eCVT

Emissionsreduzierendes CVT-Getriebes mit elektrischem Variator für Nutzfahrzeuge

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 5. Ausschreibung 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2019	**Projektende**	31.12.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	42 Monate
Keywords	Getriebe, Hybridantrieb, Kommunalfahrzeuge,		

Projektbeschreibung

Durch immer strengere Gesetzgebungen der Schadstoff- und Lärmemissionen moderner Fahrzeuge ist nicht nur der Individualverkehr betroffen, sondern auch die aktuellen Lösungen im Bereich der Kommunal- und Einsatzfahrzeuge. Zur Unterstützung der klassischen Verbrennungskraftmaschine (VKM) beim Beschleunigen oder für den Betrieb zusätzlicher Geräte, hat sich in den letzten Jahren vor allem im Bereich landwirtschaftlich genutzter Fahrzeuge bereits ein hydrostatisches Hybrid-System etabliert.
Dieses hydrostatisch-mechanische Hybrid-System, das zu der Gruppe der leistungsverzweigten Hybride zählt, ist in der Lage mit der hydraulischen Einheit den Antrieb zu unterstützen, alleinig für Vortrieb zu sorgen oder kann eben auch für den Betrieb der Zusatzgeräte eines typischen Kommunalfahrzeugs (z.B. Rasenmäher-Modul) herangezogen werden. Durch ein CVT-Getriebe kann die Drehzahl der VKM unabhängig von der Drehzahl der hydraulischen Einheit gewählt werden, während ein Planetenradsatz für die Kopplung der zwei Leistungspfade zuständig ist.
Ein Problem dieses Hybridsystems ist jedoch die Effizienz bzw. die ökologische Bilanz. Während die Funktionalität bereits sehr gut und erwiesen ist, kann die VKM für den Betrieb der Zusatzmodule nicht in dem eigentlich besten Betriebspunkt verweilen. Dies hat zur Folge, dass trotz sehr geringer Fahrzeuggeschwindigkeiten, die VKM unter Volllast läuft und somit sehr hohe Schadstoff- und Schallemissionen ausstößt.
Daher soll in diesem Vorhaben ein Ersatz der hydrostatischen Einheit aus einem bestehenden Getriebe durch elektrische Maschinen untersucht werden. Um die Effizienz dieser fortan elektrischen eCVT-Einheit weiter zu steigern, sollen für den elektrischen Generator (zur Speisung einer im Fahrzeug verbauten Batterie) und für die Elektromotor und -generatoreinheiten (als Verstärkung der downsizing-VKM im Antriebsstrang bei Maximalleistungsanforderungen, sowie zur Rückgewinnung ansonsten verlorener Energien in Schubphasen des Fahrzeugs) innovative und kosteneffiziente elektrische Komponenten verbaut werden.
Die innovativen Komponenten müssen sich einem Funktionstest unterziehen und deren Eignung durch Simulation der Lastfälle eines Referenzfahrzeugs abgesichert werden. Anschließend müssen diese Bauteile ausgewählt, beschaffen oder gebaut werden. Dabei muss für erste Funktionstests der zu entwickelnden Getriebeeinheit auch ein Gehäuse konstruiert und hergestellt werden, welches auch in der Lage ist die Kühlung der Komponenten zu gewährleisten. Alle einzelnen Komponenten der eCVT-Antriebseinheit werden spezifisch entwickelt, hergestellt, zusammengebaut und am Prüfstand und in

einem Versuchsfahrzeug erprobt, um eine umfangreiche Bewertung von Hardware und komplexer Steuerung zu ermöglichen.

Abstract

More stringent regulations concerning pollutant and noise emissions and perceived external noise have a big impact on today’s vehicles. But it’s not just the individual transport, which has to adept. Current municipal, emergency or utility vehicles have to meet the emission legislation as well. As a consequence, hydrostatic-mechanic hybrids have already been developed for agricultural vehicles, primarily to assist the internal combustion engine (ICE) with accelerating the vehicle or operating auxiliary equipment.
The hydrostatic-mechanic hybrid system belongs to the power-split hybrid systems and its hydraulic module is therefore capable of assisting the ICE and the standard drive train, driving the vehicle on its own and it is also capable of operating auxiliary equipment (e.g. mower module). The continuously variable transmission (CVT) within that hybrid system allows for independent regulation of the ICE’s rotational speed, while a planetary gear is superposing the different power flows. Nevertheless, the efficiency and ecological balance of those systems is a big issue. While the functionality is already proven, the ICE has to be run outside of its best operating point to operate the auxiliary equipment. Thereby the ICE is operated under full load even at low vehicle speeds. Consequently, the emissions of vehicles operated with that system are quite high.
Within the proposed project, a new system will be examined, which replaces the current hydraulic module by electric machines. Furthermore, the efficiency of the proposed eCVT module will be improved by using innovative and cost-efficient components for the electric generators and motors. The electric generator is charging the battery, while the electric motor is boosting the downsized ICE training high duty cycles, as well as recovering energy in phases of deceleration, which would be lost otherwise.
The innovative components will be approved for the field of application by simulating load cases of an exemplarily reference vehicle and tested for their correct function afterwards. Subsequently the chosen components must be bought or built. A housing for the new components must be designed and produced as well, enabling bench tests and ensuring an adequate cooling of the inner components. During the complete project all of the newly designed components will be manufactured, assembled towards an eCVT transmission in order to be tested under roller dynamometer as well as operational conditions. Finally, an assessment of hardware and controlling units will be performed.

Projektkoordinator

- LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH

Projektpartner

- Bitter Gesellschaft m.b.H.
- Miba Sinter Austria GmbH
- Linz Center of Mechatronics GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Miba Battery Systems GmbH
- VDS Getriebe GmbH
- Reform-Werke Bauer & Co Gesellschaft m.b.H.