

Prüfstand für pneumatischen Aktor

Die Firma Festo entwickelt als Alternative zu Hydraulikzylindern einen sogenannten Muskel (Fluidic-Muscle), der die diversen Unzulänglichkeiten von Hydraulikzylindern kompensieren soll. Ein Muskel besteht nicht aus Metall, sondern aus einem auf Kautschuk basierenden Material. Er hat die Form eines Schlauchs und ist an beiden Enden abgeschlossen. Ein Ende ist wie beim Hydraulikzylinder fest verankert, das andere ist an dem zu bewegenden Objekt befestigt. Wird der Schlauch mit Druckluft gefüllt, zieht er sich zusammen und wird dadurch kürzer. Er baut dadurch ebenfalls eine Kraft auf das zu bewegende Objekt auf.

Zum Test der Muskeln wurde von Micro-Epsilon in Zusammenarbeit mit Festo ein Prüfstand entwickelt, um verschiedene Kennlinien zu erhalten. Abbildung 1 zeigt einen Muskel im Prüfstand.

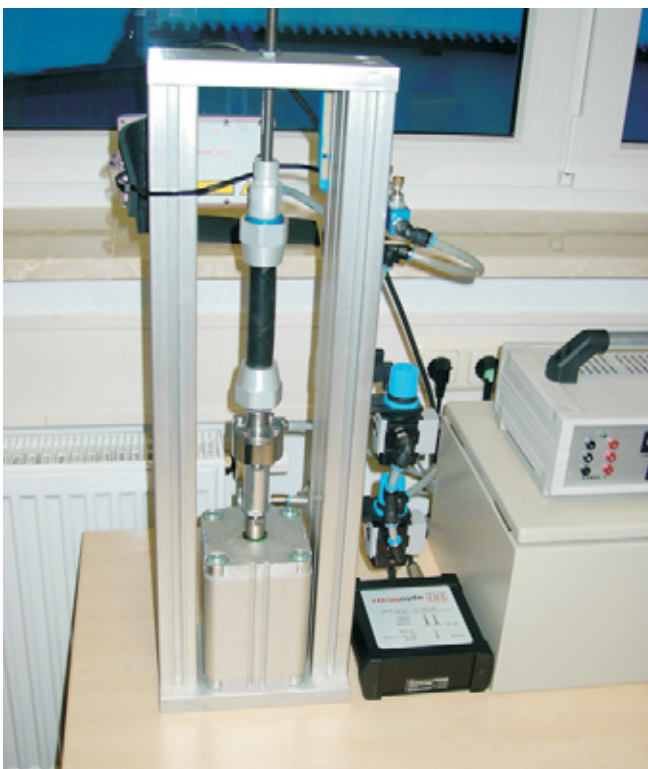


Abb. 1 Prüfstand zur Messung pneumatischer Aktoren

Systemaufbau

An dem Prüfstand ist ein laseroptischer Sensor der Reihe optoNCDT 2200 von Micro-Epsilon angebracht, der die Kontraktion des Muskels erfasst. Ein Kraftaufnehmer misst die dabei auftretenden Kräfte, während ein Druckaufnehmer zur Druckbestimmung im Schlauch eingesetzt wird. Die Software wurde mit ICONNECT entwickelt und besteht aus über 200 Modulen. Über eine Messkarte werden diese drei Signale in ICONNECT eingelesen. Da sich die Dynamik des Systems in einem Bereich von wenigen Hz bewegt, wurde eine Abtastrate von 1000 Hz gewählt. Die Blockgröße beträgt 256 Werte.

Neben den drei gemessenen Größen Weg, Kraft und Druck werden zwei weitere bestimmt: zum einen die Geschwindigkeit und zum anderen die Beschleunigung der Kontraktion. Zuerst werden die Signale in den gewünschten Wertebereich konvertiert (skaliert). Im nächsten Schritt werden sie mit den Autozero-Parametern nullgesetzt, d.h. innerhalb des Wertebereichs verschoben. Die Messparameter geben an, welche Signale aufgezeichnet werden sollen. Unbenötigte Kanäle werden ausgeblendet. Die beiden Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung werden durch numerische Differentiation des Wegsignals ermittelt. Vorher ist jedoch eine Glättung durch einen Tiefpassfilter notwendig, da das gemessene Signal technisch bedingt leicht rauscht. Da die Datenaufnahme in wesentlich höherer Abtastrate erfolgt als anschließend dargestellt werden kann, werden die fünf Signale durch Resampling reduziert. Schließlich werden sie in einem Datenpuffer gesammelt und zu den beiden Visualisierungen ausgegeben.

Applikation

In der Visualisierung werden die gemessenen und errechneten Werte als Kurven dargestellt, wie in Abbildung 2 zu sehen ist. An der rechten Seite wird für jedes Signal eine Statistik berechnet. Sie setzt sich aus Minimum, Maximum und Mittelwert zusammen.

Die Anzeige kann ausgedruckt oder als Bilddatei (JPG) exportiert werden. Für eine weitere Analyse können die Rohdaten in eine Exceltabelle exportiert werden.

Um nach Messung die interessanten Stellen herauszufinden und zu dokumentieren, können die Signale auch offline ausgewertet werden. Im Modus Offlineauswertung kann über Kursoren und Schieberegler beliebig im Zeitspektrum der gesamten Messung gescrollt, gesprungen und gezoomt werden. Dabei wird die Statistik immer über den aktuellen Anzeigebereich aktualisiert und es ist auch ein Export jedes Ausschnitts möglich.

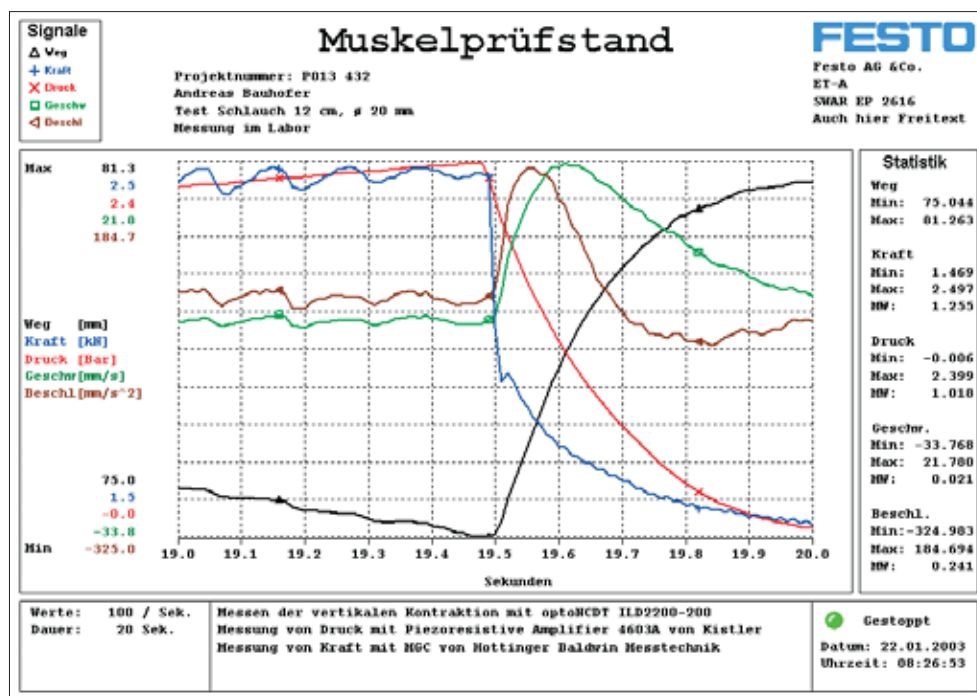


Abb. 2: Visualisierung des Prüfstands