

Bestimmung der Abschaltmomente und Drehzahlen

Messwerterfassung und Messwertverarbeitung

Fachhochschule Westküste: T. Petersen, N. Johannsen, A. Busdorf,
Dipl.-Ing. Thomas Seydlitz, Prof. Dr.-Ing. Rainer Veyhl



Partner: Agilent Technologies Deutschland GmbH, Lorenz Messtechnik GmbH

Problemanalyse und Konzept

Im Laufe des letzten Jahrzehnts hat sich der Akkuschauber im Markt etabliert und erfreut sich einer großen Beliebtheit. Die Mehrzahl dieser Geräte sind mit einer stufenweisen Drehmomentsbegrenzung ausgestattet, die meist jedoch undefiniert erfolgt und somit keinen Nutzen hinsichtlich Verschraubungsaufgaben mit einem definierten Drehmoment bietet.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Messaufbaus zur einfachen Erfassung der Abschaltmomente und der Drehzahlen von kompakten Akkuschaubern. Die Erfassung der Messwerte soll nach praxisnahen Bedingungen erfolgen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten. (s. Bild 1)

Die Messwerterfassung erfolgte über den Drehmomentsensor „DR 2153“ der Firma Lorenz Messtechnik GmbH und das digitale Speicheroszilloskop „MEphisto Scope 1“ der Firma Meilhaus Electronic GmbH. Die Verarbeitung der Messwerte erfolgte mit Hilfe der Software „Agilent VEE Pro 9.0“.

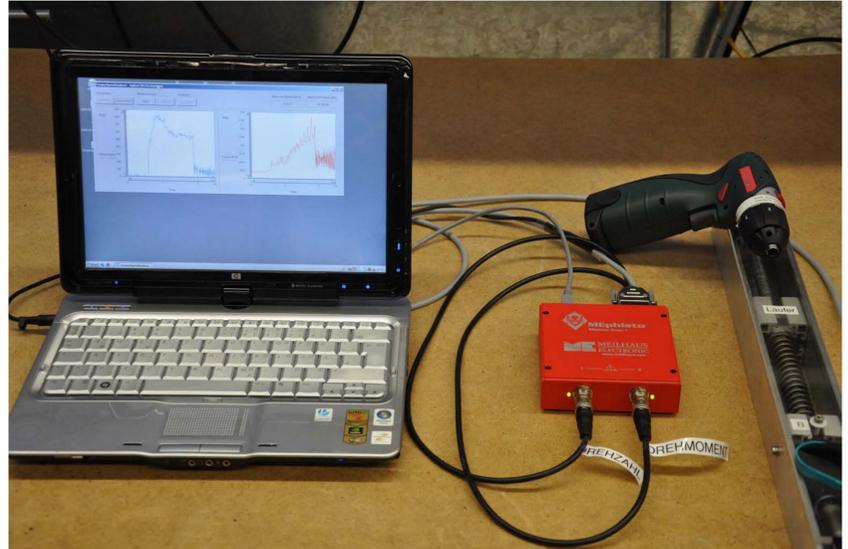


Bild 1: Messaufbau

Entwurf und Spezifikation

Es wurden verschiedene Aufbauten zur Realisierung der mechanischen Last entwickelt und anschließend anhand folgender Kriterien miteinander verglichen, sodass ein für das Projekt optimaler Versuchsaufbau gewährleistet werden konnte. Die mechanische Vorrichtung sollte eine Last erzeugen, die einen möglichst linearen Verlauf des Drehmoments über dem Drehwinkel des Akkuschaubers aufweist. Zudem sollte gewährleistet werden, dass das im System aufgebrachte Drehmoment nicht unkontrolliert abgebaut wird.

Die zu erstellende Software soll eine Benutzeroberfläche aufweisen, die die Messwerte im Messzeitraum sowie die maximalen Messergebnisse der Drehzahl und des Drehmomentes möglichst anschaulich darstellt. Es soll eine Funktion zur Archivierung der Messergebnisse implementiert sein. (s. Bild 2)

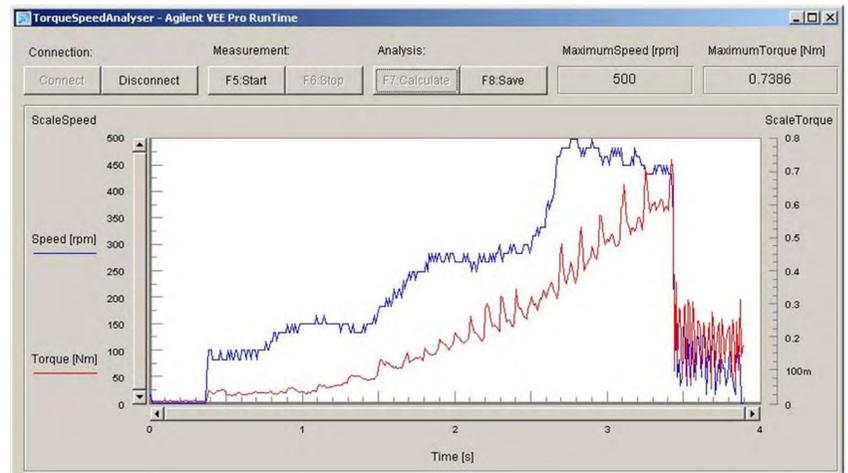


Bild 2: Bedienoberfläche des VEE-Programms

Technische Realisierung

Der zu testende Akkuschauber wird über die 1/4 Zoll-Sechskantaufnahme des Drehmomentsensors angeschlossen. Die Welle des Drehmomentsensors treibt den mechanischen Aufbau des Testsystems an. Die Drehbewegung führt zu einer Stauchung einer Spiralfeder, sodass ein nahezu linear ansteigendes Drehmoment erzeugt wird. (s. Bild 4)

Das Drehmoment wird von dem DR 2153 als Spannungssignal zwischen 0V und 10V ausgegeben; die Drehzahl als digitales Pulssignal, wobei 360 Rechteckimpulse eine Umdrehung darstellen.

Die beiden Signale werden über einen 8-poligen Stecker abgenommen und auf die zwei BNC-Buchsen des MEphisto Scope gegeben. Über eine USB-Schnittstelle werden die Daten dem Rechner zur Verfügung gestellt. (s. Bild 3)

Mit Hilfe von Agilent VEE werden die erfassten Signale verarbeitet und ausgewertet. Die Drehmoment- und Drehzahlwerte in einem Messzeitraum werden über die Zeit in zwei Diagrammen angezeigt. Zusätzlich werden die maximalen Werte beider Größen während einer Messung dargestellt. Der Benutzer hat die Möglichkeit die erfassten Werte in einer CSV-Datei ab zu speichern.

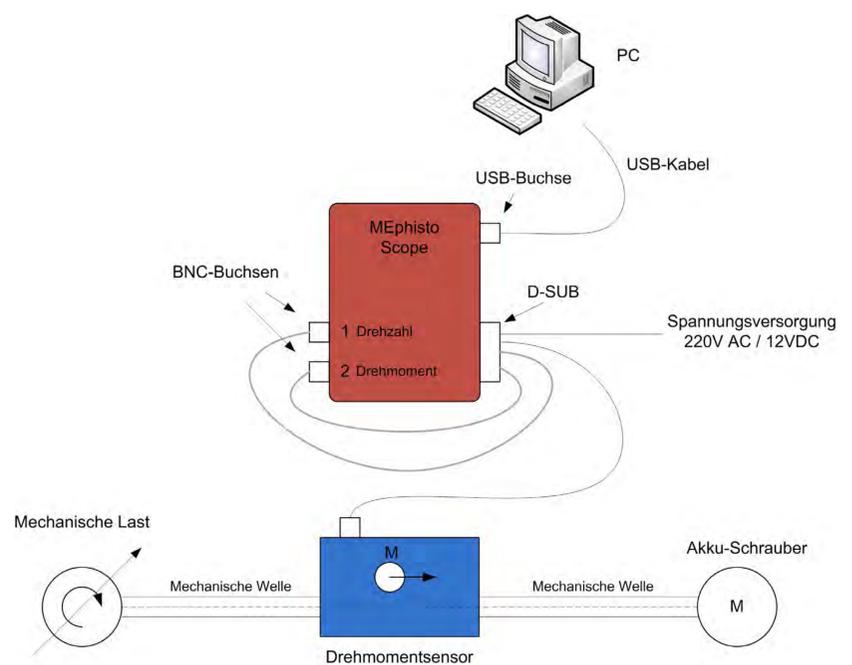


Bild 3: Geräteaufbau

Ergebnisse

Im Zuge des Projekts ist ein Messaufbau entwickelt worden, mit dem das Abschaltmoment und die Drehzahl von kompakten Akku-Schaubern bestimmt werden kann.

Durch die graphische Oberfläche des Programms können auch Personen, die keine Kenntnisse der eingesetzten Technik haben, erfolgreiche Messungen durchführen. Durch die mobile und offene Konstruktion der mechanischen Last ist diese zudem gut für Präsentationszwecke geeignet.

Grundsätzlich muss der mechanische Aufbau als Prototyp angesehen werden. Aufgrund der verwendeten Materialien ist der Messaufbau nur für kleine Drehmomente (< 2Nm) geeignet.

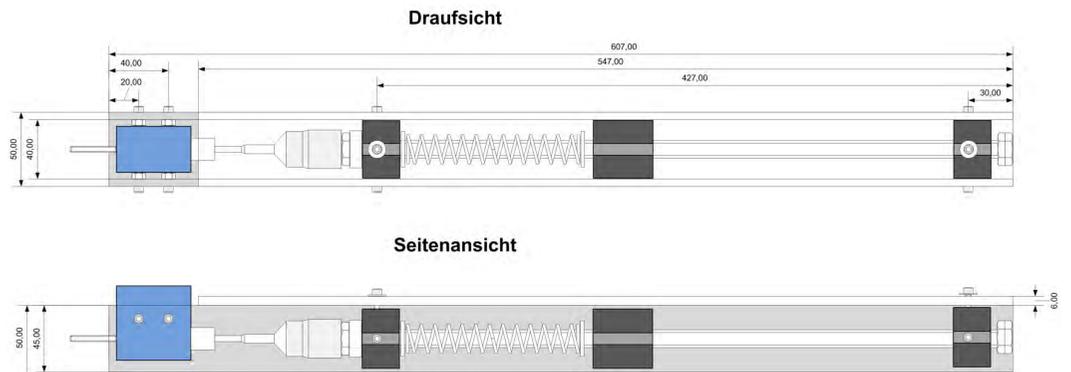


Bild 4: Mechanischer Aufbau der Last