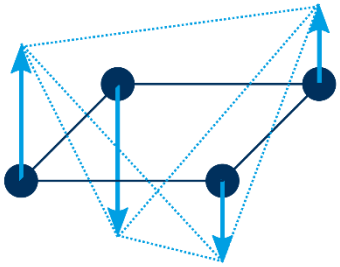
Projekt FREKONET

Frequenzkonstantes Netzregelverfahren für stromrichterbasierte Energieversorgung



Kofinanziert von der Europäischen Union

Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Kontakt: Lasse Gnärig

Paul Eckel

Projektlaufzeit: 01.05.2025 bis 29.02.2028

Bisher werden elektrische Netze durch fossile Großkraftwerke dominiert, deren Synchrongeneratoren direkt an das Netz angeschlossen werden. Dabei trägt die in den rotierenden Massen der Generatoren gespeicherte Energie zur Stabilisierung des Netzes bei, indem die Generatoren bei Lastschwankungen kinetische Energie dynamisch speichern oder freisetzen. Auf diese Weise bewirkt die elektromechanische Wandlung der Energie eine Kopplung von Netzfrequenz und Leistungsbilanz, wobei dieser Mechanismus der Momentanreserve den Synchrongeneratoren eigen ist und ohne externen Regelungseingriff funktioniert.

Mit der Transformation der Stromerzeugung hin zu erneuerbaren Energiequellen werden konventionelle Kraftwerke zunehmend aus dem Netz verdrängt. Die meisten dieser neuen Erzeuger sind mittels leistungselektronischer Stellglieder mit dem Netz verbunden, welche nicht mit der inhärenten Fähigkeit, Momentanreserve zu liefern ausgestattet sind, was zu einer Abnahme der Momentanreserve im Netz führt und potenziell die Netzstabilität gefährdet.

Mit dem zunehmenden Anteil der stromrichterbasierten Erzeugung eröffnet sich die Möglichkeit, neuartige und innovative Netzregelverfahren zu untersuchen und zu verwenden. Im Rahmen von *FREKONET*, wird ein bisher wenig erforschtes Verfahren untersucht und weiterentwickelt, das auf der Aufrechterhaltung einer konstanten Netzfrequenz beruht. Hierbei soll jeder Stromrichter an seinem Netzanschlusspunkt eine phasen- und amplitudenkonstante Spannung einregeln, um eine sofortige

Reaktion auf Laständerungen zu ermöglichen, ohne die Frequenz zu verändern. Dieser Ansatz verspricht, dass Störungen primär von den geografisch nächstgelegenen Erzeugern aufgefangen werden und führt zu einer Vereinfachung der Regelungsstrukturen, wodurch das Risiko unerwünschter Interaktionen zwischen den Einspeisepunkten verringert wird. Da das Verfahren auf diese Weise eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazitäten bewirkt, werden Einsparungen beim Netzausbau erreicht und ein, unter den sich ändernden Randbedingungen, optimierter Netzbetrieb erzielt. Das Forschungsvorhaben umfasst eine eingehende Analyse dieses Konzepts, insbesondere hinsichtlich der Machbarkeit seiner Implementierung unter Berücksichtigung realer Eigenschaften von Stromrichtern, sodass eine maßgebliche Weiterentwicklung der Technologie erfolgt. Fragen der Systemsicherheit des Verfahrens werden, unter der Prämisse, dass zusätzliche Infrastruktur zur Datenübertragung notwendig ist, einer besonderen Behandlung unterzogen. Als zentrales Ziel, soll das frequenzkonstante Netzregelverfahren erstmalig an einem Versuchsaufbau im Labormaßstab erprobt werden, wodurch eine erhebliche Steigerung der Technologiereife realisiert wird. Dafür steht an der Professur der konfigurierbare Netzdemonstrator FlexGridLab zur Verfügung.

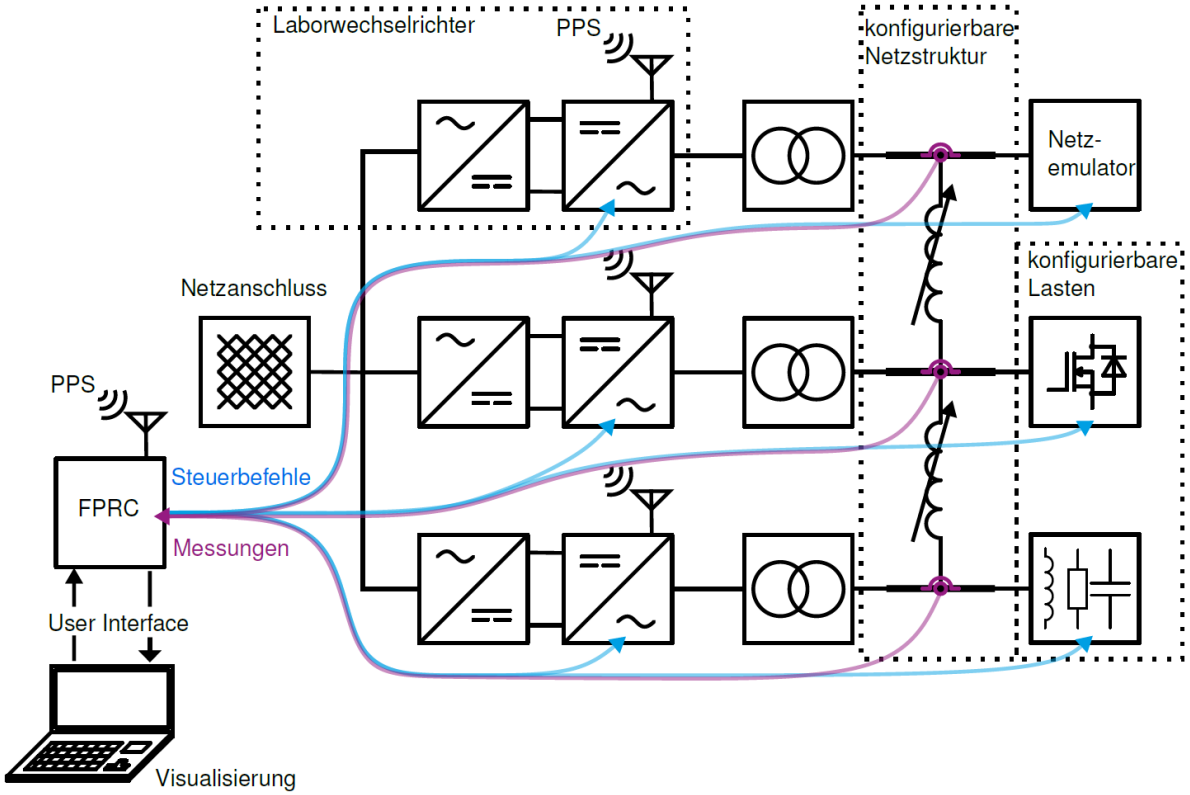


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung einer am Netzdemonstrators realisierbaren Netzkonfiguration für die experimentelle Erprobung.