Eingang CU; CV ist der aktuelle Zählwert, PV der Vorgabewert. Q wird 1, sobald CV den Zählwert PV erreicht. Eine Rücksetzen-Spule (R) auf dieselbe C-Adresse stellt CV auf 0. Das Rücksetzen-Netzwerk gehört hinter das Zähler-Netzwerk, dann hat Rücksetzen Vorrang - wie beim CTU-Baustein der Norm.

- Stückzähler am Förderband: Lichtschranke -B1 → CTU C1 mit PV 5; C1 → Leuchte „Kiste voll“; Öffnerkontakt C1 in der Selbsthaltung des Bandes; Quittiertaster → R C1.
- Ein Zähler zählt Flanken, nicht Zustände: Ein Teil, das in der Lichtschranke stehen bleibt, zählt nur einmal.

BEISPIEL / LERNZIEL

Nach fünf Teilen stoppt das Band mit dem fünften Teil in der Lichtschranke - gezählt wird beim Durchlaufen, nicht beim Abwurf.

Praxistipp

Online siehst du in der Anzeige „Zeitglieder und Zähler“ der SPS-Werkstatt CV und PV mitlaufen.

Typischer Fehler

Kein Rücksetzen: Die zweite Charge lässt sich nie starten, weil C1 voll bleibt.

Meine Notizen

KAPITEL 06 | VERSTEHEN

Anlagen und Schrittketten

Bei Aufgaben mit Anlage schaltet die Simulation die Sensoren selbst - Lichtschranke, Endschalter, Füllstand - je nachdem, was deine Ausgänge bewirken. Die Anlage läuft auch in der Prüfung mit: Ein Tor, das gegen den Endschalter fährt, oder zwei gleichzeitig angesteuerte Schütze fallen dort auf.

Abläufe wie Ampel, Mischer oder Zylinderfolge baust du als Schrittkette: Jeder Schritt ist ein Merker, der mit S gesetzt und beim Übergang mit R gelöscht wird; die Übergangsbedingung ist ein Sensor oder ein abgelaufenes Zeitglied. Die Ausgänge hängen nur noch an den Schrittmerkern. Ein Merker „Ablauf läuft“ erspart viele Öffnerkontakte in der Startbedingung.

- Start nur aus der Grundstellung: kein Schritt aktiv, Anlage in Ausgangslage.
- Zylinderfolge A+ B+ A– B–: -Y1 in den Schritten 1 und 2, -Y2 in den Schritten 2 und 3 - das Weg-Zeit-Diagramm der Anlage zeigt die Folge.
- Garagentor mit Lichtschranke: Reversieren nur, wenn -K2 gerade schließt - ein Hindernis bei stehendem Tor löst nichts aus.

BEISPIEL / LERNZIEL

Mischer: M0.1 A füllen bis -B2, M0.2 B füllen bis -B3, M0.3 rühren 5 s (TON T1), M0.4 ablassen bis -B1 nicht mehr meldet. Ausgänge: Y1 = M0.1, Y2 = M0.2, M1 = M0.3, Y3 = M0.4.

Praxistipp

Zeichne die Schrittkette vor dem Programmieren als Kästchen mit Pfeilen - jeder Pfeil ist eine Übergangsbedingung.

Typischer Fehler

Schrittwechsel ohne Rücksetzen des alten Schritts: Zwei Schritte sind gleichzeitig aktiv, zwei Ventile offen.

Meine Notizen

KAPITEL 07 | VERSTEHEN

Funktionsplan (FUP) und Prüfung

Die SPS-Werkstatt zeigt dein Programm online auch als Funktionsplan: Reihenschaltung = UND (&), Parallelzweig = ODER (≥ 1), Öffner = Kreis am Eingang, Zeitglieder und Zähler als Bausteine. Dieselbe Logik in der zweiten gängigen Darstellung.

Online spielt „Programm prüfen“ die Abläufe durch, die auch ein Ausbilder testen würde: Erst die Analyse (fehlende Adressen, Lücken, Doppelspulen, Zeit ohne PT), dann die Abläufe mit Signal-Zeit-Diagramm. Jede Spalte zeigt den Zustand am Ende eines Schritts, die Dauer steht darunter.

- Es gibt oft mehrere richtige Lösungen: Bewertet wird, was das Programm tut, nicht ob es wie die Musterlösung aussieht.
- Online gibt es Hilfe in drei Stufen: Tipp, Denkweg, Musterlösung - die Musterlösung lässt sich dort in den Editor übernehmen.
- NOT-HALT und Schutzeinrichtungen wirken nicht über ein normales SPS-Programm, sondern über Sicherheitsschaltgerät oder Sicherheits-SPS.

BEISPIEL / LERNZIEL

Selbsthaltung im FUP: ODER-Baustein mit Start und Q0.0, dahinter UND mit Stopp - ohne Negationskreis, weil der Stopp-Taster ein Öffner ist und in Ruhe 1 liefert.

Praxistipp

Online: Nach „Noch nicht ganz“ den Ablauf in der Simulation nachstellen - dann siehst du, welche Kontakte im fraglichen Schritt leiten.

Typischer Fehler

Das Netzwerk „sicherheitshalber“ mit zusätzlichen Kontakten vollstopfen: Mehr Kontakte heißen nicht mehr Sicherheit, sondern mehr Fehlerquellen - jede Bedingung muss begründet sein.

Meine Notizen

AUFGABEN 1-4

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 1 | Kapitel 1

Aufgabe „Lampe mit Taster“ (Rookie, Paket A): Solange der Taster -S1 gedrückt ist, leuchtet die Meldeleuchte -P1. Lässt du los, geht sie aus.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Licht → I0.0 · -P1 Meldeleuchte → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 2 | Kapitel 1

Aufgabe „Warnleuchte: Tür offen“ (Rookie, Paket A): Der Türkontakt -B1 meldet 1, wenn die Tür geschlossen ist. Die Warnleuchte -P1 soll leuchten, solange die Tür offen ist.

Zuordnungsliste: -B1 Türkontakt (1 = Tür zu) → I0.0 · -P1 Warnleuchte → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 3 | Kapitel 1

Aufgabe „Hebebühne: Schlüssel UND Taster“ (Rookie, Paket A): Die Hebebühne hebt nur, wenn der Schlüsselschalter -S1 eingeschaltet ist UND der Taster -S2 gedrückt wird.

Zuordnungsliste: -S1 Schlüsselschalter → I0.0 · -S2 Taster Heben → I0.1 · -Q1 Schütz Motor Heben → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 4 | Kapitel 1

Aufgabe „Gong von zwei Türen“ (Rookie, Paket A): Der Gong -P1 ertönt, wenn an der Haustür (-S1) ODER am Gartentor (-S2) geläutet wird - natürlich auch, wenn beide gleichzeitig drücken.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Haustür → I0.0 · -S2 Taster Gartentor → I0.1 · -P1 Gong → Q0.0

Meine Notizen

AUFGABEN 5-8

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 5 | Kapitel 3

Aufgabe „Förderband mit Selbsthaltung“ (Fortgeschritten, Paket A): Ein kurzer Druck auf Start (-S2) schaltet den Bandmotor über das Schütz -Q1 ein, das Band läuft weiter, wenn du loslässt. Stopp (-S1) schaltet aus - und hat Vorrang: Werden beide gedrückt, bleibt das Band stehen. Achtung: -S1 ist als Öffner angeschlossen (drahtbruchsicher).

Zuordnungsliste: -S1 Stopp (Öffner) → I0.0 · -S2 Start → I0.1 · -Q1 Schütz Bandmotor → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 6 | Kapitel 3

Aufgabe „Hallenlicht mit Setzen und Rücksetzen“ (Fortgeschritten, Paket A): Wie die Selbsthaltung, aber mit den Spulen S (Setzen) und R (Rücksetzen): Ein (-S2) schaltet über das Schütz -Q1 die Hallenbeleuchtung ein, Aus (-S1, als Öffner angeschlossen) schaltet sie aus. Aus hat Vorrang.

Zuordnungsliste: -S1 Licht Aus (Öffner) → I0.0 · -S2 Licht Ein → I0.1 · -Q1 Schütz Hallenbeleuchtung → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 7 | Kapitel 3

Aufgabe „Tippen und Dauerbetrieb“ (Fortgeschritten, Paket A): Eine Maschine soll mit -S2 im Dauerbetrieb laufen (läuft nach dem Loslassen weiter) und mit -S3 im Tippbetrieb: Sie läuft nur, solange -S3 gedrückt ist - nach dem Loslassen muss sie sofort stehen. Stopp -S1 (Öffner) hat Vorrang. Tippen während des Dauerbetriebs ändert nichts. Merker M0.0 bis M0.7 darfst du frei verwenden.

Zuordnungsliste: -S1 Stopp (Öffner) → I0.0 · -S2 Dauerbetrieb → I0.1 · -S3 Tippen → I0.2 · -Q1 Schütz Motor → Q0.0

Meine Notizen

WEITERLESEN

Jetzt selbst anwenden (Fortsetzung)

Aufgabe 8 | Kapitel 3

Aufgabe „Wendeschtaltung mit Verriegelung“ (Profi, Paket A): Der Motor -M1 läuft rechts (Schütz -Q1) oder links (Schütz -Q2). -S2 startet Rechtslauf, -S3 Linkslauf, beide mit Selbsthaltung. Beide Schütze dürfen nie gleichzeitig anziehen (Kurzschluss im Hauptstromkreis!). Die Richtung wechselt man nur über Stopp (-S1, Öffner).

Zuordnungsliste: -S1 Stopp (Öffner) → I0.0 · -S2 Rechts → I0.1 · -S3 Links → I0.2 · -Q1 Schütz Rechtslauf → Q0.0 · -Q2 Schütz Linkslauf → Q0.1

Meine Notizen

AUFGABEN 9-12

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 9 | Kapitel 3

Aufgabe „Stromstoßschalter mit Flanke“ (Profi, Paket A): Ein einziger Taster -S1: Erster Druck - Licht -E1 an. Nächster Druck - Licht aus. Das Licht schaltet schon beim Drücken um, nicht erst beim Loslassen - und wie lange man drückt, darf keine Rolle spielen.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Licht → I0.0 · -E1 Leuchte → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 10 | Kapitel 3

Aufgabe „Behälter füllen: Zweipunktregelung“ (Profi, Paket A): Die Pumpe -M1, geschaltet über das Schütz -Q1, füllt einen Behälter. Sinkt der Füllstand unter den unteren Sensor -B1, schaltet sie ein. Erreicht das Wasser den oberen Sensor -B2, schaltet sie aus. Dazwischen behält sie ihren Zustand. Mit dem Anlagenschalter -S1 aus steht die Pumpe immer; nach dem Wiedereinschalten läuft sie erst wieder an, wenn -B1 „leer“ meldet. Meldet -B2 „voll“, aber -B1 „leer“, ist ein Sensor defekt - dann bleibt die Pumpe sicherheitshalber aus.

Zuordnungsliste: -B1 Sensor unten (1 = Wasser da) → I0.0 · -B2 Sensor oben (1 = voll) → I0.1 · -S1 Anlage Ein → I0.2 · -Q1 Schütz Pumpe → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 11 | Kapitel 4

Aufgabe „Treppenlicht (Ausschaltverzögerung)“ (Fortgeschritten, Paket B): Ein Tastendruck auf -S1 schaltet das Treppenlicht -P1 ein. Nach dem Loslassen bleibt es noch 3 s an und geht dann von selbst aus (in echt wären es drei Minuten). Wird während der Nachlaufzeit noch einmal gedrückt, beginnt die Zeit von vorn.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Licht → I0.0 · -P1 Treppenlicht → Q0.0

Meine Notizen

WEITERLESEN

Jetzt selbst anwenden (Fortsetzung)

Aufgabe 12 | Kapitel 4

Aufgabe „Lüfter mit Einschaltverzögerung“ (Fortgeschritten, Paket B): Das Schütz -K1 schaltet die Maschine: Sie läuft mit -S1 an (Selbsthaltung) und stoppt mit -S0 (Öffner). Der Lüfter (Schütz -K2) soll erst 2 s nach dem Maschinenstart anlaufen, damit nicht beide Motoren gleichzeitig anlaufen (Anlaufstrom) - und mit der Maschine sofort stoppen.

Zuordnungsliste: -S0 Taster Stopp (Öffner) → I0.0 · -S1 Taster Start → I0.1 · -K1 Schütz Maschine → Q0.0 · -K2 Schütz Lüfter → Q0.1

Meine Notizen

AUFGABEN 13-16

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 13 | Kapitel 4

Aufgabe „Anlaufwarnung (Impuls)“ (Fortgeschritten, Paket B): Vor dem Anlauf einer Anlage soll die Hupe -P1 genau 1 s lang ertönen, wenn -S1 gedrückt wird - auch wenn der Taster länger gehalten wird. Erst ein neuer Tastendruck löst den nächsten Hupton aus.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Start → I0.0 · -P1 Hupe → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 14 | Kapitel 4

Aufgabe „Blinklicht“ (Fortgeschritten, Paket B): Mit dem Schalter -S1 wird die Warnleuchte -P1 eingeschaltet: Sie soll blinken - 1 s an, 1 s aus. Schalter aus: Leuchte aus.

Zuordnungsliste: -S1 Schalter Warnung → I0.0 · -P1 Warnleuchte → Q0.0

Meine Notizen

Aufgabe 15 | Kapitel 5

Aufgabe „Stückzähler am Förderband“ (Fortgeschritten, Paket B): Das Schütz -K1 des Bandes startet mit -S1 (Selbsthaltung) und stoppt mit -S0 (Öffner). Die Lichtschranke -B1 zählt die Teile. Nach 5 Teilen stoppt das Band von selbst und die Leuchte -P1 „Kiste voll“ geht an. Mit -S2 (Quittieren) wird der Zähler zurückgesetzt, die Leuchte geht aus und das Band kann neu gestartet werden. Gezählt wird beim Durchlaufen der Lichtschranke - beim Stopp liegt das 5. Teil noch auf dem Band. In echt sitzt die Zähl-Lichtschranke deshalb am Abwurf, oder das Band läuft nach dem 5. Teil noch kurz nach.

Zuordnungsliste: -S0 Taster Stopp (Öffner) → I0.0 · -S1 Taster Start → I0.1 · -S2 Taster Quittieren → I0.2 · -B1 Lichtschranke (1 = Teil davor) → I0.3 · -K1 Schütz Band → Q0.0 · -P1 Leuchte „Kiste voll“ → Q0.1

Meine Notizen

WEITERLESEN

Jetzt selbst anwenden (Fortsetzung)

Aufgabe 16 | Kapitel 6

Aufgabe „Garagentor mit Endschaltern“ (Profi, Paket B): -S1 öffnet das Tor (das Schütz -K1 hält sich nach kurzem Druck selbst), bis der Endschalter oben -B1 meldet. -S2 schließt es (-K2), bis -B2 unten meldet. -S0 (Öffner) stoppt in jeder Lage. -K1 und -K2 dürfen nie gleichzeitig anziehen - sonst Störung.

Zuordnungsliste: -S0 Taster Stopp (Öffner) → I0.0 · -S1 Taster Tor auf → I0.1 · -S2 Taster Tor zu → I0.2 · -B1 Endschalter oben (1 = Tor offen) → I0.3 · -B2 Endschalter unten (1 = Tor zu) → I0.4 · -K1 Schütz Tor auf → Q0.0 · -K2 Schütz Tor zu → Q0.1

Meine Notizen

AUFGABEN 17-20

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 17 | Kapitel 6

Aufgabe „Garagentor mit Lichtschranke“ (Profi, Paket B): Wie das Garagentor zuvor - zusätzlich die Lichtschranke -B3 in der Toröffnung (meldet 1 bei Hindernis). Wird beim Schließen die Lichtschranke unterbrochen, muss das Tor sofort stoppen und wieder ganz öffnen (Reversieren). Mit Hindernis darf das Tor nicht zufahren. Beim Öffnen stört die Lichtschranke nicht - und bei stehendem Tor löst ein Hindernis keine Fahrt aus. Lernmodell: In echt ist die Lichtschranke eine Schutzeinrichtung. Sie meldet 1 = frei (drahtbruchsicher), wird getestet und wirkt über eine geprüfte Torsteuerung bzw. Sicherheitstechnik - hier übst du nur die Ablauflogik.

Zuordnungsliste: -S0 Taster Stopp (Öffner) → I0.0 · -S1 Taster Tor auf → I0.1 · -S2 Taster Tor zu → I0.2 · -B1 Endschalte oben → I0.3 · -B2 Endschalte unten → I0.4 · -B3 Lichtschranke (1 = Hindernis) → I0.5 · -K1 Schütz Tor auf → Q0.0 · -K2 Schütz Tor zu → Q0.1

Meine Notizen

Aufgabe 18 | Kapitel 6

Aufgabe „Fußgängerampel (Schrittkette mit Zeiten)“ (Profi, Paket B): Grundstellung: Auto Grün -P3, Fußgänger Rot -P4. Drückt ein Fußgänger -S1, läuft ab: Auto Gelb (2 s) → Auto Rot und Fußgänger Grün (5 s) → Fußgänger Rot, Auto Rot-Gelb (1 s) → Grundstellung (vereinfacht: verkürzte Lernzeiten, ohne Grünblinken und ohne Räumzeit). Während des Ablaufs wirkt ein erneuter Druck nicht.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Fußgänger → I0.0 · -P1 Auto Rot → Q0.0 · -P2 Auto Gelb → Q0.1 · -P3 Auto Grün → Q0.2 · -P4 Fußgänger Rot → Q0.3 · -P5 Fußgänger Grün → Q0.4

Meine Notizen

WEITERLESEN

Jetzt selbst anwenden (Fortsetzung)

Aufgabe 19 | Kapitel 6

Aufgabe „Mischbehälter (Schrittkette)“ (Profi, Paket B): Ein Start mit -S1 bei leerem Behälter (-B1 = 0) startet den Ablauf: -Y1 füllt Flüssigkeit A bis -B2 (halb) meldet → -Y2 füllt B bis -B3 (voll) → Rührwerk -M1 läuft 5 s → -Y3 lässt ab, bis -B1 nicht mehr meldet (leer) → Ende, bereit für den nächsten Start. Es ist immer nur ein Schritt aktiv.

Zuordnungsliste: -S1 Taster Start → I0.0 · -B1 Füllstand min, knapp über dem Boden (1 = Flüssigkeit da) → I0.1 · -B2 Füllstand halb → I0.2 · -B3 Füllstand voll → I0.3 · -Y1 Ventil Zulauf A → Q0.0 · -Y2 Ventil Zulauf B → Q0.1 · -M1 Rührwerk → Q0.2 · -Y3 Ventil Ablass → Q0.3

Meine Notizen

Aufgabe 20 | Kapitel 6

Aufgabe „Zwei Zylinder: A+ B+ A– B–“ (Profi, Paket B): Nach einem Start mit -S1 (nur in Grundstellung: beide Zylinder eingefahren) läuft genau ein Zyklus: A fährt aus (A+), dann B aus (B+), dann A ein (A–), dann B ein (B–). -Y1 steuert Zylinder A, -Y2 Zylinder B (Ventile mit Federrückstellung: Signal 1 = ausgefahren halten). Die Endlagen melden -B1 (A hinten), -B2 (A vorn), -B3 (B hinten), -B4 (B vorn).

Zuordnungsliste: -S1 Taster Start → I0.0 · -B1 A hinten (eingefahren) → I0.1 · -B2 A vorn (ausgefahren) → I0.2 · -B3 B hinten → I0.3 · -B4 B vorn → I0.4 · -Y1 Ventil Zylinder A → Q0.0 · -Y2 Ventil Zylinder B → Q0.1

Meine Notizen

DENKANSTÖSSE 1-8

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 1

Ein Netzwerk genügt: ein Schließerkontakt mit der Adresse von -S1, rechts die Spule mit der Adresse von -P1.

Zu Aufgabe 2

Du brauchst die Umkehrung: Leuchte an, wenn das Signal 0 ist. Dafür gibt es den Öffnerkontakt im Programm.

Zu Aufgabe 3

UND heißt im Kontaktplan: zwei Kontakte hintereinander in derselben Zeile.

Zu Aufgabe 4

ODER heißt im Kontaktplan: zwei Zweige untereinander (parallel). Den zweiten Kontakt setzt du in Zeile 2 ganz links an die Schiene. Eine senkrechte Verbindung rechts vom Kontakt führt das Ende des Zweigs zurück in Zeile 1 (online im Editor: Werkzeug „Verzweigung“).

Zu Aufgabe 5

Drei Bausteine: Stopp in Reihe, dahinter Start und - parallel dazu - ein Schließer mit der Adresse des Ausgangs Q0.0 (Haltekontakt).

Zu Aufgabe 6

Netzwerk 1: Ein → S Q0.0. Netzwerk 2: Aus → R Q0.0. Überleg dir, ob Aus mit Schließer oder Öffner abgefragt wird - und welches Netzwerk zuletzt kommen muss.

Zu Aufgabe 7

Zwei Netzwerke: Im ersten hält sich ein Merker M0.0 selbst (Dauerbetrieb). Im zweiten läuft der Motor, wenn Stopp nicht gedrückt ist UND (M0.0 ODER Tippen).

Zu Aufgabe 8

Zwei Netzwerke, jedes eine Selbsthaltung wie beim Förderband. Dazu in jedes Netzwerk ein Öffnerkontakt mit der Adresse des anderen Ausgangs.

WEITERLESEN

Hilfen, bevor du nachsiehst (Fortsetzung)

LERNTRICK

Nach einem Hinweis schließt du das Heft kurz. Erkläre dir den Ansatz in eigenen Worten und versuche die Aufgabe erneut. Erst dann mit der Lösung vergleichen.

DENKANSTÖSSE 9-16

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 9

Erst die Flanke: P-Kontakt I0.0 → Merker M0.0 (ein Impuls pro Druck). Dann umschalten: Q0.0 wird 1, wenn Impuls UND Licht aus - oder wenn KEIN Impuls UND Licht an.

Zu Aufgabe 10

Mit Setzen und Rücksetzen geht es elegant: Setzen, wenn Anlage ein UND unten leer. Rücksetzen, wenn oben voll ODER Anlage aus. Reihenfolge beachten!

Zu Aufgabe 11

Sofort an, verzögert aus - welches der drei Zeitglieder macht genau das? Vergleiche TON, TOF und TP in Kapitel 4 (online: Eigenschaften der Werkzeuge Zeit TON, Zeit TOF und Impuls TP). Den Ausgang eines Zeitglieds liest du mit einem Kontakt auf seiner T-Adresse.

Zu Aufgabe 12

Zwei Teile: zuerst die Selbsthaltung für -K1 (wie bei „Förderband mit Selbsthaltung“). Dann braucht -K2 etwas, das erst 2 s nach -K1 kommt - ein Zeitglied, dessen Eingang -K1 ist.

Zu Aufgabe 13

Die Hupe soll genau 1 s tönen - egal, wie lange der Taster gedrückt bleibt. Eines der drei Zeitglieder macht aus einer steigenden Flanke genau einen Impuls fester Länge.

Zu Aufgabe 14

Zwei Einschaltverzögerungen bilden einen Taktgeber: Netzwerk 1: -S1 UND nicht T2 → TON T1 (1 s). Netzwerk 2: T1 → TON T2 (1 s). Netzwerk 3: T1 → -P1. Ist T2 abgelaufen, fällt T1 ab, dadurch T2 - und alles beginnt von vorn.

Zu Aufgabe 15

Vier Netzwerke: Selbsthaltung für -K1 mit Stopp und zusätzlich „nicht C1“; Schließer -B1 → Zähler CTU auf C1 mit Zählwert 5; C1 → -P1; -S2 → Rücksetzen (R) auf C1.

Zu Aufgabe 16

Zwei Netzwerke nach dem Muster der Selbsthaltung. In jeder Haltezeile: Stopp (Schließerkontakt, weil Öffner-Taster), der eigene Endschalter als Öffnerkontakt und das andere Schütz als Öffnerkontakt (Verriegelung).

WEITERLESEN

Hilfen, bevor du nachsiehst (Fortsetzung)

LERNTRICK

Nach einem Hinweis schließt du das Heft kurz. Erkläre dir den Ansatz in eigenen Worten und versuche die Aufgabe erneut. Erst dann mit der Lösung vergleichen.

DENKANSTÖSSE 17-20

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 17

Nimm die Lösung des Garagentors und ergänze drei Dinge: Im Netzwerk „Tor zu“ einen Öffnerkontakt I0.5 (Lichtschanke) in die Haltezeile. Ein Merker M0.0 „Reversieren“ wird gesetzt, wenn -K2 läuft UND die Lichtschanke meldet. Im Netzwerk „Tor auf“ ist M0.0 ein zusätzlicher Startzweig (parallel zu -S1); läuft -K1 oder ist Stopp gedrückt, wird M0.0 wieder rückgesetzt.

Zu Aufgabe 18

Drei Schrittmerker M0.1 (Gelb), M0.2 (Rot/Fußgänger Grün), M0.3 (Rot-Gelb) mit Setzen/Rücksetzen und je einem TON für die Dauer. Die Leuchten werden am Ende aus den Schrittmerkern gebildet. Jedes T darf nur einmal vorkommen; der Schritt-Wechsel braucht zwei Spulen (S neuer Schritt, R alter Schritt) - dafür zwei Zeilen im selben Netzwerk.

Zu Aufgabe 19

Schrittmerker M0.1 (A füllen), M0.2 (B füllen), M0.3 (rühren), M0.4 (ablassen) mit S/R. Übergänge: B2, B3, T1 (5 s), nicht B1. Ein Merker M0.0 als „Ablauf läuft“ erspart dir vier Öffnerkontakte in der Startbedingung. Ausgänge am Ende: ein Netzwerk mit vier Zeilen, jede Zeile ein Schrittmerker → ein Ventil bzw. Motor (ohne senkrechte Verbindungen).

Zu Aufgabe 20

Vier Schrittmerker M0.1 ... M0.4 (A+, B+, A–, B–) mit S/R, dazu M0.0 „Zyklus läuft“. Übergänge: B2, B4, B1, B3. Ausgänge: -Y1 in den Schritten A+ und B+ (M0.1 ODER M0.2), -Y2 in B+ und A– (M0.2 ODER M0.3). Das ist das Weg-Schritt-Diagramm in Kontakten.

LERNTRICK

Nach einem Hinweis schließt du das Heft kurz. Erkläre dir den Ansatz in eigenen Worten und versuche die Aufgabe erneut. Erst dann mit der Lösung vergleichen.

SELBSTKONTROLLE 1-3

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 1

Zuordnungsliste lesen: -S1 hängt an I0.0, -P1 an Q0.0. Bedingung in Worten: -P1 leuchtet, wenn -S1 gedrückt ist. -S1 ist ein Schließer: gedrückt → Signal 1. Im Programm fragt ein Schließerkontakt „Ist das Signal 1?“. Netzwerk: Schließer I0.0 → Spule Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: Ist I0.0 = 1, kommt der Signalfluss durch den Kontakt bis zur Spule - Q0.0 wird 1, -P1 leuchtet.

Aufgabe 2

-B1 meldet 1 bei geschlossener Tür, 0 bei offener Tür. Gefordert: -P1 an, wenn die Tür offen ist - also wenn I0.0 = 0. Ein Öffnerkontakt im Programm fragt „Ist das Signal 0?“ und leitet dann. Netzwerk: Öffner I0.0 → Spule Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: Der Öffnerkontakt leitet, solange I0.0 = 0 ist (Tür offen). Schließt die Tür, wird I0.0 = 1 und der Kontakt sperrt. So ist die Meldung drahtbruchsicher: Bricht die Leitung, meldet -B1 ebenfalls 0 - die Warnleuchte geht an.

Aufgabe 3

Bedingung: $Q0.0 = 1$, wenn $I0.0 = 1$ UND $I0.1 = 1$. UND entspricht einer Reihenschaltung: Der Signalfluss muss durch beide Kontakte. Beide Geber melden im betätigten Zustand 1 → zwei Schließerkontakte. Netzwerk: Schließer I0.0 - Schließer I0.1 → Spule Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: Nur wenn beide Kontakte leiten, erreicht der Signalfluss die Spule.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 4-6

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 4

Bedingung: $Q0.0 = 1$, wenn $I0.0 = 1$ ODER $I0.1 = 1$. ODER entspricht einer Parallelschaltung: Der Signalfluss kann über den einen oder den anderen Zweig. Zeile 1: Schließer $I0.0$, Zeile 2: Schließer $I0.1$. Beide Zeilen beginnen an der linken Schiene. Eine senkrechte Verbindung rechts vom zweiten Kontakt führt den Zweig zurück in Zeile 1 - danach Leitung bis zur Spule. Musterlösung je Netzwerk: Zweig 1 über $I0.0$, Zweig 2 über $I0.1$. Leitet einer der beiden, kommt der Signalfluss an der Spule an.

Aufgabe 5

Zuordnungsliste: Stopp ist ein Öffner. Nicht gedrückt $\rightarrow I0.0 = 1$, gedrückt oder Drahtbruch $\rightarrow I0.0 = 0$. Darum fragt das Programm Stopp mit einem Schließerkontakt ab: Er leitet nur, solange $I0.0 = 1$ ist. Einschalten: Start ($I0.1$) setzt den Signalfluss in Gang. Halten: $Q0.0$ selbst als Schließer parallel zu Start. Vorrang Aus: Stopp liegt in Reihe vor dem Paar Start/Haltekontakt. Musterlösung je Netzwerk: Stopp (Schließerkontakt, weil -S1 ein Öffner ist) liegt in Reihe vor Start und Haltekontakt $Q0.0$. Nach dem Loslassen von Start hält $Q0.0$ sich selbst; Stopp oder Drahtbruch unterbrechen alles.

Aufgabe 6

Setzen (S): Kommt Signalfluss an, wird $Q0.0 = 1$ und bleibt 1 - auch ohne Signalfluss. Rücksetzen (R): Kommt Signalfluss an, wird $Q0.0 = 0$. Aus ist ein Öffner: gedrückt oder Drahtbruch $\rightarrow I0.0 = 0$. Zurücksetzen soll bei $I0.0 = 0 \rightarrow$ Öffnerkontakt. Reihenfolge: zuerst Setzen, dann Rücksetzen - das Netzwerk weiter unten gewinnt, also hat Aus Vorrang. Musterlösung je Netzwerk: Ein setzt $Q0.0$. | Aus (Öffnerkontakt, weil $I0.0$ beim Drücken 0 wird) setzt $Q0.0$ zurück. Weil dieses Netzwerk später kommt, gewinnt es, wenn beide gleichzeitig wirken.

SELBSTKONTROLLE 7-9

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 7

Bei der Relais-Schaltung unterbricht ein Öffner des Tipptasters den Haltekreis. Das klappt dort nur wegen der Zeitfolge beim Loslassen: Erst öffnet der Schließer, das Schütz fällt ab und öffnet seinen Haltekontakt - erst danach schließt der Öffner wieder. Verlassen kann man sich darauf auch bei Schützen nicht: Fällt das Schütz langsamer ab, als der Taster zurückschnappt, bleibt die Selbsthaltung. Deshalb trennt man Tippen und Dauerbetrieb oft mit einem Wahlschalter oder Hilfsschütz. In der SPS gibt es diese Zeitfolge nicht: Im Zyklus nach dem Loslassen ist I0.2 schon 0, der Öffnerkontakt I0.2 leitet also wieder, und der Haltekontakt Q0.0 ist noch 1 aus dem letzten Zyklus. Die Selbsthaltung bleibt. Darum trennt man: Der Dauerbetrieb wird in einem Merker gespeichert, Tippen speichert nichts. Netzwerk 1: Stopp (Schließerkontakt, weil -S1 ein Öffner ist), dahinter Dauerbetrieb I0.1 parallel zu M0.0 → Spule M0.0. Netzwerk 2: Stopp, dahinter M0.0 parallel zu Tippen I0.2 → Spule Q0.0. Nach dem Tippen ist M0.0 = 0, der Motor steht sofort. Musterlösung je Netzwerk: M0.0 speichert den Dauerbetrieb mit Selbsthaltung. Stopp oder Drahtbruch löschen ihn. | Der Motor läuft, wenn M0.0 gesetzt ist oder Tippen gedrückt wird - Stopp hat Vorrang. Tippen setzt keinen Speicher, deshalb steht der Motor nach dem Loslassen sofort. Die Relais-Lösung mit zusätzlicher Flanke N passt hier nicht: Sie würde den Dauerbetrieb beim Loslassen von Tippen beenden.

Aufgabe 8

Netzwerk 1 (Rechts): Stopp I0.0 als Schließer, dann Rechts I0.1 parallel zum Haltekontakt Q0.0, dann Öffner Q0.1 → Spule Q0.0. Netzwerk 2 (Links): genauso mit I0.2 und Q0.1, dazu Öffner Q0.0 → Spule Q0.1. Die Öffner der Ausgänge sind die Verriegelung: Läuft eine Richtung, ist die andere gesperrt. Auf die Verriegelung im Programm allein verlässt man sich nicht: Die SPS kennt nur ihr eigenes Ausgangsbit, nicht den echten Zustand des Schützes. Klebt ein Schütz oder ist ein Hauptkontakt verschweißt, merkt das Programm nichts. Darum werden Wendeschütze zusätzlich fest verdrahtet über Öffner-Hilfskontakte gegeneinander verriegelt - oft auch mechanisch. Musterlösung je Netzwerk: Rechtslauf mit Selbsthaltung, verriegelt durch den Öffnerkontakt Q0.1. | Linkslauf genauso, verriegelt durch Q0.0. Werden beide gleichzeitig gedrückt, rechnet die SPS Netzwerk 1 zuerst - Rechtslauf zieht an und sperrt Linkslauf. In der echten Anlage kommt die Schützverriegelung über Öffner-Hilfskontakte zusätzlich fest verdrahtet dazu.

WEITERLESEN

Lösungen mit Begründung (Fortsetzung)

Aufgabe 9

Ein normaler Kontakt ist 1, solange gedrückt wird - über viele Zyklen. Das Licht würde in jedem Zyklus umschalten (flackern). Der Flankenkontakt P liefert nur in dem einen Zyklus eine 1, in dem I0.0 von 0 auf 1 wechselt. Diesen Impuls merkst du dir in M0.0. Umschalten: Bei Impuls soll Q0.0 das Gegenteil von vorher werden, ohne Impuls bleibt es, wie es ist. Zweig 1: M0.0 UND NICHT Q0.0. Zweig 2: NICHT M0.0 UND Q0.0. Beide parallel auf Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: Der P-Kontakt erkennt die steigende Flanke von I0.0. M0.0 ist genau einen Zyklus lang 1. | Oberer Zweig: Impuls UND Licht aus → einschalten. Unterer Zweig: kein Impuls UND Licht an → an bleiben. Bei Impuls und Licht an leitet keiner der Zweige - das Licht geht aus (Exklusiv-ODER von M0.0 und Q0.0).

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 10-12

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 10

Einschaltbedingung: Anlage ein ($I0.2 = 1$) UND unten leer ($I0.0 = 0 \rightarrow$ Öffnerkontakt).

Ausschaltbedingung: oben voll ($I0.1 = 1$) ODER Anlage aus ($I0.2 = 0 \rightarrow$ Öffnerkontakt).

Dazwischen ändert sich nichts - Setzen/Rücksetzen speichern den Zustand. Rücksetzen nach dem Setzen: Bei defektem Sensor (voll und leer zugleich) bleibt die Pumpe aus.

Musterlösung je Netzwerk: Netzwerk 1 setzt die Pumpe, wenn die Anlage eingeschaltet und der Behälter leer ist. | Netzwerk 2 setzt sie zurück, wenn der Behälter voll oder die Anlage aus ist. Weil es später kommt, gewinnt es - auch bei einem defekten Sensor („voll“ und „leer“ zugleich sind unplausible Signale). In echten Anlagen wird der Sensor „voll“ oft drahtbruchsicher angeschlossen (meldet 0, wenn voll), dazu kommt eine unabhängige Überlaufsicherung.

Aufgabe 11

Gefordert: sofort an, verzögert aus $\rightarrow$ Ausschaltverzögerung. Netzwerk 1: Schließer $I0.0 \rightarrow$ Zeitglied TOF auf T1, PT = 3 s. T1 ist ein Bit: 1, solange das Zeitglied „an“ ist. Netzwerk 2: Schließer T1 $\rightarrow$ Spule Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: TOF: Eingang 1 $\rightarrow$ T1 sofort 1. Eingang wieder 0 $\rightarrow$ T1 bleibt noch 3 s auf 1, dann 0. Ein neuer Druck startet die Zeit neu. | Die Leuchte folgt dem Zeitglied-Bit T1.

Aufgabe 12

Netzwerk 1: ($S1$ ODER $K1$) UND $S0 \rightarrow K1$ (Selbsthaltung, Stopp als Öffner-Taster liefert in Ruhe 1). Netzwerk 2: Schließer $Q0.0 \rightarrow$ TON T1, PT = 2 s. Netzwerk 3: Schließer T1 $\rightarrow$ Q0.1. Fällt K1 ab, wird der TON-Eingang 0 $\rightarrow$ T1 sofort 0 $\rightarrow$ Lüfter aus. Musterlösung je Netzwerk: Selbsthaltung: Start oder K1 hält, Stopp (Öffner, in Ruhe 1) unterbricht. | TON: Solange $Q0.0 = 1$ ist, läuft die Zeit; nach 2 s wird T1 = 1. Wird $Q0.0 = 0$, fällt T1 sofort ab. | Der Lüfter folgt T1.

SELBSTKONTROLLE 13-15

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 13

Gefordert: feste Dauer, unabhängig vom Taster → Impuls TP. Netzwerk 1: Schließer I0.0 → TP T1, PT = 1 s. Netzwerk 2: Schließer T1 → Q0.0. Musterlösung je Netzwerk: TP startet mit der steigenden Flanke und hält T1 genau 1 s auf 1. Ein längerer Druck verlängert nichts, ein neuer Druck während des Impulses auch nicht. | Die Hupe folgt T1.

Aufgabe 14

Ein Zeitglied allein kann nicht blinken - es braucht zwei, die sich abwechseln. T1 läuft an, wenn der Schalter ein ist und T2 noch nicht fertig. Ist T1 fertig (1 s), startet T2; die Leuchte leuchtet, solange T1 = 1. Ist T2 fertig (nach einer weiteren 1 s), unterbricht sein Öffnerkontakt T1 → T1 = 0 → T2 = 0 → T1 läuft erneut an. Musterlösung je Netzwerk: T1 läuft, solange der Schalter ein und T2 nicht abgelaufen ist; nach 1 s wird T1 = 1. | T2 läuft, solange T1 = 1 ist; nach 1 s wird T2 = 1 und setzt über den Öffner T1 zurück - damit auch sich selbst. | Die Leuchte ist an, solange T1 = 1 ist: 1 s an, 1 s aus.

Aufgabe 15

-K1: (S1 ODER K1) UND S0 UND nicht C1 - das Band läuft nur, solange der Zähler nicht voll ist. Der Zähler CTU zählt jede steigende Flanke an seinem Eingang: Schließer I0.3 → CTU C1, PV = 5. C1 wird 1, sobald 5 Teile gezählt sind: C1 → Q0.1 (Leuchte). Rücksetzen: Schließer I0.2 → R auf C1. Danach ist C1 = 0, Zählwert 0. Musterlösung je Netzwerk: Selbsthaltung wie gewohnt, zusätzlich der Öffnerkontakt C1: Ist der Zähler voll, ist der Weg zur Spule unterbrochen. | Jedes Teil erzeugt an -B1 eine steigende Flanke - der Zähler zählt hoch. Bei 5 wird C1 = 1. | Die Leuchte folgt dem Zählerbit. | Rücksetzen stellt den Zähler auf 0.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 16-18

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 16

-K1 = (S1 ODER K1) UND S0 UND nicht B1 UND nicht K2. -K2 = (S2 ODER K2) UND S0 UND nicht B2 UND nicht K1. Der Endschalter beendet die Fahrt, Stopp beendet sie jederzeit, die Verriegelung verhindert beide gleichzeitig. Probier es online in der Anlage: Tor hochfahren lassen und dabei -S2 drücken - nichts darf passieren. Vereinfacht: Hier meldet der Endschalter 1 in der Endlage. In echt nimmt man meist zwangsöffnende Öffner - dann stoppt das Tor auch bei Drahtbruch. Musterlösung je Netzwerk: Auf: Start oder Halten, Stopp unterbricht, Endschalter oben unterbricht, -K2 sperrt. | Zu: spiegelbildlich mit -S2, -B2 und -K1 als Verriegelung.

Aufgabe 17

Zu: Hindernis unterbricht -K2 → Öffnerkontakt I0.5 in der Reihe. Damit kann das Tor mit Hindernis auch nicht zufahren. Reversieren merken: Q0.1 UND I0.5 → S M0.0. Nur während -K2 läuft - ein Hindernis bei stehendem Tor darf nichts auslösen. Auf: Starttaster ODER M0.0 ODER Selbsthaltung, dazu Stopp, Endschalter oben und die Verriegelung nc Q0.1. Die Verriegelung verhindert das gleichzeitige Anziehen in jeder Netzwerkreihenfolge; steht „Tor zu“ vor „Tor auf“, zieht -K1 schon im selben Zyklus an. Aufräumen: Läuft -K1 (Q0.0), wird M0.0 rückgesetzt - die Selbsthaltung übernimmt bis oben. Auch Stopp (Öffnerkontakt I0.0) setzt M0.0 zurück. Musterlösung je Netzwerk: Der Reversierbefehl entsteht nur, wenn -K2 gerade läuft und die Lichtschranke ein Hindernis meldet. Q0.1 wird hier noch aus dem vorigen Zyklus gelesen. | Zu: Hindernis (I0.5 = 1) unterbricht die Haltezeile sofort - und sperrt den Start mit Hindernis. | Auf: Drei parallele Startwege - Taster, Reversiermerker, Selbsthaltung. Die Verriegelung nc Q0.1 bleibt. | Sobald -K1 anzieht, ist der Merker nicht mehr nötig; ohne Rücksetzen würde er beim nächsten Schließen stören. Stopp löscht auch einen gespeicherten Reversierbefehl - sonst fährt das Tor nach dem Loslassen von Stopp von selbst los.

Aufgabe 18

WEITERLESEN

Lösungen mit Begründung (Fortsetzung)

Schritt 1 setzen: S1 UND kein Schritt aktiv → S M0.1. Schritt 1 läuft: M0.1 → TON T1 (2 s). T1 → S M0.2 und R M0.1. Schritt 2: M0.2 → TON T2 (5 s). T2 → S M0.3 und R M0.2. Schritt 3: M0.3 → TON T3 (1 s). T3 → R M0.3. Ausgänge: Gelb = M0.1 ODER M0.3; Rot = M0.2 ODER M0.3; Grün = kein Schritt; Fußgänger Grün = M0.2, Fußgänger Rot = nicht M0.2. Musterlösung je Netzwerk: Start nur aus der Grundstellung (kein Schrittmerker aktiv). | Der Schritt startet sein Zeitglied; ist es abgelaufen, wird der nächste Schritt gesetzt und der eigene zurückgesetzt. Das Bit T1 wird dabei aus dem vorigen Zyklus gelesen. | Gleiches Muster für Schritt 2. | Schritt 3 endet in der Grundstellung. | Gelb in Schritt 1 und 3. | Rot in Schritt 2 und 3. | Grün, wenn kein Schritt aktiv ist. | Fußgänger Grün nur in Schritt 2, sonst Rot.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 19-20

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 19

Start: $S1 \text{ UND nicht } B1 \text{ UND nicht } M0.0 \rightarrow S M0.0 \text{ und } S M0.1$ (zwei Spulen aus einer Bedingung: zweite Zeile über eine senkrechte Verbindung anhängen). $M0.1 \text{ UND } B2 \rightarrow S M0.2, R M0.1$. $M0.2 \text{ UND } B3 \rightarrow S M0.3, R M0.2$. $M0.3 \rightarrow \text{TON } T1 (5 \text{ s}); T1 \rightarrow S M0.4, R M0.3$. $M0.4 \text{ UND nicht } B1 \rightarrow R M0.4, R M0.0$. Ausgänge: $Y1 = M0.1, Y2 = M0.2, M1 = M0.3, Y3 = M0.4$. Musterlösung je Netzwerk: Start nur, wenn kein Ablauf läuft und der Behälter leer ist. Die zweite Zeile hängt über die senkrechte Verbindung an derselben Bedingung. | Schrittwechsel: nächsten Schritt setzen, aktuellen rücksetzen. | Gleiches Muster. | Zeitschritt: Das Zeitglied läuft, solange $M0.3$ aktiv ist; $T1$ schaltet weiter. | Ende: Behälter leer $\rightarrow$ letzter Schritt und „Ablauf läuft“ zurück. | Jede Zeile ist ein eigener Strompfad (keine senkrechten Verbindungen): ein Schritt, ein Ausgang.

Aufgabe 20

Grundstellung: $B1$ und $B3$ melden, kein Zyklus läuft (nicht $M0.0$). Start: $S1 \text{ UND } B1 \text{ UND } B3 \text{ UND nicht } M0.0 \rightarrow S M0.0 \text{ und } S M0.1$. $M0.1 \text{ UND } B2 \rightarrow S M0.2, R M0.1$. $M0.2 \text{ UND } B4 \rightarrow S M0.3, R M0.2$. $M0.3 \text{ UND } B1 \rightarrow S M0.4, R M0.3$. $M0.4 \text{ UND } B3 \rightarrow R M0.4, R M0.0$. $-Y1 = M0.1 \text{ ODER } M0.2$ (A bleibt ausgefahren, bis A- beginnt); $-Y2 = M0.2 \text{ ODER } M0.3$. Lies online das Weg-Zeit-Diagramm in der Anlage mit - daraus ergibt sich die Schrittfolge: A fährt bei Schritt 1 aus, B bei 2, A bei 3 ein, B bei 4. Musterlösung je Netzwerk: Start nur aus der Grundstellung und nur, wenn kein Zyklus läuft. | A vorn $\rightarrow$ Schritt B+ setzen, A+ rücksetzen. | B vorn $\rightarrow$ A-. | A hinten $\rightarrow$ B-. | B hinten $\rightarrow$ Zyklus beendet, alles zurück. | A bleibt ausgefahren in den Schritten 1 und 2. | B bleibt ausgefahren in den Schritten 2 und 3.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

Begriffe & Weiterlernen

Zeitglied

Baustein im SPS-Programm, der eine Zeit abmisst: TON (Einschaltverzögerung) schaltet den Ausgang Q erst nach der Zeit PT ein, TOF (Ausschaltverzögerung) hält Q nach dem Abfallen noch PT lang, TP (Impuls) liefert genau einen Impuls der Länge PT. ET ist die bereits abgelaufene Zeit.

Impuls (TP)

Zeitglied, das bei einer steigenden Flanke am Eingang den Ausgang Q genau für die Zeit PT einschaltet - unabhängig davon, wie lange der Eingang anliegt. Während der Impuls läuft, startet kein neuer.

Zähler (CTU)

Vorwärtszähler im SPS-Programm: Jede steigende Flanke am Zähleingang erhöht den Zählwert CV um 1. Erreicht CV den Vorgabewert PV, wird der Ausgang Q 1. Rücksetzen stellt CV wieder auf 0.

Schrittkeette

Ablaufsteuerung, bei der ein Vorgang in Schritte zerlegt wird. In einer einfachen Schrittkeette ist genau ein Schritt aktiv; er wird durch eine Übergangsbedingung (Sensor, Zeit) an den nächsten weitergegeben. Die Ausgänge hängen nur an den Schritten.

Schrittmerker

Merker, der einen Schritt der Schrittkeette darstellt: Er wird beim Übergang gesetzt (S) und der vorige Schritt gleichzeitig rückgesetzt (R). So ist immer nur ein Schritt aktiv.

Weg-Schritt-Diagramm

Diagramm aus der Pneumatik: Für jeden Zylinder wird über den Schritten aufgetragen, ob er ein- oder ausgefahren ist. Daraus liest man die Reihenfolge (z. B. A+ B+ A- B-) und die Übergänge an den Endschaltern ab.

Funktionsplan (FUP)

Grafische SPS-Programmiersprache mit Bausteinen: UND (&), ODER (≥ 1), Zeitglieder, Zähler. Dieselbe Logik wie im Kontaktplan - Reihenschaltung entspricht UND, Parallelzweig entspricht ODER, ein Kreis am Eingang negiert.

Taktgeber

WEITERLESEN

Begriffe & Weiterlernen (Fortsetzung)

Schaltung, die ein Signal regelmäßig ein- und ausschaltet. In der SPS mit zwei Zeitgliedern: TON 1 verzögert das Einschalten, TON 2 schaltet nach der Einschaltzeit wieder ab und setzt damit beide zurück.

Verknüpfungssteuerung

Steuerung, bei der die Ausgänge direkt aus den aktuellen Eingangssignalen (und gespeicherten Zuständen) über UND, ODER, NICHT berechnet werden - im Gegensatz zur Ablaufsteuerung mit Schritten.

Auf LehrLynx weiterüben

- SPS-Werkstatt · programmieren, simulieren, prüfen
- SPS-Grundlagen
- Vom Stromlaufplan zum Kontaktplan
- Lernpfad SPS
- Arbeitsblatt erstellen

Die zugehörigen Online-Seiten findest du über den Downloadbereich oder die Website-Suche. Dort lassen sich Fachbegriffe anklicken und Modelle selbst verändern.

KURZ ERKLÄREN STATT NUR WIEDERERKENNEN

Erkläre einen Begriff mit eigenem Beispiel. Sage anschließend, wo das Beispiel nicht mehr ausreicht. So prüfst du, ob du den Zusammenhang verstanden hast.

Meine Notizen