

Übersicht

Die PMS-Serie basiert auf einem kontaktlosen magnetischen Meßverfahren welches aufgrund der hohen Reproduzierbarkeit des Schaltvorgangs ideal für den Einsatz als Referenzschalter im Maschinenbau ist.



Funktionsbeschreibung

Der Aufbau besteht aus einem Magnetsystem und einem Auswertesystem. Diese sind meist gegeneinander verschiebbar angeordnet, siehe Abbildung 1.

Das Magnetsystem erzeugt mittels eines Permanentmagneten ein Magnetfeld welches vom Auswertesystem detektiert wird.

Wie in Abbildung 2 ersichtlich treten aus dem Magnetsystem Magnetfelder aus welche, aus Sicht des Auswertesystems, positiv und negativ erscheinen. Der Übergang vom negativen ins positive Feld ist dabei der Schaltpunkt vom Auswertesystem, dass bedeutet im Nulldurchgang des Magnetfeldes erfolgt ein Umschalten des Ausgangs vom Auswertesystem. Dies hat den Vorteil dass der Nulldurchgang unabhängig von der Magnetfeldstärke ist, und damit Schwankungen durch Temperatur oder dem Montageabstand nicht unterworfen ist.

Weitere und detaillierte Informationen zu den Einflüssen sind unter dem Punkt "Toleranzursachen" zu finden.

Das Auswertesystem ist sensitiv auf die positiven Magnetfelder vom Magnetsystem, was dazu führt dass das Auswertesystem solange im Schaltzustand bleibt wie sich dieser im positiven Feld befindet. Der Übergang vom negativen ins positive ist der eigentliche Umschaltpunkt und gibt somit auch die Einfahrriechung, also die Verschiebung von Magnetsystem zum Auswertesystem, vor. Die Einfahrriechung ist durch Pfeile am Auswertesystem dargestellt und hilft bei der Planung und Montage.

Die Magnetfeldstärke ist hauptsächlich abhängig vom Montageabstand und sinkt wenn der Abstand groß ist. Daher sollte der Abstand so klein wie möglich gewählt werden, typisch sind Abstände von 0,5mm bis 2,5mm.

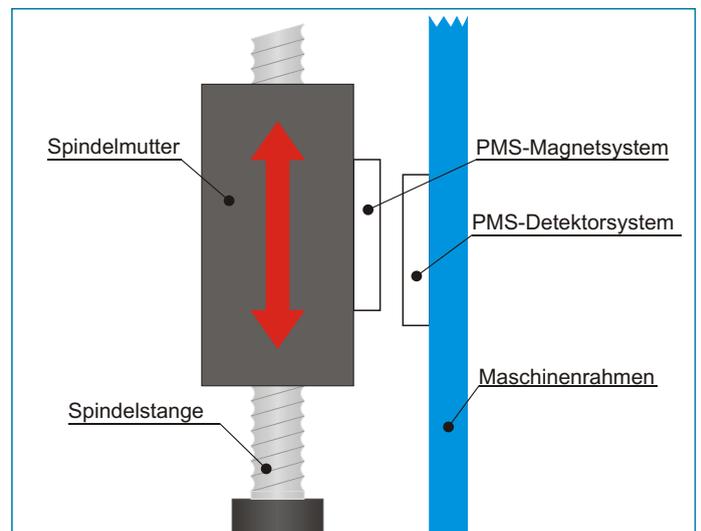


Abbildung 1: Typische Anordnung des PMS-Sensors

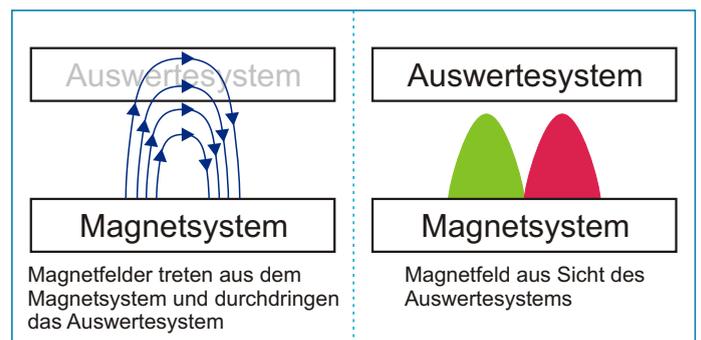


Abbildung 2: Auftretende Magnetfelder

Toleranzursachen

Allgemein:

Den größten Einfluss, neben der Temperatur, hat der Montageabstand auf die Toleranz des Gesamtsystems. Desto größer der Montageabstand desto größer ist die Toleranz. Dies begründet sich darin dass die Steilheit zwischen maximaler positiver und negativer Auslenkung des Magnetfeldes mit steigendem Abstand sinkt. Die Abbildung 3 gibt dies schematisch wieder. Die meisten Störeinflüsse sind dabei vom Magnetfeld abhängig und werden im folgenden näher beschrieben.

Montageabstand:

Mit steigendem Abstand zwischen Auswertesystem und Magnetsystem reduziert sich die Magnetfeldstärke. Damit wird das System empfindlicher für äußere Magnetfelder, zum Beispiel von Motoren und Leitungen. Ein großer Montageabstand reduziert, bildlich vorgestellt, die Anzahl der Feldlinien welche das Auswertesystem durchdringen, womit die Steilheit zwischen positiven und negativem Feld abnimmt.

Temperatur:

Das Magnetfeld vom Magnetsystem ist physikalisch bedingt temperaturabhängig. Bei steigender Temperatur sinkt die Feldstärke ab, bei sinkender Temperatur steigt die Feldstärke an.

Die Elektronik innerhalb des Auswertesystems ist ebenfalls temperaturabhängig, was durch Kompensation der Detektoren minimiert wird.

Die Temperatur hat einen Einfluss von rund 55% bezogen auf den Gesamtfehler.

Längenausdehnung:

Ein weiter Aspekt des Temperatureinflusses ist die Längenausdehnung der beiden Systeme. Da sowohl der Permanentmagnet wie auch der Detektor im Auswertesystem mittig im Gehäuse angeordnet sind und die Schraubbefestigung symmetrisch zum Gehäuse sich befindet, ist der Einfluss durch eine Längenänderung nahezu eliminiert.

Auswertesystem:

Die Elektronik im Auswertesystem weist eine Hysterese auf. Diese verhindert wenn der Schaltpunkt erkannt wurde das System, aufgrund von Temperaturschwankungen oder Spannungsschwankungen, an der selben Stelle stehend umschaltet. Die Hysterese ist relativ schmal und abhängig vom Montageabstand. Diese ist ebenfalls im Toleranzfeld des jeweiligen Sensors mit angegeben. Die Hysterese ist so groß gewählt dass alle Toleranzen welche innerhalb der Elektronik auftreten können umschlossen sind.

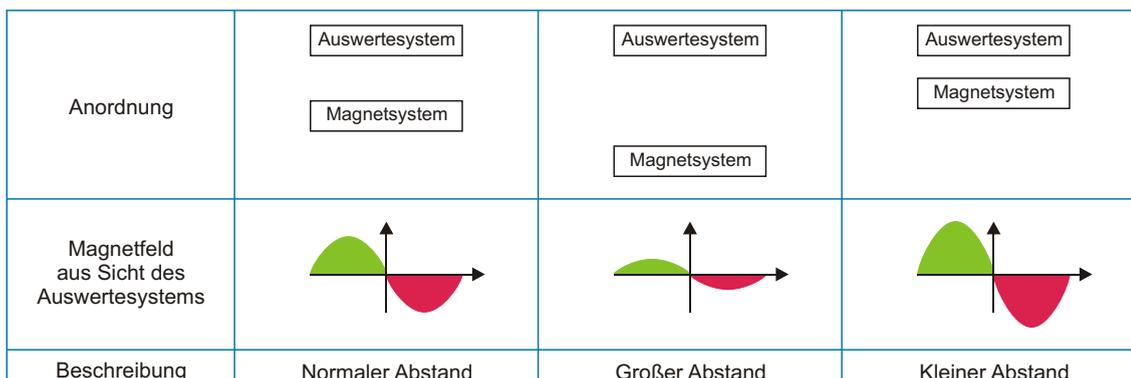


Abbildung 3: Gemessene Magnetfeldstärke am Auswertesystem bei verschiedenen Abständen

Ausgang Auswertesystem und Schaltzustände

Zustand High:

Der Zustand "High" bezeichnet wenn der Ausgang des Auswertesystem einen positiven Pegel aufweist, dieser entspricht annähernd der positiven Betriebsspannung. Wenn kein positives Magnetfeld detektiert wird führt der Ausgang "High".

Zustand Low:

Der Zustand "Low" bezeichnet wenn der Ausgang des Auswertesystem einen negativen Pegel aufweist, dieser entspricht annähernd dem Bezugspotential, allgemein auch als Masse definiert. Wird ein positives Magnetfeld detektiert so führt der Ausgang "Low".

Ausgangsstufe:

Die Ausgangsstufe wechselt zwischen der positiven Betriebsspannung und dem Bezugspotential. Die Ausgangsstufe ist als offener Kollektor ausgeführt. Der maximale Strom welcher der Ausgangsstufe entnommen werden kann ist im Datenblatt aufgeführt.

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die verschiedenen Schaltzustände in Abhängigkeit von der Verschiebung zwischen Magnetsystem und Auswertesystem. Das Magnetsystem ist dabei der verschiebbare Teil, das Auswertesystem ist fest montiert. Die Einfahrrichtung für das Auswertesystem ist hier von links nach rechts.

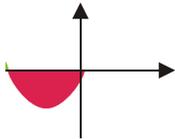
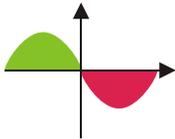
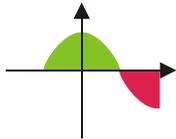
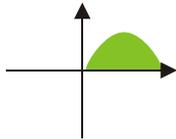
Position	Auswertesystem Magnetsystem	Auswertesystem Magnetsystem	Auswertesystem Magnetsystem	Auswertesystem Magnetsystem
Magnetfeld aus Sicht des Auswertesystems				
Zustand Ausgang	High	High	Low	High
Bemerkung	Magnetsystem befindet sich vor dem Umschalt- punkt, Auswertesystem detektiert negatives Magnetfeld.	Magnetsystem und Auswertesystem sind in Flucht.	Magnetsystem überfährt den Umschalt- punkt, da Auswertesystem ein positives Magnetfeld detektiert ist der Ausgang "Low".	Magnetsystem außerhalb des Detektionsbereichs vom Auswertesystem, somit schaltet der Ausgang auf "High". Dieser Umschalt- punkt ist von der Magnetfeldstärke abhängig und somit starken Schwankungen unterworfen.

Abbildung 4: Schaltzustände des Sensors

Betriebshinweise

Um eine einwandfreie Funktionsweise sowie eine Minimierung der Toleranzen zu gewährleisten sollten die folgenden Hinweise eingehalten werden.

Montageabstand:

Der Abstand zwischen Magnetsystem und Auswertesystem sollte so gering wie möglich gewählt werden, typisch ist ein Luftspalt von 0,5mm.

Ausrichtung:

Die beiden Systeme sollten parallel zueinander angeordnet werden. Ein Versatz in der Höhe oder eine schiefwinklige Montage sollte vermieden werden. Siehe hierzu die Abbildung 5. Magnetsystem und Auswertesystem sind jeweils mit Pfeilen markiert, diese müssen bei der Montage in Deckung sein, dann befinden sich auch Magnet und Detektor in Deckung.

Befestigungsschrauben:

Das Magnetsystem hat zwei Langlöcher mit welchen das Magnetsystem nachträglich angepasst werden kann, bspw. wenn die exakte Position erst bei der Montage oder nachträglich feststeht. Alle Schrauben sollten mit einem gleichen Drehmoment angezogen werden, dies verringert den Einfluss der temperaturbedingten Längenausdehnung.

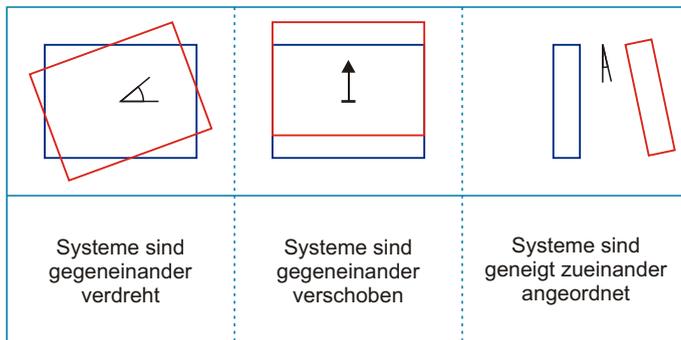


Abbildung 5: Zu vermeidende Fehler bei der Montage

Elektrische Anforderungen:

Die Spannungsversorgung sollte frei von Schwankungen sein und den Strom welcher das Auswertesystem zuzüglich dem Ausgangsstrom benötigt liefern können.

Das Auswertesystem ist gegen kurzzeitige Überlastungen geschützt, dauerhafte Kurzschlüsse bei der Inbetriebnahme und im Betrieb sind zu vermeiden.

Die Sensorleitungen sollten nicht in der Nähe von Kabeln mit hohen Strömen oder schnellen Datenleitungen geführt werden. Wenn sich solche Kabel kreuzen sollten diese rechtwinklig zueinander verlegt werden.

Magnetische Felder:

Da es sich beim PMS um ein magnetisches Messverfahren handelt sollte die Umgebung des Auswertesystems frei von statischen und langsam ändernden Magnetfeldern sein.

Magnetisch leitfähige Befestigungsteile auf welchen die Systeme befestigt werden sind weniger kritisch. Zu beachten sind elektrische Leitungen welche hohe Ströme führen, da diese ein Magnetfeld verursachen können was die Auswerteelektronik stören könnte.