

Sensorik & Schütztechnik

Vom erkannten Werkstück zur geschalteten Last.

Das kannst du danach

- Du vergleichst induktive, kapazitive und optische Erkennung.
- Du trennst Steuerkreis, Lastkreis und mechanische Kontaktbewegung.
- Du erklärst Selbsthaltung und findest eine Unterbrechung im Lernplan.

Dein Weg durch das Heft

01 Drei Wege, ein Teil zu erkennen · S. 2

02 Vom Objekt zum Eingangssignal · S. 3

03 Was im Schütz bewegt wird · S. 4

04 Ruhezustand und Kontaktbezeichnung · S. 5

05 Selbsthaltung Schritt für Schritt · S. 6

06 Befund statt Teiletausch · S. 7

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

Drei Wege, ein Teil zu erkennen

Ein induktiver Näherungssensor reagiert auf metallische Objekte. Er nutzt ein elektromagnetisches Feld; Material und Bauform beeinflussen den erreichbaren Schaltabstand. Gleicher Abstand bedeutet bei unterschiedlichen Metallen nicht automatisch gleiches Schaltverhalten.

Ein kapazitiver Sensor reagiert auf Änderungen eines elektrischen Feldes und kann auch nichtmetallische Stoffe erfassen. Feuchtigkeit oder Anhaftungen können mitwirken. Optische Sensoren arbeiten mit Licht: Sender, Empfänger, Reflexion und Strahlunterbrechung bestimmen, was erkannt wird.



Erkennung, elektrisches Signal und Lastwirkung getrennt prüfen.

BEISPIEL / LERNZIEL

Eine Stahlhalterung lässt sich oft induktiv erkennen. Für transparenten Kunststoff kann ein dafür geeigneter optischer Sensor nötig sein; „optisch“ allein garantiert noch keine zuverlässige Erkennung.

Praxistipp

Prüfe immer Objekt, Abstand, Einbausituation und Umgebung gemeinsam.

Typischer Fehler

Ein Sensorprinzip ist keine universelle Materialfreigabe. Herstellerdaten und ein geprüfter Einsatzfall entscheiden.

Meine Notizen

KAPITEL 02 | VERSTEHEN

Vom Objekt zum Eingangssignal

Der Sensor muss versorgt sein, das Objekt erkennen und ein zum Eingang passendes Signal liefern. Erst danach kann die Steuerung es auswerten. Eine Kontroll-LED am Sensor beweist nicht automatisch, dass am richtigen SPS-Eingang der erwartete Zustand ankommt.

PNP und NPN beschreiben bei üblichen Gleichspannungssensoren unterschiedliche Ausgangsarten: PNP schaltet typischerweise zur positiven Versorgung, NPN zum negativen Bezug. Eingangsschaltung, Bezug und Versorgung müssen zusammenpassen. Die Begriffe sind keine Aussage darüber, ob der Sensor bei Erkennung öffnet oder schließt.

BEISPIEL / LERNZIEL

Objekt erkannt, Sensoranzeige an, Eingang aus: Versorgung, Bezug, Ausgangsart, Leitung und Eingangszuordnung eingrenzen. Nicht sofort das SPS-Programm ändern.

Praxistipp

Lege eine kleine Kette an: Objekt → Sensorzustand → Eingang → Programmbedingung → Ausgang → Last.

Typischer Fehler

PNP bedeutet nicht automatisch „Schließer“. Ausgangsart und Schaltfunktion getrennt lesen.

Meine Notizen

KAPITEL 03 | VERSTEHEN

Was im Schütz bewegt wird

Eine bestromte Schützspule erzeugt ein Magnetfeld. Der bewegliche Anker wird angezogen und betätigt die Kontakte. Fällt die Ansteuerung weg, stellt die Rückstellfeder den vorgesehenen Ruhezustand wieder her. Die mechanische Bewegung benötigt Zeit.

Hauptkontakte schalten den Lastkreis; Hilfskontakte dienen beispielsweise einer Rückmeldung oder Haltefunktion. Steuer- und Lastversorgung können getrennt vorhanden sein. Ein angezogener Anker bedeutet deshalb nicht, dass der Motor tatsächlich versorgt wird.



Magnetische Wirkung → mechanische Bewegung → Kontaktstellung

BEISPIEL / LERNZIEL

Im Lernmodell bewegt sich der Anker, aber der Motor bleibt aus. Prüfe zuerst, ob die Lastversorgung vorhanden und der Lastpfad geschlossen ist. Die funktionierende Spule erklärt nur die Ansteuerung.

Praxistipp

Verfolge die mechanische Kopplung gesondert vom elektrischen Stromweg.

Typischer Fehler

Eine leuchtende Spulenanzeige beweist weder einen unbeschädigten Hauptkontakt noch eine drehende Last.

Meine Notizen

KAPITEL 04 | VERSTEHEN

Ruhezustand und Kontaktbezeichnung

Ein Schließer ist im festgelegten unbetätigten Zustand offen und schließt bei Betätigung. Ein Öffner ist im unbetätigten Zustand geschlossen und öffnet bei Betätigung. Die Bezeichnungen beschreiben die Funktion relativ zum dargestellten Ruhezustand.

Im vorhandenen Lehrmodell bezeichnet A1/A2 die Spule, 13/14 einen Hilfsschließer und 21/22 einen Hilfsöffner. Reale Anschlusskennzeichnungen und Kontaktbestückungen werden am jeweiligen Gerät und Plan geprüft. Bauteilnummern im Plan verbinden zusammengehörige Spule und Kontakte.

BEISPIEL / LERNZIEL

Das Schütz ist abgefallen: 13/14 ist im Modell offen, 21/22 geschlossen. Zieht es an, tauschen beide Kontakte ihren jeweiligen Zustand.

Praxistipp

Frage bei jedem Plan zuerst: Welcher Betriebszustand wird gerade dargestellt?

Typischer Fehler

Ein im Betrieb geschlossener Kontakt ist nicht zwingend ein Schließer; er kann ein unbetätigter Öffner sein.

Meine Notizen

KAPITEL 05 | VERSTEHEN

Selbsthaltung Schritt für Schritt

Ein kurzer Startimpuls kann eine Selbsthaltung aufbauen. Dazu liegt ein Hilfsschließer des Schützes parallel zum Starttaster. Zieht das Schütz an, schließt dieser Kontakt und erhält den Spulenstrom nach dem Loslassen des Starttasters.

Der Stopkontakt liegt vor der gesamten Parallelschaltung. Öffnet er, unterbricht er sowohl Start- als auch Haltepfad. Die Schaltung ist ein Funktionsbeispiel; ihre einfache Form ist kein eigenständiger Nachweis einer sicheren Stopfunktion oder einer zulässigen Wiederanlaufsperrung.

BEISPIEL / LERNZIEL

Start kurz drücken: Spule an, Hilfskontakt schließt. Start loslassen: Strom läuft über den Hilfskontakt. Stop betätigen: Spule fällt ab, der Hilfskontakt öffnet wieder.

Praxistipp

Zeichne die beiden parallelen Wege in zwei Farben nach. Der Stopkontakt muss beiden gemeinsam vorgeschaltet sein.

Typischer Fehler

Liegt Stop nur im Startzweig, kann der Haltezweig weiterhin Strom führen.

Meine Notizen

KAPITEL 06 | VERSTEHEN

Befund statt Teiletausch

Bei einer Fehlersuche beschreibst du zuerst den beobachteten Zustand: Was sollte passieren, was passiert tatsächlich, seit wann und unter welchen Bedingungen? Danach prüfst du den Signal- und Energiepfad an begründeten Stellen.

Wenn das Schütz nur beim gedrückten Starttaster anzieht, ist die Spule nicht automatisch defekt. Ein unterbrochener Haltepfad passt besser zu diesem Befund. Nach einer bestätigten Korrektur wird derselbe Ablauf erneut geprüft und das Ergebnis dokumentiert. Reale Eingriffe verlangen einen gesicherten Zustand und die erforderliche Qualifikation.

BEISPIEL / LERNZIEL

Lernfehler: Die Leitung im Haltezweig ist unterbrochen. Beim Drücken von Start zieht das Schütz an; beim Loslassen fällt es ab. Eine intakte Halteleitung verändert genau dieses Verhalten.

Praxistipp

Prüfe eine Vermutung daran, ob sie sämtliche beobachteten Zustände erklärt.

Typischer Fehler

Mehrere Änderungen gleichzeitig machen unklar, welche Maßnahme tatsächlich geholfen hat.

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

Welches Sensorprinzip passt grundsätzlich zur berührungslosen Erkennung eines Metallteils?
Was ist zusätzlich zu prüfen?

Meine Notizen

Aufgabe 2 | Kapitel 2

Der Sensor zeigt Erkennung, die SPS nicht. Welche vier Punkte prüfst du vor einer Programmänderung?

Meine Notizen

Aufgabe 3 | Kapitel 3

Der Schützanker zieht an, der Motor steht. Ist dadurch ein Motorfehler bewiesen?

Meine Notizen

Aufgabe 4 | Kapitel 4

Welche Zustände haben 13/14 und 21/22 im abgefallenen Lehrmodell?

Meine Notizen

AUFGABEN 5-6

Jetzt selbst anwenden

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

Aufgabe 5 | Kapitel 5

Warum liegt der Stopkontakt vor Start- und Haltezweig?

Meine Notizen

Aufgabe 6 | Kapitel 6

Das Schütz hält nur bei gedrücktem Starttaster. Welche Ursache passt und wie kontrollierst du die Wirkung einer Korrektur?

Meine Notizen

DENKANSTÖSSE 1-6

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 1

Denke an Material, Abstand und Umgebung.

Zu Aufgabe 2

Folge dem Weg vom Ausgang bis zum Eingang.

Zu Aufgabe 3

Steuer- und Lastversorgung sind getrennt zu betrachten.

Zu Aufgabe 4

Beziehe Schließer und Öffner auf den Ruhezustand.

Zu Aufgabe 5

Welche Wege müssen gleichzeitig unterbrochen werden?

Zu Aufgabe 6

Die Spule funktioniert während des Startimpulses.

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

Induktiv ist grundsätzlich geeignet. Konkretes Metall, sicherer Schaltabstand, Einbau und Datenblatt müssen zusätzlich passen.

Aufgabe 2

Versorgung/Bezug, passende Ausgangsart, Leitung/Anschluss und richtige Eingangszuordnung prüfen. Eine Sensor-LED bestätigt nicht den vollständigen Signalweg.

Aufgabe 3

Nein. Lastversorgung, Hauptkontaktpfad und weitere Bedingungen können fehlen. Der Anker zeigt zunächst nur eine mechanische Reaktion auf die Ansteuerung.

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

13/14 ist offen; 21/22 ist geschlossen. Im angezogenen Zustand sind die Zustände jeweils umgekehrt.

Aufgabe 5

Damit beim Öffnen beide möglichen Spulenstromwege getrennt werden. Stop nur im Startzweig würde den Haltepfad nicht sicher unterbrechen.

Aufgabe 6

Ein unterbrochener Haltezweig ist plausibel. Nach gesicherter Prüfung und zulässiger Korrektur Start erneut kurz betätigen, loslassen und anschließend Stop prüfen; Beobachtung dokumentieren.

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

Schaltabstand

Abstand, bei dem ein Sensor unter festgelegten Bedingungen umschaltet.

Hilfskontakt

Kontakt für Steuerung oder Rückmeldung.

Selbsthaltung

Ein Hilfskontakt erhält die Ansteuerung nach dem Startimpuls.

Ruhezustand

Festgelegter unbetätigter Zustand eines Bauteils.

Auf LehrLynx weiterüben

- Sensorik-Labor
- Schütz erleben
- Sensoren und SPS

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