

Grundpraktikum Maschinenlabor

Frequenzgangangalyse

Praktikumsbericht

Mittwoch, 04. Dezember 2014

Gruppe 6

Version *2a838d8* vom 5. Dezember 2014

Ole Brinkmann 406572 obr11@tu-clausthal.de

Lasse Fröhner 420013 lf12@tu-clausthal.de

Sebastian Löhr 341792 swl@tu-clausthal.de

Anna Stillfried 421777 apmsr12@tu-clausthal.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Aufbau	1
3	Durchführung	2
4	Auswertung	2
5	Fazit	2

1 Einleitung

Der sechste Versuch im Grundpraktikum Maschinenlabor WS 2014/15 vom 03.12.2014 am Institut für elektrische Informationstechnik befasst sich mit der Auswertung des Übertragungsverhalten eines dynamisch ermittelten Systems (Identifikation).

Die Übertragungsglieder lassen sich sowohl im Zeitbereich, wie auch im Frequenzbereich analysieren [BW13]. Auf das dynamische System wird eine Eingangsgröße (Sinusfunktion) aufgegeben und eine Ausgangsgröße (Sinusantwort) mithilfe des Übertragungsverhalten des Übertragungsgliedes (LZI-Glied) ausgegeben. Hierdurch werden Phasenverschiebung und Winkelauslenkung für beide Frequenzspektren aufgenommen und miteinander verglichen. Das Oszilloskop zeigt die Sprungfunktion, sowie die Sinusfunktion. Aus diesem Vergleich wird der Frequenzgang bei Aufschaltung eines harmonischen, sinusförmigen Eingangssignales für alle Frequenzen beschrieben. Der Frequenzgang wird in Phasen und Amplitudengang aufgeteilt und in Form eines Bodediagramms graphisch dargestellt. Die Analysen hierfür können zur Erstellung neuer schwingfähiger System wie auch zur Verbesserung bestehender Systeme dienlich sein. Ziel dieser Frequenzganganalyse ist es den mathematischen Zusammenhang zwischen den Ein- und Ausgangsgrößen herzustellen, die Übertragungsfunktion.

2 Aufbau

Eine Frequenzganganalyse wird an einem Federpendel durchgeführt, bestehend aus einer Torsionsfeder und einer Schwungmasse. Eine Wirbelstrombremse dient als Systemdämpfung. Die Wirbelstrombremse ist stufenlos einstellbar. Eine Spule erzeugt ein elektromagnetisches Feld in der Aluminiumschwungscheibe. Es entsteht ein kreisförmiger Stromfluss bzw. ein Wirbelstrom aufgrund der Lorentzkraft. Der Wirbelstrom hat ein Magnetfeld zur Folge welches dem elektromagnetischen Feld und somit der Bewegung der Scheibe entgegen wirkt.

Das Federpendel wird über einen stufenlos einstellbaren Gleichstrommotor angetrieben. Die rotierende Bewegung des Motors muss jedoch in eine Sinusbewegung transformiert werden. Dies geschieht mit Hilfe eines Kurbeltriebs. Die Antriebsscheibe des Motors bewegt eine Pleuelstange, welche wiederum den Antriebshebel antreibt. Dieser führt nun vereinfacht eine horizontale Bewegung aus. Der Antriebshebel tordiert auf diese Weise die Feder in einer sinusförmigen Bewegung.

Das erzeugte Eingangs- und Ausgangssignal wird über ein Oszilloskop sichtbar gemacht, wobei das Eingangssignal als Impuls und das Ausgangssignal als Sinusschwingung angegeben wird. Dies liegt an den verschiedenen Messaufbauten für das Eingangs- und Ausgangssignal. Ein Impulsgeber zeichnet die Bewegung des Antriebshebels auf, sobald dieser seinen maximalen Ausschlag erreicht hat. Daraus kann im Nachhinein jedoch die Sinusschwingung rekonstruiert werden. Das Ausgangssignal wird durch einen inkrementalen optoelektronischen Drehgeber aufgezeichnet.

3 Durchführung

4 Auswertung

5 Fazit

Literatur

- [BW13] Thomas Beier und Petra Wurl. *Regelungstechnik*. Hanser Verlag, 2013.
- [Ger13] Hendrik Gerth. *Messtechnik 1 - Skript zur Vorlesung*. Clausthal-Zellerfeld, 2013.
- [Hei14] Dipl. Math. Wiebke Heins. „Grundpraktikum Frequenzganganalyse“. In: *TU Clausthal, Grundpraktikum Maschinenlabor* (2014).