

EM LABOR 1

POSITIONSENSOREN

Prof. Dr.-Ing. J. Dahlkemper

Dipl.-Ing. D. Hasselbring / Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Hempel

LABOREINFÜHRUNG

Die Laborversuche sollen Ihnen helfen, den in der Vorlesung behandelten Stoff zu erfahren und damit besser zu verstehen. Dies setzt voraus, dass Sie sich vor der Durchführung der Laborversuche aktiv mit dem entsprechenden Inhalt der Vorlesung auseinandersetzen und auf den Laborversuch vorbereiten.

Für diesen Laborversuch wird die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 – Grundbegriffe und 2 – Positionssensoren vorausgesetzt.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind durch einen Bericht zu dokumentieren. Dazu hat sich die folgende Gliederung bewährt, die für jeden Teilversuch anzuwenden ist:

1. Titel
Name/Nummer des Experiments, Teammitglieder, Datum
2. Ziel des Versuches
Kurzbeschreibung des Ziels des Experiments
3. Theorie
Kurze Beschreibung der theoretischen Grundlagen und aller Vorausberechnungen und Simulationen, die im Vorfeld bereits durchgeführt werden können.
4. Versuchsdurchführung
Messaufbau, Schaltplan inklusive aller benutzten Messinstrumente, der zugehörigen Seriennummer und Modellbezeichnung sowie der gewählten Messbereiche. Außerdem eine bereits vor dem Laborversuch vorbereitete Beschreibung der durchzuführenden Schritte.
Ziel: Ein sachkundiger, der diese Beschreibung liest, muss dazu in der Lage sein, dass Experiment in genau der gleichen Weise durchzuführen.
5. Versuchsergebnisse
Dokumentation der Messergebnisse und Aufstellung der Diagramme und Berechnungen (bevorzugt mit Matlab)
6. Auswertung
Die Messergebnisse werden mit der Theorie verglichen. Abweichungen werden analysiert und interpretiert. Die Ergebnisse des Laborversuches werden zusammengefasst.

VERSUCH 1 – INDUKTIVER NÄHERUNGSSCHALTER

Dauer: ca. 30 min

Versuchsaufbau

Induktiver Näherungsschalter, M18 548645

Verschiebeschlitten 549842

Elektrische Meldeeinrichtung 162244

24 V – Netzteil und Kabel

Prüfobjekte: Stahl (5) – Edelstahl (6) – Aluminium (7) – Messing (8) – Kupfer (9)

Montieren Sie den Sensor und den Verschiebeschlitten so auf die Profilplatte, dass die Prüfobjekte den Sensor bei der Schlittenstellung 0 berühren. Für diesen und die folgenden Versuche ist zunächst ein Schaltbild des Versuchsaufbaus unter Nutzung der genormten Symbole zu zeichnen, bevor die Verdrahtung mit der Meldeeinrichtung erfolgt und die Spannung angeschaltet wird. Ziehen Sie dazu auch die Datenblätter der Sensoren zu Rate.

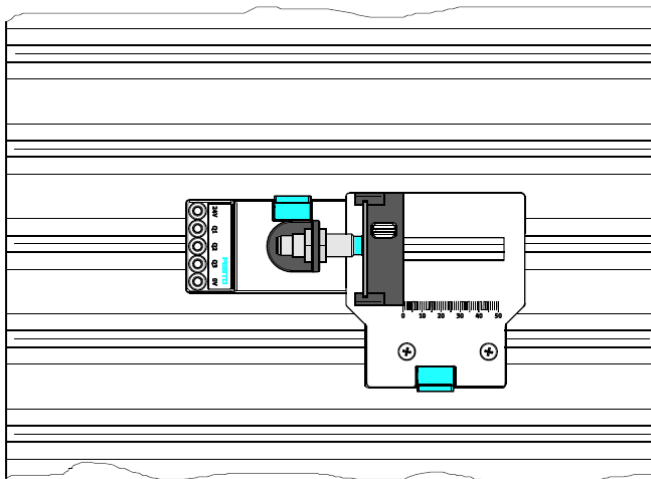


Abb.: Messbaufbau (Quelle: Festo Didactic – Arbeitsbuch TP 1110 – 566919 DE)

Versuchsdurchführung

Ermitteln Sie für jedes Prüfobjekt den Einschaltpunkt und den Ausschaltpunkt.

Hinweis zu dem Laborbericht für diesen und alle folgenden Versuche

Im Versuchsbericht ist im Abschnitt „Theorie“ insbesondere auf die Funktionsweise des Sensors und die zu erwartenden Messergebnisse einzugehen. Die Versuchsdurchführung muss den Schaltplan enthalten. Die Messergebnisse sind in tabellarischer Form und wo sinnvoll graphisch darzustellen. In der Auswertung ist insbesondere darauf einzugehen, ob und inwiefern die theoretischen Vorüberlegungen mit den Messergebnissen in Einklang stehen.

VERSUCH 2 – INDUKTIVER NÄHERUNGSSCHALTER MIT ANALOGAUSGANG

Dauer: ca. 30 min

Versuchsaufbau

Induktiver Näherungsschalter, analog	548644
Verschiebeschlitten	549842
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
24 V – Netzteil und Kabel	
2 Multimeter	
Prüfobjekt	Stahl (5)

Montieren Sie den Sensor und den Verschiebeschlitten so auf die Profilplatte, dass die Prüfobjekte den Sensor bei der Schlittenstellung 0 berühren.

Versuchsdurchführung

Ermitteln Sie den Zusammenhang zwischen Messabstand und der Ausgangsspannung sowie dem Ausgangsstrom.

Hinweis zu dem Laborbericht

Ermitteln Sie aus der graphischen Darstellung der Ergebnisse auch eine Näherungsformel für den Zusammenhang zwischen Messabstand und Ausgangsspannung bzw. Ausgangsstrom.

VERSUCH 3 – KAPAZITIVER SENSOR

Dauer: ca. 20 min

Versuchsaufbau

Kapazitiver Näherungsschalter	548651
Verschiebeschlitten	549842
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
24 V – Netzteil	
Kabel	
Prüfobjekte	Stahl (5), Karton (10), Holz (17), Kunststoff (12) und (16)

Montieren Sie den Sensor und den Verschiebeschlitten so auf die Profilplatte, dass die Prüfobjekte den Sensor bei der Schlittenstellung 0 berühren.

Versuchsdurchführung

Prüfen Sie die verschiedenen Objekte auf Detektierbarkeit und ermitteln Sie gegebenenfalls die Schaltpunkte des Sensors für jedes Prüfobjekt. Versuchen Sie, die Versuchsanordnung so zu gestalten, dass Ihr Finger hinter einer Kunststoffplatte detektiert wird.

Hinweis zu dem Laborbericht

Gehen Sie bei dem Laborbericht insbesondere auch darauf ein, weshalb ein Finger detektiert werden kann und stellen Sie dar, für welche Anwendungen der Sensor damit geeignet ist.

VERSUCH 4 – EINWEG-LICHTSCHRANKE

Dauer: ca. 20 min

Versuchsaufbau

Einweg-Lichtschanke, Empfänger	548647
Einweg-Lichtschanke, Sender	548648
Verschiebeschlitten	549842
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
24 V – Netzteil und Kabel	
Prüfobjekte	Kunststoffplatten 12 ... 16

Montieren Sie den Sender und den Empfänger im Abstand von 297 mm (DIN A4 Blatt) gegenüber und richten Sie diese aufeinander aus. Positionieren Sie den Verschiebeschlitten etwa mittig zwischen Sender und Empfänger.

Versuchsdurchführung

Prüfen Sie die verschiedenen Objekte auf Detektierbarkeit. Schieben Sie eine detektierbare Platte gerade soweit in den Strahlengang, dass die grüne Leuchtdiode erlischt.

Hinweis zu dem Laborbericht

Gehen Sie in dem Laborbericht auf die Funktion der grünen Leuchtdiode ein. Erläutern Sie auch das Verhalten der Einweg-Lichtschanke bei roter und blauer Kunststoffplatte.

VERSUCH 5 – REFLEX-LICHTSCHRANKE

Dauer: ca. 10 min

Versuchsaufbau

Reflex-Lichtschanke	548649
Reflektor	548650
Verschiebeschlitten	549842
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
24 V – Netzteil und Kabel	
Prüfobjekte	Kunststoffplatten 12 ... 16

Montieren Sie die Reflex-Lichtschanke und den Reflektor im Abstand von 297 mm (DIN A4 Blatt) gegenüber und richten Sie diese aufeinander aus. Positionieren Sie den Verschiebeschlitten etwa mittig zwischen Sender und Empfänger.

Versuchsdurchführung

Prüfen Sie die verschiedenen Objekte auf Detektierbarkeit.

VERSUCH 6 – REFLEX-LICHTTASTER MIT LICHTLEITER

Dauer: ca. 10 min

Versuchsaufbau

Reflex-Lichttaster für Lichtleiter	548655
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
24 V – Netzteil und Kabel	

Montieren Sie das Lichtleitergerät auf der Profilplatte.

Versuchsdurchführung

Untersuchen Sie das Verhalten des Reflex-Lichttasters bei unterschiedlichen Oberflächenfarben. Prüfen Sie auch, inwiefern Objekte, die sich neben dem Strahlengang befinden, das Messergebnis beeinträchtigen können.

VERSUCH 7 – REFLEX-LICHTTASTER MIT HINTERGRUNDAUSBLENDUNG

Dauer: ca. 30 min

Versuchsaufbau

Reflex-Lichttaster	548656
Elektrische Meldeeinrichtung	162244
Verschiebeschlitten	549842
24 V – Netzteil und Kabel	
Prüfobjekte	Stahlplatte (5), Kunststoffplatten 12 ... 16

Ein Reflex-Lichttaster mit Hintergrundausbldung benötigt zur einwandfreien Funktion diffus reflektiertes Licht. Der Sensor ist daher im Regelfall stets in einem Winkel von etwa 20° zu der Oberfläche des zu prüfenden Objekts zu montieren. In Abweichung davon kann für diesen Versuch aus Gründen des einfachen Aufbaus das zu detektierende Objekt genau in den Strahlengang gebracht werden, so dass der Lichtstrahl senkrecht auf das Objekt trifft. Der Objektabstand soll etwa 50 mm betragen.

Versuchsdurchführung

Nehmen Sie an, der Reflexlichttaster soll Objekte auf einem Förderband detektieren, und kann nur direkt über dem Förderband montiert werden. Die Objekte mit einer Höhe von 50 mm sollen detektiert werden, ohne dass der Sensor auf das Förderband anspricht. Programmieren Sie den Sensor nun so, dass er das Objekt im Abstand von 50 mm zuverlässig detektiert, jedoch Objekte in einem Abstand von mehr als 90 mm ausblendet.

Ermitteln Sie dann den Detektionsbereich für die einzelnen Prüfobjekte durch Positionsänderung des Verschiebeschlittens.