



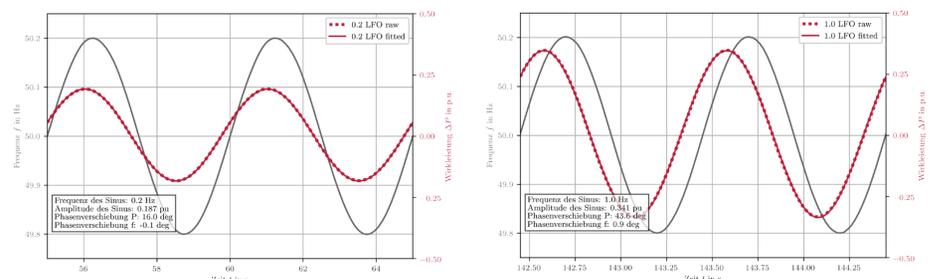
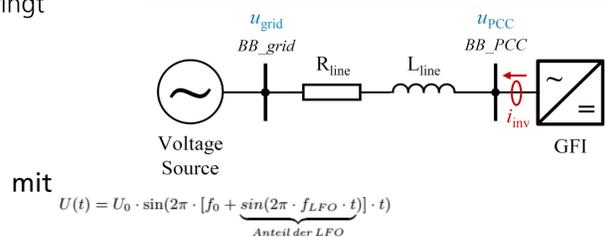
Bewertung des Dämpfungspotenzials subsynchroner Frequenzoszillationen verschiedener Wechselrichterregelungen im Labor



Florian Rauscher

Motivation und Methodik

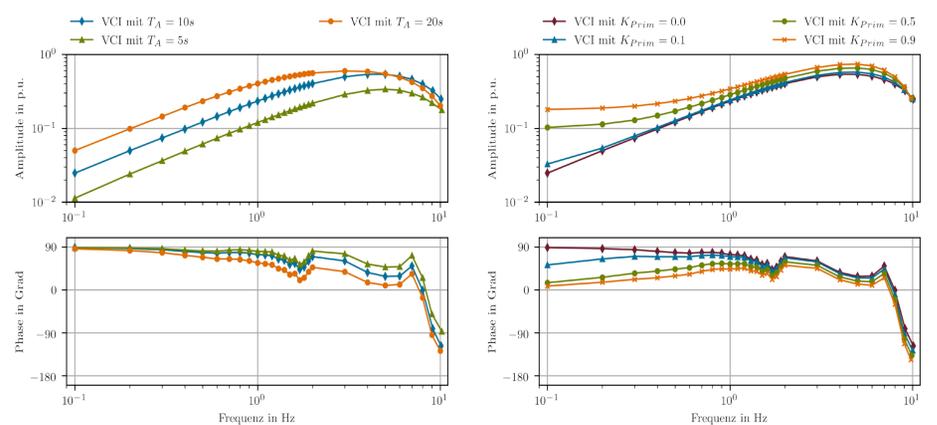
- Simulative Analysen zur Dämpfung bereits in den Untersuchungen im High Penetration of Power Electronic Interfaced Power Sources (HPoPEIPS)
- Nachweis des Dämpfungsverhaltens über einen geeigneten Test, der eine stufenweise subsynchrone Frequenzoszillationen (LFO) in das Labornetz einbringt



- Frequenz- und Wirkleistungsverlauf (VZS) als Sinus-Schwingungen nach subsynchronen Frequenzoszillationen von 0,2 Hz (links) und 1,0 Hz (rechts)
- Bei linearer Wirkleistungsabgabe wird diese über einen Sinus angenähert
- Aus beiden Schwingungen wird der Betrag und die Phase ermittelt und diese als einzelner Datenpunkt im Bode-Diagramm aufgenommen

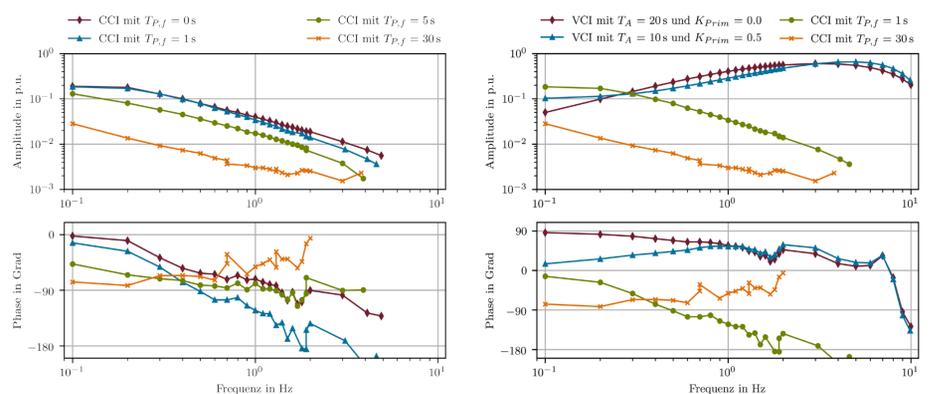
Dämpfung von netzbildenden Stromrichtern

- Variation der Trägheit bzw. Anlaufzeitkonstante T_A
 - Höheres T_A führt zu höherer Amplitude
 - Phasenlage von $+90^\circ$ bleibt konstant, da differenzierendes Verhalten über df/dt
- Variation der Dämpfung /Primärregelstatik K_{Prim}
 - Amplitude und Phase zeigt mit höherem K_{Prim} eine bessere Bedämpfung bei ca. < 1 Hz
 - Über 1 Hz kaum Unterschiede feststellbar
- Ab Schwingungsfrequenzen von > 8 Hz sind Ergebnisse der Phasenlage aufgrund weniger Datenpunkte eingeschränkt interpretierbar



Vergleich mit netzfolgenden Stromrichtern

- Netzfolgender Wechselrichter (CCI) über eine Solarwechselrichter mit P(f)-Charakteristik
- Verwendung der FCR-Bereitstellung mit verschiedenen Bereitstellungszeitpunkten $T_{p,f}$
- Die schnelle Primärregelleistung bzw. fast FCR mit einer Aktivierungszeit von 1 s bedämpft
- Die reguläre Primärregelleistung, FCR, zeigt kaum bis kein dämpfendes Verhalten
- Das netzbildende Verhalten mit Primärregelstatik K_{Prim} zeigt das beste Dämpfungsverhalten



Gefördert durch:



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz unter den Förderkennzeichen 0350023A-G gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren und spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Projektkonsortiums Netzregelung 2.0 wider.

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

