

EMV-Filterdesign und Charakterisierung von Gleichtakt- und Gegentakt-Störquellen

Leitungsgebundene Störungen

Diplomand



Christian Forter

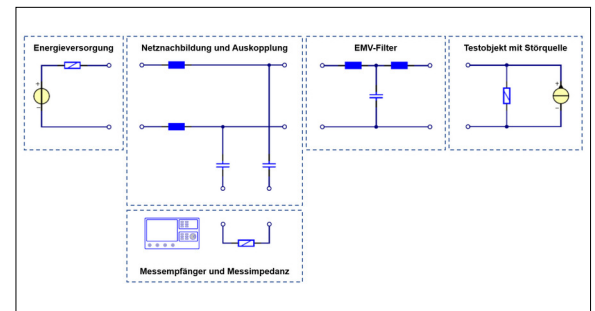
Einleitung: Ein Teilgebiet der EMV sind die leitungsgebundenen Störungen. Es handelt sich dabei um Störquellen, welche durch nichtlineare Prozesse Störenergien im Bereich von ca. 9 kHz – 30 MHz zurück ins Netz speisen. Diese Energien können zur Beeinflussung anderer Komponenten, zu Verlusten, oder gar zur Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen über die Zuleitung führen. Zur Eindämmung der Störeinflüsse werden Längsdrosseln und Parallelkondensatoren eingesetzt, welche diese Blindenergien direkt bei der Störquelle speichern und die Rückwirkung auf das Netz unterbinden.

Problemstellung: Aktuell werden diese Filterkomponenten aufgrund von Erfahrungswerten und durch «Trial and Error» ausgewählt, bis die Einhaltung der erlaubten Maxima gewährleistet ist. Leider ist dieser Prozess aufwendig und führt oft zu unnötig grossen Komponenten. Abhilfe soll nun damit geschaffen werden, indem die Quellenkennlinie für jede Frequenz aufgenommen wird und der Filter anhand dieser "Linie" ausgelegt wird.

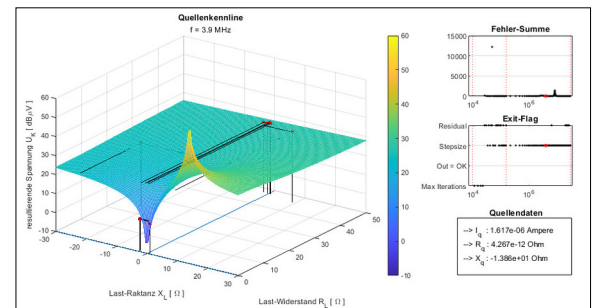
Vorgehen: Damit diese Parameter erkannt werden können, wird die Impedanz des Messempfängers absichtlich verzerrt und dadurch die Belastung der Quelle verändert. Dies führt zu neuen Messpunkten auf der Quellenkennlinie. Durch eine minimale Anzahl von drei Messungen lassen sich die unbekanntenen Größen (Amplitude, Suszeptanz & Konduktanz) für jeden Störmodus abschätzen. Es gilt jedoch zu erkennen, dass die Messspannung nicht an den Klemmen der Quelle gemessen wird, sondern durch den Auskoppelpfad verfälscht wird. Eine Möglichkeit zur Kompensation ist, die Messwerte mittels Zweitor-Kettenmatrix auf die gewünschten Werte zurück zu transformieren. In einem nächsten Schritt wird

einmalig die Last für jede Filterkombination berechnet. Dabei wird die Netzimpedanz ebenfalls über eine Zweitortransformation einmalig umgerechnet. Anschliessend gilt es die resultierende Klemmspannung mit den transformierten Maximalspannungen zu vergleichen und so den besten Filter zu finden.

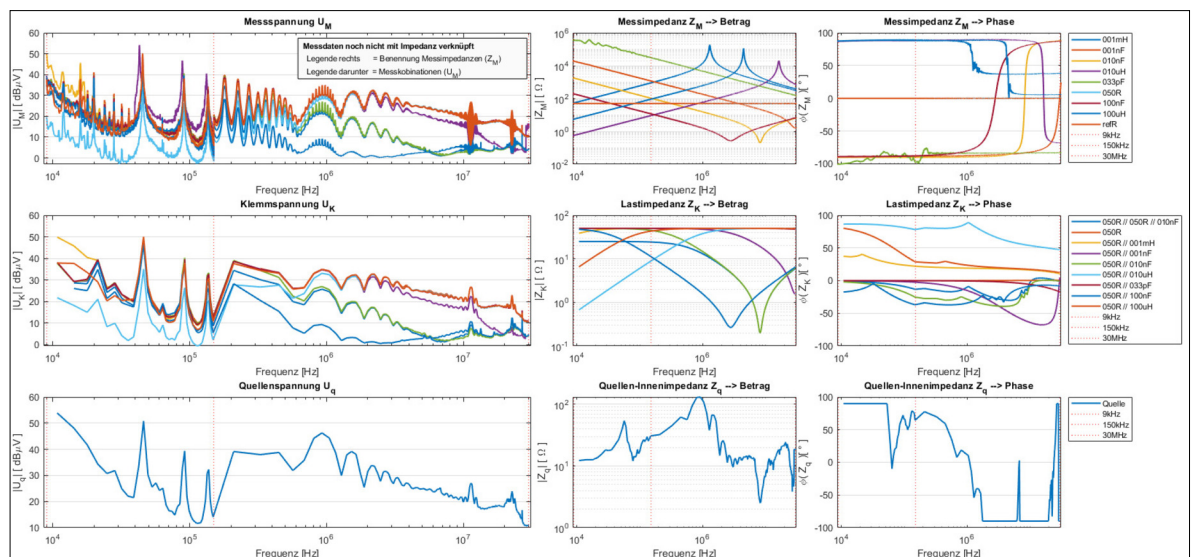
Prinzip Schaltbild des Messaufbaus inklusive Einsatzposition des EMV-Filters
Eigene Darstellung



Quellenkennlinie (f = 3.9 MHz) mit den zugehörigen Messpunkten und Informationen zum Auswerte-Algorithmus
Eigene Darstellung



Aufarbeitung der Daten und resultierende Messdaten
Rohdaten (PMM & Bode100), zweitorkompensierte Daten & Quelldaten
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Adrian Eugen
Weitnauer

Korreferent
Benjamin Gort

Themengebiet
Elektronik

