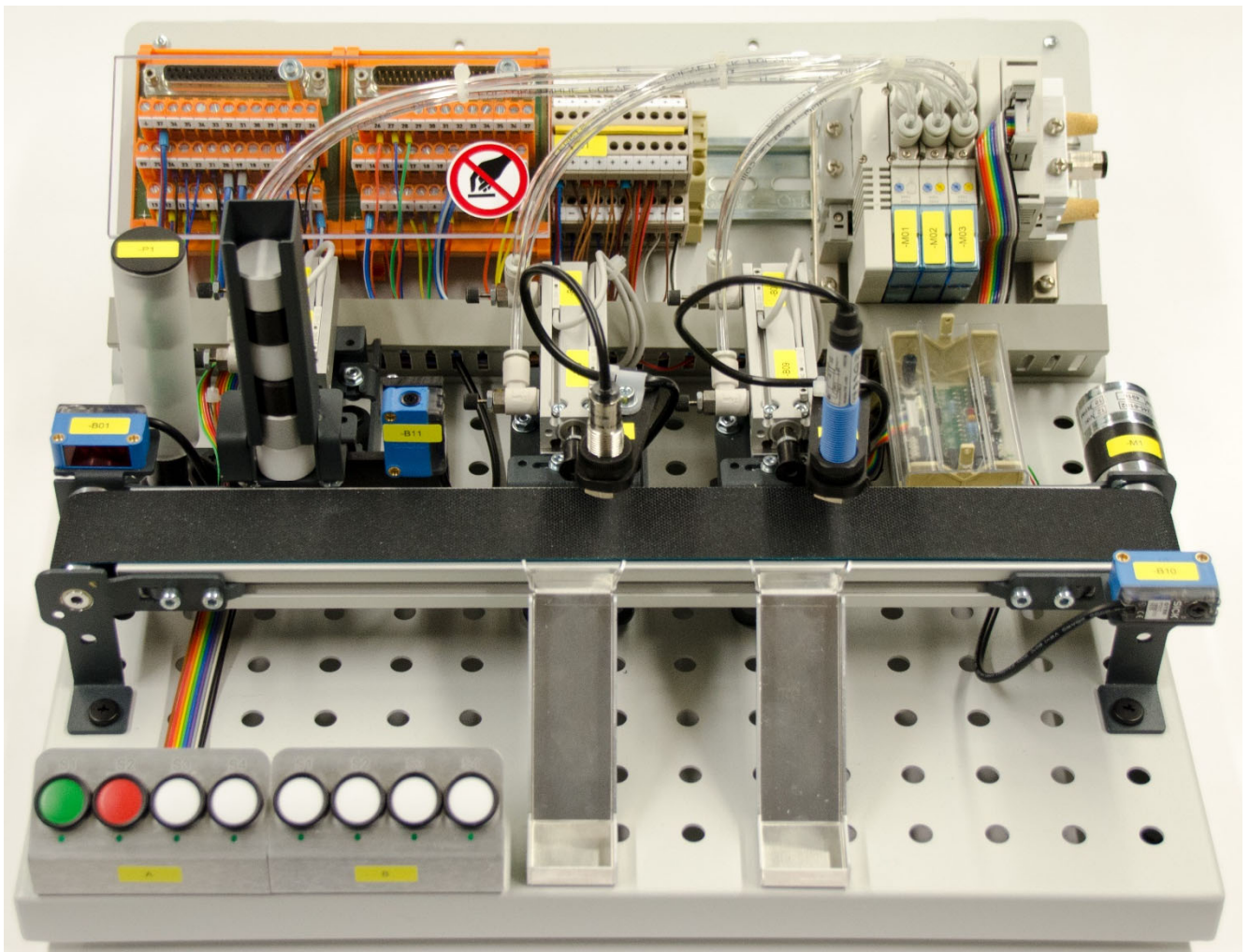


Beschreibung des Förderbandmodells



Inhalt

1	Das Modell “Förderband”	3
2	Beschreibung der einzelnen Komponente	4
2.1	Digitale Ein- / und Ausgabe-Baugruppe	4
2.1.1	Digitale Eingänge	5
2.1.2	Digitale Ausgänge	6
2.2	Taster Block A und B	6
2.3	Förderband mit Lichttaster rechts und links	7
2.4	Magazin mit Lichttaster und Abschiebeeinheit	8
2.5	Induktive Abschiebeeinheit	9
2.6	Kapazitive Abschiebeeinheit	10
2.7	Signalsäule	11
2.8	Höhenmessung im Magazin mittels analogem Ultraschallsensor	12
2.9	Ventilinsel	13

1 Das Modell "Förderband"

In diesem Heft wird das Förderbandmodell der Firma KÖSTER beschrieben. Das Modell wird in verschiedenen Laborversuchen des Automatisierungssysteme-Labors eingesetzt.

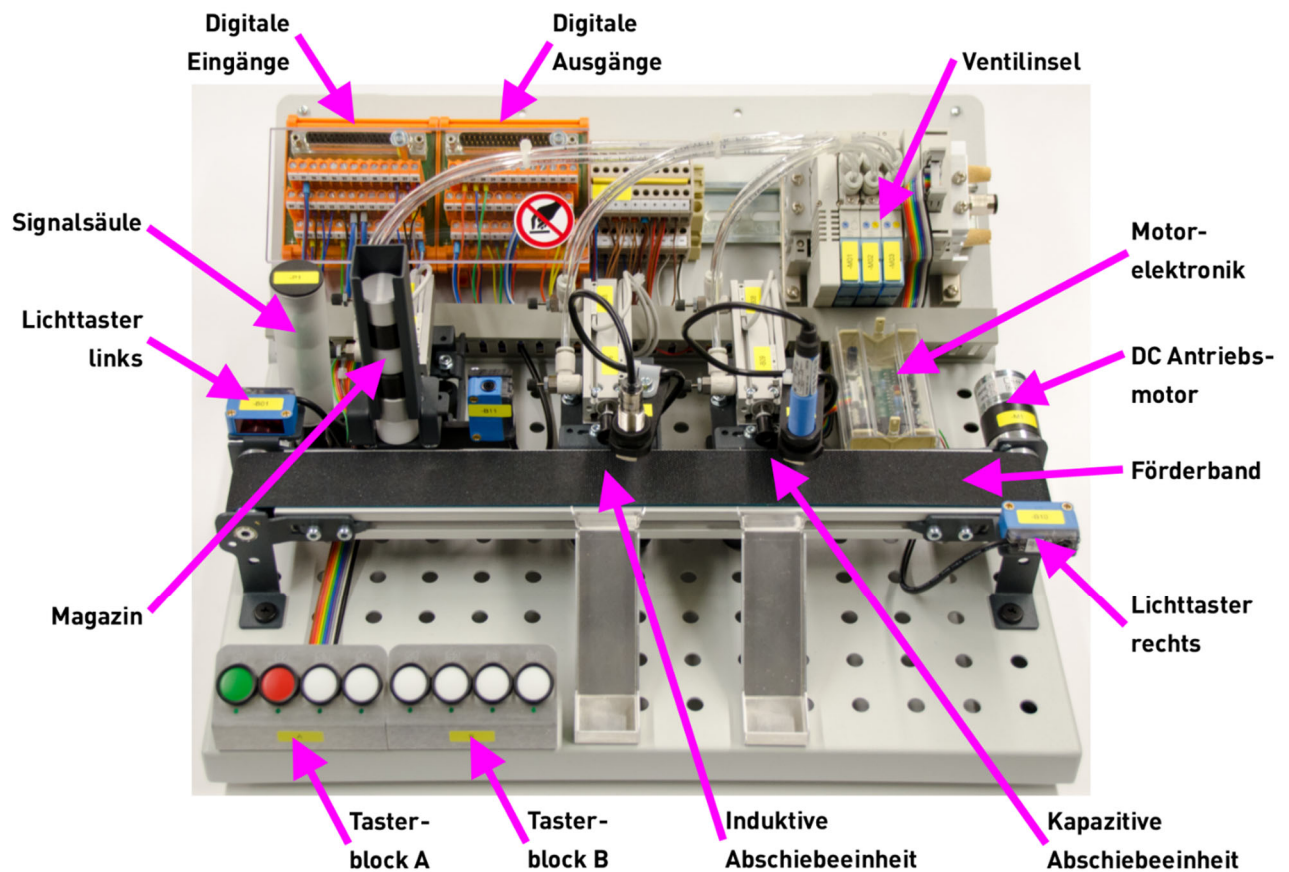


Abbildung 1.1: Förderbandmodell des Labor Automatisierungssysteme

2 Beschreibung der einzelnen Komponente

2.1 Digitale Ein- und Ausgabe-Baugruppe

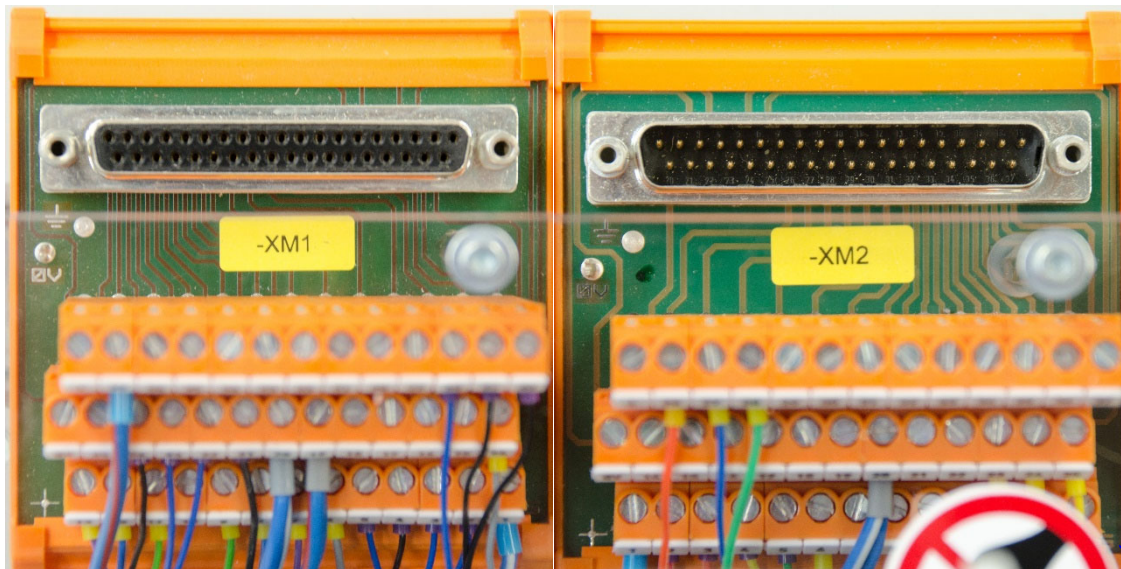


Abbildung 2.1: Digitales Eingangsmodul (links) und Digitales Ausgangsmodul (rechts)

Mit den beiden Baugruppen (siehe Abbildung 2.1) wird die digitale Kommunikation zwischen dem Modell und dem Schulungsgerät mittels zweier 37 poliger Kabel hergestellt. Die im Förderbandmodell verbauten Komponenten haben jeweils ein eindeutiges Betriebsmittelkennzeichen, das auf der jeweiligen Komponente auf einem aufgeklebten gelben Etikett zu sehen ist. In Abbildung 2.1 hat zum Beispiel das digitale Eingangsmodul die Betriebsmittelbezeichnung XM1 und das digitale Ausgangsmodul die Betriebskennzeichnung XM2. Die SPS-Adressen der Betriebsmittel werden in den beiden nächsten Unterkapiteln vorgestellt.

2.1.1 Digitale Eingänge

Mittels der digitalen Eingänge werden die Signale von der SPS eingelesen. Es handelt sich bei den digitalen Eingängen also um die Eingänge der SPS und nicht um die Eingänge des Modells damit gemeint.

SPS-Adresse	Name	Betriebsmittelkennzeichen
%E136.0	Lichttaster links ist ausgelöst	B01
%E136.1	Abschieber Magazin ist eingefahren	B02
%E136.2	Abschieber Magazin ist ausgefahren	B03
%E136.3	Sensor induktiv ist ausgelöst	B04
%E136.4	Abschieber Sensor induktiv ist eingefahren	B05
%E136.5	Abschieber Sensor induktiv ist ausgefahren	B06
%E136.6	Sensor kapazitiv ist ausgelöst	B07
%E136.7	Abschieber Sensor kapazitiv ist eingefahren	B08
%E137.0	Abschieber Sensor kapazitiv ist ausgefahren	B09
%E137.1	Lichttaster rechts ist ausgelöst	B10
%E137.2	Lichttaster Magazin ist ausgelöst	B11
%E137.4	A-S1 (grüner Taster)	A S1
%E137.5	A-S2 (roter Taster)	A S2
%E137.6	A-S3 (Taster)	A S3
%E137.7	A-S4 (Taster)	A S4
%E138.0	B-S1 (Taster)	B S1
%E138.1	B-S2 (Taster)	B S2
%E138.2	B-S3 (Taster)	B S3
%E138.3	B-S4 (Taster)	B S4

Tabelle 2.1: Beschaltung digitalen Eingänge der SPS mit symbolischen Namen der PLC-Variablentabelle

2.1.2 Digitale Ausgänge

Mittels der digitalen Ausgänge werden die elektrischen Aktoren von der SPS angesteuert. Die digitalen Ausgänge sind also Ausgänge der SPS.

SPS-Adresse	Name	Betriebsmittelkennzeichen
%A136.0	Band rechtslauf einschalten	M1
%A136.1	Band linkslauf einschalten	M1
%A136.4	Hupe auslösen	P1
%A136.5	LED rot anschalten	P1
%A136.6	LED gelb anschalten	P1
%A136.7	LED grün anschalten	P1
%A137.0	Zylinder Magazin ausfahren	M01
%A137.2	Zylinder Sensor induktiv einfahren	M02
%A137.3	Zylinder Sensor induktiv ausfahren	M02
%A137.4	Zylinder Sensor kapazitiv einfahren	M03
%A137.5	Zylinder Sensor kapazitiv ausfahren	M03

Tabelle 2.2: Beschaltung der digitalen Ausgänge der SPS mit symbolischen Namen der PLC-Variablentabelle

2.2 Taster Block A und B

Es stehen zwei Blöcke mit je vier Tastern zu Verfügung. Die Taster sind alle als Schließer (NO: normally open) ausgeführt. Der grüne Taster (A S1) wird vorzugsweise zum Starten und der rote (A S2) zum Stoppen des Prozesses verwendet. Die anderen Taster (A S3 - A S4 und B S1 - B S4) werden je nach Aufgabenstellung für andere Funktionen verwendet. Der SPS Adressraum ist für die Taster von E137.4 bis E137.7 sowie von E138.0 bis E138.3 festgelegt (siehe Tabelle 2.1).



Abbildung 2.2: 8 Taster (Schließer [NO])

2.3 Förderband mit Lichttaster rechts und links

Das Förderband kann sich nach rechts oder links bewegen. Die Geschwindigkeit kann nicht verändert werden. Somit ist es möglich, den Motor (M1) mit einem digitalen Signal anzusteuern. Mit einem TRUE-Signal am SPS-Ausgang A136.0 läuft das Band nach rechts, mit einem TRUE-Signal am Ausgang A136.1 nach links. Bei der Programmierung ist stets darauf zu achten, dass der Motor nicht gleichzeitig nach rechts und links angesteuert wird (Verriegelung).

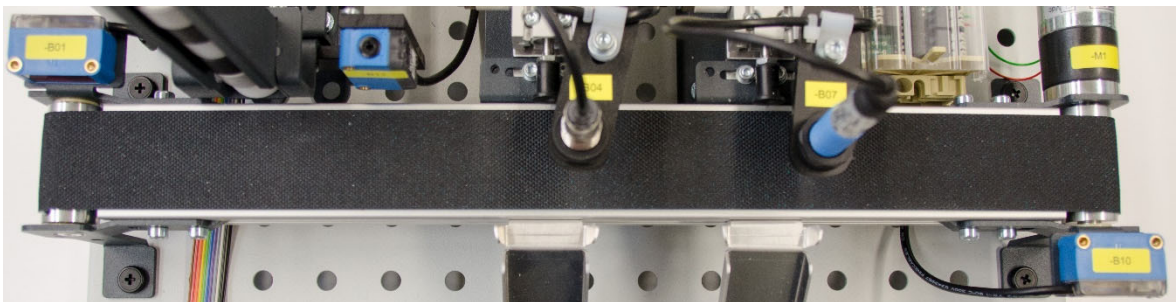


Abbildung 2.3: Förderband mit Motor (M1) und Lichttaster rechts (B10) und links (B01)

Am rechten Bandende befindet sich der Motor (M1) und der rechte Lichttaster B10 (siehe Abbildung 2.3 und Abbildung 2.4 (Detail)). Sobald ein Werkstück in den Lichtkegel des Lichttaster B10 kommt, liegt an E137.1 ein TRUE-Signal an.



Abbildung 2.4: Lichttaster rechts und Motor für den Bandantrieb

Am linken Bandende befindet sich der linke Lichttaster B01 (siehe Abbildung 2.3 und Abbildung 2.5 (Detail)). Sobald ein Werkstück in den Lichtkegel des Lichttaster B01 kommt, liegt an E136.0 ein TRUE-Signal an.



Abbildung 2.5: Lichttaster links (B01)

2.4 Magazin mit Lichttaster und Abschiebeeinheit

Das Magazin (siehe Abbildung 2.6) fasst bis zu sechs Werkstücke (zwei weiße, zwei schwarze Kunststoffsteine und zwei silberne Metallsteine). Sobald auf der untersten Position im Magazin ein Werkstück liegt, liefert der Lichttaster (B11) an E137.2 ein TRUE-Signal.



Abbildung 2.6: Magazin mit Lichttaster Magazin

Um ein Werkstück auf das Band zu schieben, muss am Ausgang A137.0 für mindestens 1 Sekunde ein TRUE-Signal anliegen. Dadurch wird der Pneumatik-Zylinder (siehe Abbildung 2.7) des Magazins ausgefahren. Geht A137.0 wieder auf FALSE, wird der Zylinder wieder eingefahren. Im vollständig eingefahrenen Zustand liefert der Sensor B02 an E136.1 ein TRUE-Signal. Ist der Zylinder vollständig ausgefahren, liefert der Sensor B03 an E136.2 ein TRUE-Signal.



Abbildung 2.7: Pneumatik-Zylinder des Magazins von oben

2.5 Induktive Abschiebeeinheit

Die induktive Abschiebeeinheit besteht aus einem induktiven Sensor und einem pneumatischen Zylinder (siehe Abbildung 2.8 und Abbildung 2.9). Bei dem induktiven Sensor handelt es sich um einen SICK IME12-04BPSZW2K. Wird vom Sensor ein Werkstück erkannt, liegt an Eingang E136.3 ein TRUE-Signal an. Zum Abschieben des Werkstücks vom Band wird der pneumatische Zylinder verwendet. Der Zylinder schiebt das Werkstück vom Förderband auf eine Rampe auf der das Werkstück dann herabrutscht.



Abbildung 2.8: Induktiver Sensor und Pneumatikzylinder

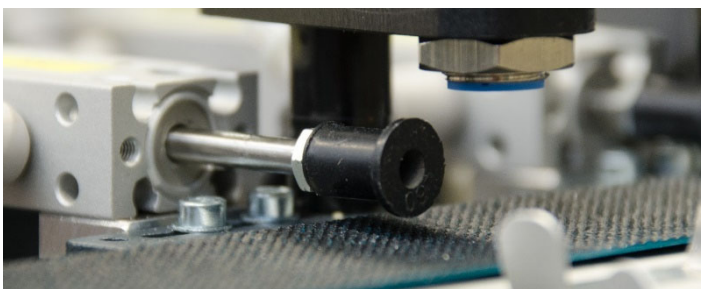


Abbildung 2.9: Pneumatikzylinder zum Abschieben der Metallwerkstücke

Zum Ausfahren des Zylinders (siehe Abbildung 2.10) muss an den Ausgang A137.3 ein TRUE-Signal angelegt werden. Das Signal muss solange anliegen, bis der Zylinder ganz ausgefahren ist. Ist der Zylinder ganz ausgefahren, liefert der Sensor B06 an E136.5 ein TRUE-Signal. Der Ausgang A137.3 sollte anschließend wieder auf FALSE gesetzt werden, da der Zylinder ansonsten dauerhaft bestromt würde, was seine Lebensdauer verringern würde. Zum Einfahren des Zylinders muss am Ausgang A137.2 solange ein TRUE-Signal anliegen bis der Zylinder ganz eingefahren ist. Ist der Zylinder ganz eingefahren, liefert der Sensor B05 an

E136.4 ein TRUE-Signal. Anschließend sollte der Ausgang A137.2 wieder auf FALSE gesetzt werden, um den Zylinder nicht dauerhaft zu bestromen. Achten Sie bei der Programmierung darauf, dass die Signale A137.3 und A137.2 nie beide gleichzeitig auf TRUE sind. Außerdem sollten die beiden Ausgänge nicht länger ein TRUE-Signal liefern, als zum vollständigen Aus- bzw. Einfahren des Zylinders notwendig ist.

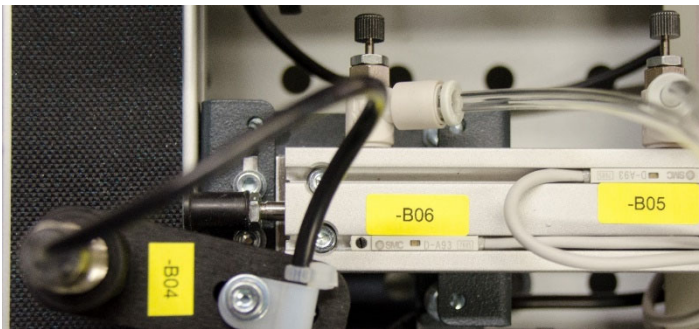


Abbildung 2.10: Pneumatikzylinder zum Abschieben der Metallwerkstücke von Oben

2.6 Kapazitive Abschiebeeinheit

Die kapazitive Abschiebeeinheit besteht aus einem kapazitiven Sensor und einem pneumatischen Zylinder (siehe Abbildung 2.11 und Abbildung 2.12). Bei dem kapazitiven Sensor handelt es sich um einen SICK CM12-08EBP-KW1. Wird vom Sensor ein Werkstück erkannt, liegt an Eingang E136.6 ein TRUE-Signal an. Zum Abschieben des Werkstücks vom Band wird der pneumatische Zylinder verwendet. Der Zylinder schiebt das Werkstück vom Förderband auf eine Rampe, auf der das Werkstück dann herabrutscht.

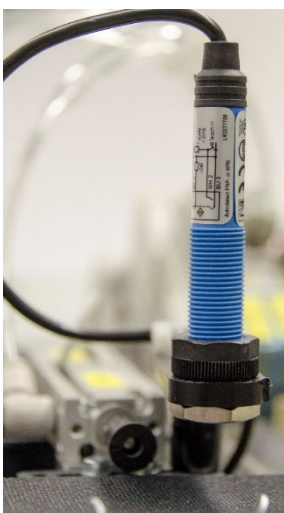


Abbildung 2.11: Kapazitiver Sensor mit Pneumatikzylinder

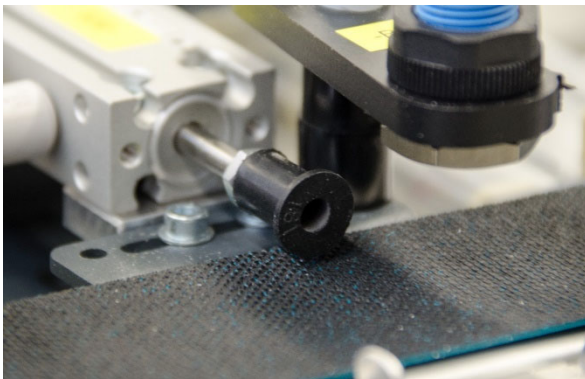


Abbildung 2.12: Pneumatikzylinder zum Abschieben der Kunststoffwerkstücke

Zum Ausfahren des Zylinders (siehe Abbildung 2.13) muss an den Ausgang A137.5 ein TRUE-Signal angelegt werden. Das Signal muss solange anliegen, bis der Zylinder ganz ausgefahren ist. Ist der Zylinder ganz ausgefahren, liefert der Sensor B09 an E137.0 ein TRUE-Signal. Das Signal A137.5 sollte anschließend wieder auf FALSE gesetzt werden, um den Zylinder nicht dauerhaft zu bestromen. Zum Einfahren des Zylinders muss am Ausgang A137.4 solange ein TRUE-Signal anliegen bis der Zylinder ganz eingefahren ist. Ist der Zylinder ganz eingefahren, liefert der Sensor B08 an E136.7 ein TRUE-Signal. Das Signal A137.4 solle anschließend wieder auf FALSE gesetzt werden. Achten Sie bei der Programmierung darauf, dass die Signale A137.5 und A137.4 nie beide gleichzeitig auf TRUE sind. Außerdem sollten die beiden Ausgänge nicht länger ein TRUE-Signal liefern, als zum vollständigen Aus- bzw. Einfahren des Zylinders notwendig ist.

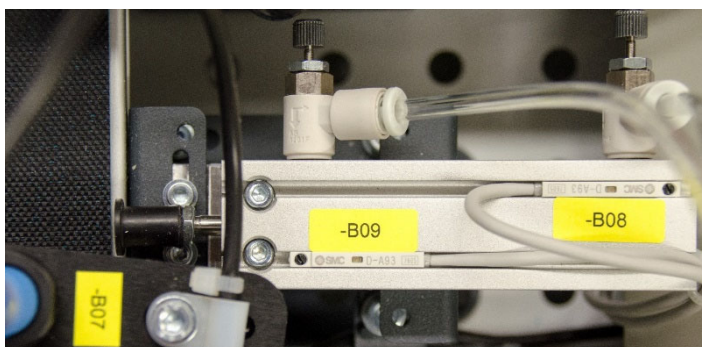


Abbildung 2.13: Pneumatik-Zylinder zum Abschieben der Kunststoffwerkstücke von oben

2.7 Signalsäule

Die Signalsäule (siehe Abbildung 2.14) dient als optischer Signalgeber. Sie hat drei Farben: rot, gelb und grün. Die einzelnen Farben lassen sich mit den Adressen A136.5 bis A136.7 ansteuern (siehe Tabelle 2.2). Ein TRUE-Signal am Ausgang schaltet die entsprechende LED ein. Neben der Signalsäule gibt es einen akustischen Signalgeber (Hupe), der mit der Adresse A136.4 angesteuert wird. Bei einem TRUE-Signal an A136.4 ertönt die Hupe.



Abbildung 2.14: Signalsäule

2.8 Höhenmessung im Magazin mittels analogem Ultraschallsensor

Um die Anzahl der Werkstücke zu ermitteln, gibt es die Möglichkeit einen analogen Ultraschallsensor (siehe Abbildung 2.16) auf das Magazin zu stecken (siehe Abbildung 2.15).



Abbildung 2.15: Magazin mit aufgestecktem Ultraschallsensor

Bei dem Ultraschallsensor handelt es sich um das Modell SICK UC4-13347 (siehe Abbildung 2.16). Die drei 4mm-Stecker des Sensors werden wie folgt mit dem Schulungsgerät verbunden:

- roter Stecker: +24V
- blauer Stecker: GND
- schwarzer Stecker: E0 - E3 (ein analoger Eingang)

Mit dem roten und dem blauen Stecker wird der Sensor mit der Betriebsspannung versorgt. An dem mit einem analogen Eingang verbundenen schwarzen Stecker liegt die analoge Spannung der Höhenmessung an.



Abbildung 2.16: Ultraschallsensor SICK UC4-13347

2.9 Ventilinsel

Der Begriff „Ventilinsel“ stammt aus dem Bereich der Pneumatik und beschreibt eine Zusammenfassung mehrerer Ventile auf einer gemeinsamen Platte. Der Vorteil liegt darin, dass die Luftversorgung der Ventile zentral erfolgen kann. Somit ist es möglich mit einem einzigen Anschluss alle Ventile der Ventilinsel gemeinsamen zu versorgen. Dies spart eine Menge einzelner Schlauchleitungen und -verbinder ein.

Die elektrische Versorgung wird dabei ebenfalls zentralisiert.

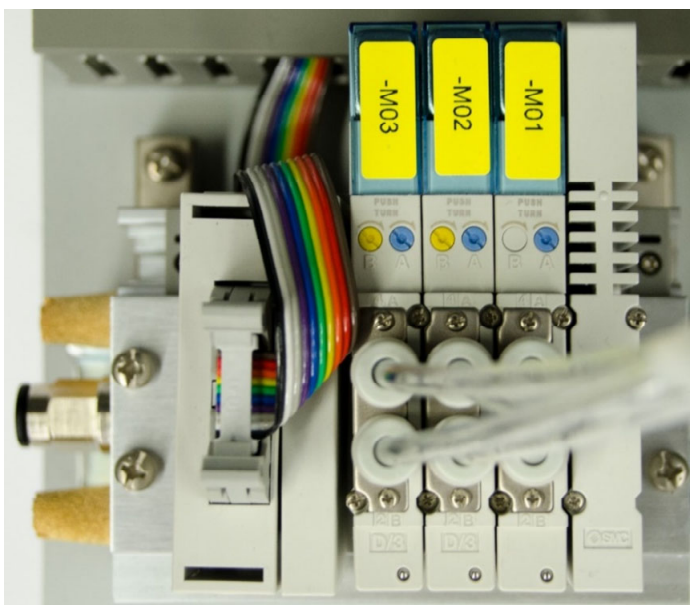


Abbildung 2.17: Ventilinsel der Firma SMC

Bei unserem Modell sind alle Pneumatik-Komponenten von der Firma SMC, so auch die Ventilinsel (siehe Abbildung 2.17). Auf der verwendeten Ventilinsel sind zwei bistabile 5/2-Wegeventile und ein monostabiles 5/2-Wegeventil verbaut. Für eine eventuelle Erweiterung ist die Ventilinsel am Ende durch eine Blindplatte abgeschlossen.

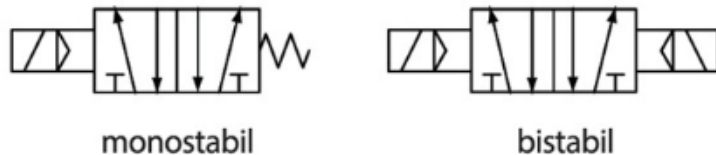


Abbildung 2.18: Schaltbild eines mono- und eines bistabilen 5/2 Wegeventils

Monostabile Ventile schalten sofort nach Zurücksetzen des Steuersignals in die Grundstellung zurück (Mechanische Federrückstellung). Das Steuersignal (z.B. elektrisch oder von Hand oder mechanisch) muss solange anstehen, wie das Ventil schalten soll.

Bistabile Ventile besitzen keine definierte Grundstellung, sie brauchen zwei voneinander unabhängige Steuersignale. Beim Setzen des einen Steuersignals wird das Ventil geöffnet. Beim Setzen des anderen Steuersignals wird das Ventil geschlossen. Die beiden Steuersignale sollten aber nie gleichzeitig gesetzt sein. Beim Zurücksetzen der Steuersignale bleibt ein bistabiles Ventil in jeder Stellung stehen, in die es zuletzt durch die Steuersignale verfahren wurde.

Für den Zylinder des Magazins wird das monostabile 5/2-Wegeventil (M01) verwendet. Für die beiden Zylinder der induktiven und der kapazitiven Abschiebeeinheit werden bistabile 5/2-Wegeventile (M02 und M03) verwendet.