

Kurzfassung

Der Wandel der Energieversorgung in Deutschland hin zu einem System aus dezentralen, regenerativen und volatilen Erzeugungsanlagen bedarf ebenso einer Umgestaltung der elektrischen Verteilnetze. Der Übergang stellt Verteilnetzbetreiber vor neue Herausforderungen bei der Vermeidung von Netzengpässen. Das Lastmanagement bildet dahingehend eine Möglichkeit kritische Netzzustände zu verhindern. Zur Umsetzung des Lastmanagements in der Niederspannung entwickelt das Projekt FLAIR², in dessen Rahmen diese Masterarbeit verfasst wurde, Lösungsansätze. Im Zuge des Projekts wurde ein Reallabor aufgebaut, in dem FLAIR-Steuermodule (die in privaten Haushalten installiert sind) Messdaten sammeln, um das Potential des FLAIR-Steuerungsalgorithmus zu ermitteln. Ziel dieser Arbeit ist es, eine Testumgebung zu implementieren, mit der Algorithmen, die zur Steuerung von flexiblen Lasten genutzt werden, auf ihre Funktionalität geprüft und optimiert werden können. Dafür werden auf Basis von charakteristischen Spannungsverläufen, die ein breites Spektrum an Netzzuständen abdecken, exemplarisch drei Module ausgewählt. Anhand derer werden wiederum sechs verschiedene Algorithmen-Varianten mithilfe der Testumgebung untersucht und im Anschluss miteinander verglichen. Aus der Analyse und Bewertung der Testdurchführungen sowie dem Vergleich der Algorithmen werden Handlungsempfehlungen, die auf eine optimierte Steuerung von Lasten abzielen, für zukünftige Entwicklungen des Projekts FLAIR² abgeleitet.

Abstract

The transformation of the energy supply in Germany towards a system of decentralized, renewable and volatile generation also requires a transformation of the electrical infrastructure. Distribution system operators are confronted by new challenges in avoiding capacity-bottlenecks. To prevent critical network conditions, load management is one approach. The FLAIR² project, in the context of which this thesis was written, is developing solutions for the implementation of load management concepts in low voltage grids. In the course of the project, a real laboratory was set up in which FLAIR-modules (installed in private households) collect data in order to determine the potential of the FLAIR-algorithm. The aim of this thesis work is to implement a test environment that can be used to test and optimize the functionality of algorithms used to control flexible loads. For this purpose, three modules are selected on the basis of characteristic voltage curves covering a wide range of grid states. Based on the data of the selected modules, six different algorithms are examined with the aid of the test environment and then compared with each other. From the analysis and evaluation of the executed tests, recommendations, which aim an optimized control of loads, will be derived for future developments of the FLAIR² project.