

FlyGrid

Flywheel Energy Storage for EV Fast Charging and Grid Integration

Programm / Ausschreibung	Leuchttürme eMobilität, Leuchttürme, 9. AS Leuchttürme eMobilität 2017	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2018	Projektende	30.06.2023
Zeitraum	2018 - 2023	Projektlaufzeit	63 Monate
Keywords	EV charging infrastructure, EV fast charging, energy storage, grid stability, power quality		

Projektbeschreibung

Der Umstieg von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zur reinen Elektromobilität gilt als einer der wichtigsten Schritte im Zuge der Dekarbonisierung. Dabei geht es in gleichem Maße um das Erreichen der Klimaschutzziele wie um politisch-ökonomische Unabhängigkeit. Während der starke prognostizierte Zuwachs an Elektrofahrzeugen als durchwegs positive Entwicklung zu bezeichnen ist, ergeben sich daraus eine Reihe neuer Herausforderungen für Energieversorger, Netzbetreiber, Fahrzeug- und Ladesäulenhersteller und im Endeffekt auch für den Kunden.

Speziell die immer höheren Ladeleistungen, in Kombination mit einer steigenden Versorgung durch volatile Quellen, resultieren in einer enormen Netzbelastung, welche Instabilitäten und - im schlimmsten Falle - sogar Blackouts hervorrufen können. Nichtsdestotrotz ist eine Entwicklung in Richtung Schnellladung (100 kW und mehr) als absolut notwendig zu bezeichnen, um dem Kunden die Angst vor der zu geringen Reichweite eines EVs zu nehmen. Das Fehlen einer geeigneten Schnellladeinfrastruktur gilt in Expertenkreisen als die größte Bedrohung der E-Mobility. Um einen kostspieligen Netzausbau zu vermeiden und dennoch ein hochleistungsfähiges, flächendeckendes Netz an Schnelladestationen zu Verfügung zu stellen, gilt es neue, innovative Lösungen zu finden.

Im Projekt FlyGrid wird ein hochleistungsfähiger Schwungrad-Energiespeicher in einer innovativen, vollautomatischen Ladestation integriert. Dadurch können selbst bei Anschluss in einem konventionellen Niederspannungs-Verteilernetz hohe Ladeleistungen bei gleichzeitiger Netzglättung erreicht werden. Das System sieht vor, lokale volatile Quellen - wie z.B. PV-Module auf einem Carport - zu integrieren und trägt somit zu einer Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie bei. Überlegene Zyklenlebensdauer des Energiespeichers, die Möglichkeit, hohe Leistungen in das Netz rückzuspeisen, sowie einfache Transportierbarkeit als mobile „Schnellladebox“ (z.B. für elektrifizierte Baumaschinen) sind weitere Charakteristika des FlyGrid Konzeptes. FlyGrid ist eine in Österreich herstellbare, disruptive Technologie, durch welche folgende übergeordnete Ziele mit hohem sozioökonomischem Impact erreicht werden können:

- Reduktion der Ladedauer von EVs und höhere Marktdurchdringung
- Höhere Kundenzufriedenheit durch verbessertes Ladenetz
- Vermeidung eines kostenintensiven Netzausbaus
- Verbesserte Integration erneuerbarer Quellen für die Versorgung der Elektromobilität
- Verbesserte Netzstabilität und Spannungsqualität

- Portable Schnelllade-Lösung für elektrische Baumaschinen oder Events.

Das vielseitige, interdisziplinäre Projektkonsortium bestehend aus zwei Forschungseinrichtungen und neun Industriepartnern, sowie die weltweit erstmalige Kombination von Schwungradspeicher, hochinnovativer, vollautomatischer Ladetechnik (easelink MATRIX CHARGING) und lokalen Erneuerbaren (Secar E-Port) unterstreichen die Einmaligkeit des Projektes.

Abstract

The transition from fossil fuel based transportation to clean electric mobility must be considered one of the crucial steps of decarbonization. In this sense, reducing the import of oil to gain political independence is as important as mitigating global warming due to CO₂ emissions according to the international climate goals. Even though the strong projected increase of electric vehicles must be seen as a rather positive development, a number of new related challenges will arise for energy supply companies, grid operators, vehicle and charging station manufacturers and finally the customers.

Especially the continuously rising charge power in combination with an increasing supply by volatile sources result in high loads on the grid which may cause instabilities and – in the worst case – even blackouts.

Still, the development of fast charging station with 100 kW and more is absolutely necessary to combat range anxiety attributed to EVs. Among experts, the lack of charging infrastructure is considered the biggest threat for electric mobility. In order to avoid a costly grid expansion and still provide a comprehensive network of fast charging stations, new innovative solutions need to be found.

Within project FlyGrid a high-performance flywheel energy storage system (FESS) will be integrated in a fully automated fast charging station. Even with only a low voltage distribution grid at hand, high charge power can be reached while at the same time stabilizing the grid. The system is suitable to integrate local renewable sources – for instance PV-modules on a car port – and hence contributes to increase the share of clean energy in the electricity mix. Superior cycle life of the energy storage device, the ability to feed high power back into the grid as well as easy transportability in the form of a mobile “fast charging box” (for electric construction machinery or similar) are further characteristics of the FlyGrid concept.

FlyGrid is a disruptive technology, which can be developed and manufactured in Austria and plans to reach the following top-level goals with high socio-economic impact:

- Reduction of charging times of EVs and increase of EV market penetration
- Higher customer satisfaction through improved charging network
- Avoidance of a costly electric grid expansion
- Improved integration of volatile renewables sources for EV propulsion
- Improved grid stability and power quality
- Portable fast charging solution for zero emission construction equipment or events

The versatile, interdisciplinary consortium consisting of two research institutions and nine industry partners, the world’s first combination of flywheel energy storage, highly innovative, fully automated EV charging (easelink MATRIX CHARGING) and the integration of local renewables (Secar E-Port) all stress the uniqueness of the project.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz

Projektpartner

- Easelink GmbH
- THIEN eDrives GmbH
- Montanuniversität Leoben
- FWT COMPOSITES & ROLLS GmbH
- myonic GmbH
- Miba Cooling Austria GmbH & Co. KG
- SECAR Technologie GmbH
- Energienetze Steiermark GmbH