

FLASH

Fault Localisation and Analysis in Complex Distribution Networks using High-Frequency Measurements

Programm / Ausschreibung	EW 24/26, EW 24/26, Energieforschung 2025 FTI - Fokusinitiativen	Status	laufend
Projektstart	01.01.2026	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2026 - 2026	Projektaufzeit	12 Monate
Projektförderung	€ 169.450		
Keywords	Fault localisation; Electromagnetic Time Reversal (EMTR); High-Frequency Measurements; Signal Processing		

Projektbeschreibung

Der Übergang zu klimaneutralen Energiesystemen stellt zunehmend höhere Anforderungen an Stromverteilungsnetze, was auf die weit verbreitete Integration erneuerbarer Energiequellen und die zunehmende Verbreitung dezentraler, bidirektionaler Stromflüsse zurückzuführen ist. Herkömmliche Methoden zur Fehlerlokalisierung, die in erster Linie auf Impedanzmessungen basieren und manuelle Inspektionen erfordern, reichen für die Fehlerbehebung in komplexen Mittelspannungsnetzen (MV) zunehmend nicht mehr aus, insbesondere wenn diese aus einer Mischung aus Freileitungen und Erdkabeln bestehen. Das FLASH-Projekt (Fault Localization and Analysis in Complex Distribution Networks using High-Frequency Measurements) begegnet diesen Herausforderungen durch die Weiterentwicklung hochauflösender, spektrumbasierter Fehlerlokalisierungstechniken, darunter Electromagnetic Time Reversal (EMTR) und Wanderwellenansätze.

Aufbauend auf früheren Arbeiten des ERA-NET-Projekts Resili8 zielt FLASH darauf ab, die Genauigkeit, Robustheit und praktische Anwendbarkeit dieser Methoden durch die Entwicklung maßgeschneiderter Algorithmen, Datenfusionsstrategien und umfassender Unsicherheitsanalysen zu verbessern. Zu den wichtigsten Innovationen gehören Fehlerlokalisierungstechniken, die an heterogene Netzwerktopologien angepasst sind, die Integration verschiedener Betriebsdaten (z. B. Fehlerpassageindikatoren, Signale von Schutzvorrichtungen) und die Erstellung einer technisch detaillierten Roadmap für eine zukünftige experimentelle Validierungskampagne. Das Projekt wird von einem multidisziplinären Konsortium unter der Leitung des AIT Austrian Institute of Technology in Zusammenarbeit mit Netz Niederösterreich durchgeführt und verbindet Spitzenforschung mit praktischen Erkenntnissen. Das Projekt legt den Grundstein für Diagnosetools der nächsten Generation, die die Netzstabilität stärken, die Dauer von Stromausfällen reduzieren und die Ziele Österreichs in Bezug auf die Energiewende und Klimapolitik unterstützen werden.

Abstract

The transition toward climate-neutral energy systems is placing increasing demands on electricity distribution networks, driven by the widespread integration of renewable energy sources and the proliferation of decentralized, bidirectional power

flows. Conventional fault localization methods, primarily impedance-based and reliant on manual inspection, are increasingly insufficient for managing faults in complex medium-voltage (MV) grids, particularly those comprising a mix of overhead lines and underground cables. The FLASH project (Fault Localization and Analysis in Complex Distribution Networks using High-Frequency Measurements) addresses these challenges by advancing high-resolution, spectrum-based fault localization techniques, including Electromagnetic Time Reversal (EMTR) and traveling-wave approaches.

Building on prior work from the ERA-NET Resili8 project, FLASH aims to enhance the accuracy, robustness, and practical applicability of these methods through the development of tailored algorithms, data fusion strategies, and comprehensive uncertainty analyses. Key innovations include fault localization techniques adapted to heterogeneous network topologies, integration of diverse operational data (e.g., fault passage indicators, protection device signals), and the design of a technically detailed roadmap for a future experimental validation campaign. Conducted by a multidisciplinary consortium led by the AIT Austrian Institute of Technology in collaboration with Netz Niederösterreich, FLASH combines advanced research with practical utility insights. The project lays the foundation for next-generation diagnostic tools that will strengthen grid resilience, reduce outage durations, and support Austria's energy transition and climate policy objectives.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Netz Niederösterreich GmbH