

Hochschule Darmstadt	Thema A für C22 Team-Projektarbeit	Sommersemester 2020
Fernstudium Master of Science Elektrotechnik	Fingerprint eines Regelkreises nach DBV	www.szacher.de
Prof. Dr. S. Zacher	info@szacher.de	Stand 23.03.2020

Thema A für Ambitionierte

Fingerprint eines Regelkreises nach DBV

Das Thema A ist für Studierende geeignet, die sich für die Regelungstechnik interessieren und auch selbst einen Beitrag zur Weiterentwicklung eines neuen Verfahrens leisten möchten, d.h. für Studierende, die bereits mit der Regelungstechnik arbeiten oder ihre Zukunft in Forschung/Entwicklung in diesem Bereich sehen.

Im Vorgänger-Projekt wurde einen App *Fingerprint* für einen Regelkreis, bestehend aus einer bekannten Strecke und eines Regler-Algorithmus wie PI, PD oder PID, mit AppDesigner von MATLAB® erstellt.

https://www.zacher-international.com/C22_Team_Projekt/Fingerprint/Flyer_Fingerprint.pdf

https://www.zacher-international.com/C22_Team_Projekt/Fingerprint/Kurzbericht_Fingerprint.pdf

https://www.zacher-international.com/C22_Team_Projekt/Fingerprint/Kurz_PraesentationFingerprint.pdf

https://www.zacher-international.com/C22_Team_Projekt/Fingerprint/Fingerprint.mp4

https://www.zacher-international.com/C22_Team_Projekt/Fingerprint/MyAppInstaller_web.zip

Trotz scheinbarer Komplexität kann man aus einem Fingerprint einfach das Verhalten des Regelkreises erkennen und daraus den Standardregler auf ein gewünschtes Verhalten anpassen.

Die Reglereinstellung basiert auf dem *Zwei-Bode-Plots-Verfahren* (ZBV),

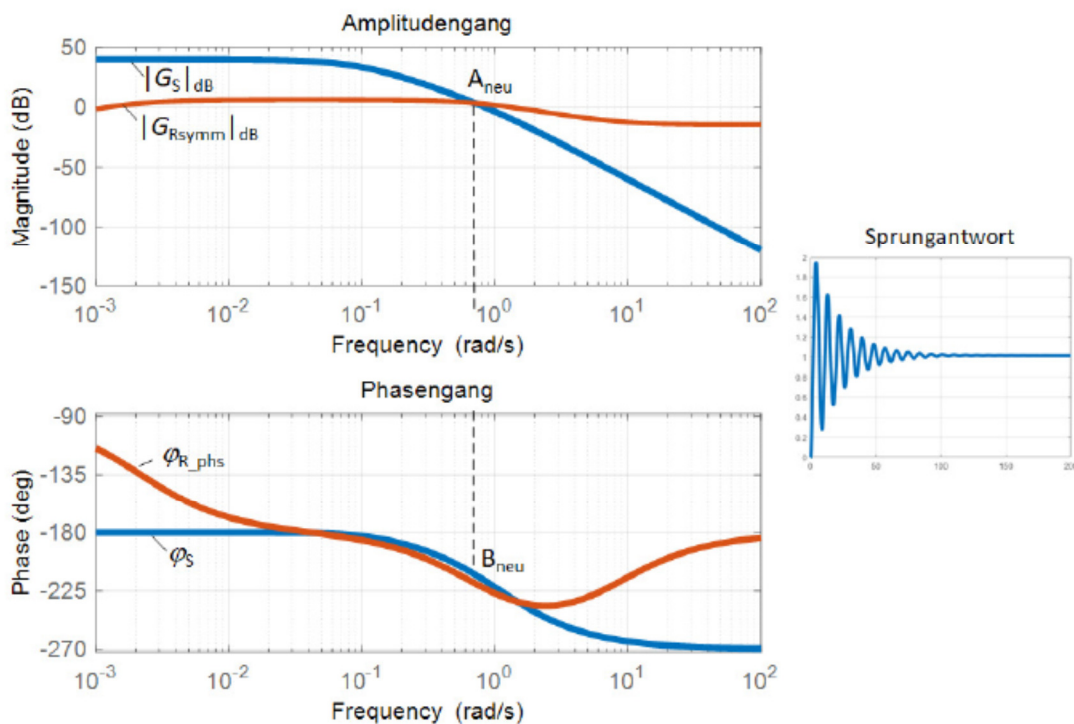
https://www.zacher-international.com/Automation_Letters/38_ZBV.pdf

das mehrere Vorteile gegenüber dem etablierten Nyquist-Stabilitätskriterium und daraus resultierender Reglereinstellung im Bode-Diagramm hat [1 - 3].

Nach den bisher bekannten Verfahren soll die Übertragungsfunktion der Strecke $G_S(s)$ entweder vorgegeben oder wie üblich aus einer Sprungantwort ermittelt werden. Bekanntlich wird dafür einen Sprung am Eingang der Strecke eingegeben und die Sprungantwort der Strecke aufgenommen. Bei der Bearbeitung der aufgenommen Kurven wird die Strecke identifiziert bzw. deren mathematische Beschreibung wird bestimmt.

Mittlerweile wurde das ZBV zu Drei-Bode Plots Verfahren (DBV) weiterentwickelt. Nach DBV soll der Phasenabstand von stabilen Kreisen nicht kleiner 360° , sondern größer 0° sein, d. h. der Phasengang der Strecke soll oberhalb des Phasengangs des negativ inversen Reglers beim Schnittpunkt der Amplitudengängen A_{neu} liegen (siehe Bild unten).

Hochschule Darmstadt	Thema A für C22 Team-Projektarbeit	Sommersemester 2020
Fernstudium Master of Science Elektrotechnik	Fingerprint eines Regelkreises nach DBV	www.szacher.de
Prof. Dr. S. Zacher	info@szacher.de	Stand 23.03.2020



Darin besteht auch das Ziel des angebotenen Projektes, nämlich:

1. Mit dem AppDesigner soll der vorhandene Fingerprint des Vorgänger-Projektes von ZBV nach DBV umgestellt werden.
2. Mit Hilfe des DBV wird das Bode-Plot des Reglers $G_R(j\omega)$ an die gewünschte Stelle im Bode-Diagramm verschoben, so dass das gewünschte dynamische Verhalten des gesamten geschlossenen Regelkreises erreicht wird. Die Algorithmen für die Verschiebung des Bode-Plots mittels Reglerparametern K_{PR} , T_N und T_V sind in [4] detailliert beschrieben.
3. Abschließend soll die Reglereinstellung des vorherigen Punktes mittels einer Simulation getestet werden.

Bei einem erfolgreichen Abschluss sind die Ergebnisse der Projektarbeit für eine wissenschaftliche Publikation in einer renommierten Fachzeitschrift geeignet.

Literatur:

1. S. Zacher: *Regelungstechnik für Ingenieure*, 15. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2017
2. S. Zacher: *Das zweite Leben des Zweiortskurvenverfahrens*. 2018, Stuttgart, Verlag Dr. Zacher, ISBN 978-3-937638-36-2
3. S. Zacher: *Zwei Bode-Plots-Verfahren*. 2018, Stuttgart, Verlag Dr. Zacher, ISBN 978-3-937638-37-9
4. S. Zacher: *Drei Bode-Plots-Verfahren*. 2020, Springer Vieweg Verlag (erscheint am 20.07.2020)