

# Kompaktowy dwukierunkowy układ przekształtnikowy o wysokiej efektywności energetycznej do zasilania napędów pojazdów elektrycznych.

*Marek Rzeszut*

**CRIOSYS**



## Wyzwania Ursus S.A.



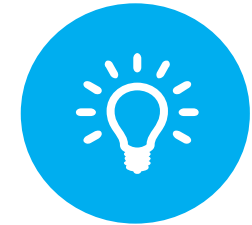
*Wyzwanie nr. 1 - Innowacyjne układy napędowe pojazdów.*

*Proponowany układ przekształtnikowy do zasilania napędów pojazdów elektrycznych odpowiada na główne wyzwania Grupy URSUS S.A. ze względu na swoje cechy charakterystyczne:*

- *kompaktowość,*
- *wysoką efektywność energetyczną,*
- *uniwersalność,*
- *skalowalność,*
- *dużą niezawodność,*
- *efektywność kosztową.*

*Całość cech odpowiada innowacyjnemu produktowi na skalę międzynarodową, który umożliwi uzyskanie przewagi konkurencyjnej.*

## Pomysł, 1/2



### Opis rozwiązania

*Dwukierunkowy układ przekształtnikowy zapewnia zasilanie silnika pojazdu z baterii oraz zwrot energii do baterii podczas hamowania pojazdu. Możliwa jest dalsza integracja innych elementów pojazdów np. układu zewnętrznego do ładowania z sieci. Zaspokajają główne potrzeby użytkowników pojazdów elektrycznych. Może być używany w szerokim zakresie mocy.*

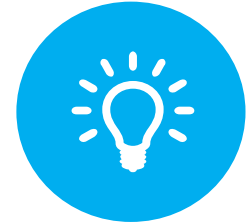
Główne cechy technologiczne:

- *kompaktowość (duża gęstość mocy) → redukcja masy pojazdu,*
- *wysoka efektywność energetyczna → oszczędność energii,*

### Schemat ogólny



## Pomysł, 2/2



**Rozwiązanie na poziomie TRL 2/3** – koncepcja zweryfikowana symulacyjnie.

**Rozwiązanie nie jest chronione** – planowane jest podjęcie działań na rzecz zapewnienia pełnej ochrony własności intelektualnej rozwiązania. Proponowane rozwiązanie może być chronione patentami pod kątem technologii z podziałem na: topologię, modulację oraz układ sterowania.

**Główne korzyści:** innowacyjność, niezawodność, niskie koszty, możliwość uzyskania patentów

**Wartość:** Liczba modeli, w których użyto proponowany układ / Liczba patentów

**Nakłady na wdrożenie:**

- poziom wymaganego wsparcia dla etapu wdrożeniowego zależy od rodzaju homologacji i certyfikatów oraz przewidywanej ochrony patentowej.

**Koszty eksploatacji w ciągu najbliższych 5 lat:**

- Koszty związane z rozszerzeniem ochrony własności intelektualnej;
- Koszty związane z dalszym rozwojem układu → koszt dalszych prac B+R

## Firma / Zespół 1/1



### Zespół:

- *Marek Rzeszut – główny projektant; doświadczenie: 4 lata w energoelektronice,*
- *Maciej Królikowski – zarządzanie projektem; doświadczenie 10 lat w branży elektrotechniki,*
- *Zespół jest wspierany ekspercko przez pracowników naukowych AGH oraz Politechniki Rzeszowskiej.*
- *Firma jest mikrofirmą. Nie jest powiązana kapitałowo z żadnym podmiotem, jak również nie jest przedstawicielstwem firmy zagranicznej.*
- *W firmie jest zatrudniona jedna osoba (jednoosobowa działalność gospodarcza).*



## Rozwiązanie, 1/2



### *Dostępne rozwiązania na rynku*

- *klasyczne układy dwukierunkowe,*
- *wielopoziomowe układy dwukierunkowe,*

*Istotą problemu jest stosowana topologia oraz modulacja układu przekształtnikowego, które są bezpośrednio związane z liczbą używanych zaworów półprzewodnikowych, stratami mocy, wielkością używanych elementów biernych (cewek i kondensatorów) oraz rodzajem układu sterowania.*

*Większość dostępnych rozwiązań opiera się na układach wykorzystujących dużą liczbę zaworów krzemowych wraz z układem pośredniczącym na bazie kondensatorów elektrolitycznych, które wymagają użycia skomplikowanych układów sterowania. Całość generuje relatywnie duże straty mocy, dużą objętość i masę oraz koszty związane z układem chłodzenia, elementami aktywnymi i biernymi oraz układem sterowania.*

## Rozwiązanie, 2/2



*Nasze rozwiązanie wykorzystuje dwukierunkowy układ przekształtnikowy z minimalną liczbą zaworów, a poprzez wykorzystanie zaworów na bazie nowych materiałów i bardzo wysokiej częstotliwości przełączania straty mocy oraz wielkość użytych elementów biernych jest dużo mniejsza.*

*Skutkuje to zmniejszeniem objętości, masy oraz finalnie kosztów układu.*

*Poprzez użycie proponowanego układu Firma może uzyskać rozwiązanie możliwe do zastosowania w wielu różnych pojazdach o napędzie elektrycznym oraz innych urządzeniach wykorzystujących dwukierunkowy przekaz energii elektrycznej (np. magazyny energii).*

## Obecny etap i przyszłość rozwiązania, 1/2



### *Czas trwania i poziom wsparcia finansowego projektu*

- *Przewidywany czas trwania prac B+R: 12 miesięcy.*
- *Finansowanie zewnętrzne konieczne dla etapu wdrożeniowego.*
- *Czas i poziom wymaganego dalszego wsparcia kapitałowego dla etapu wdrożeniowego zależny od rodzaju homologacji i certyfikatów oraz przewidywanej ochrony patentowej.*



## Obecny etap i przyszłość rozwiązania, 2/2



### *Poziom inwestycji kapitałowej*

- 1. Wielkość poszukiwanego kapitału – 600 tyś. złotych*
- 2. Planowane wydatki: koszty materiałowe, aparaturowe, osobowe oraz konsultacje eksperckie.  
Cele: analiza topologiczna układu, analiza układów sterowania, budowa trzech układów prototypowych, charakteryzacja i weryfikacja układów prototypowych oraz finalnie wybór najkorzystniejszego rozwiązania.*
- 3. Możliwy jest podział wsparcia kapitałowego na transze w zależności od przyjętych celów.*

## Referencje



### ***Doświadczenie z dużymi partnerami biznesowymi***

- *Prace badawczo-rozwojowe w obszarze fotowoltaiki dla firmy SMA Germany (największy producent falowników PV na Świecie) – zatrudnienie w Centrum Badawczym KDEE Kassel, Niemcy.*
- *Nawiązanie współpracy z Grupą Kapitałową ZPUE S.A. (największy polski producent systemów elektroenergetyki).*

### ***Udział w programie szkoleniowym dla naukowców SIMS (NCBiR)***

- *Ochrona własności intelektualnej,*
- *Komercjalizacja,*
- *Zarządzanie projektami,*
- *Zarządzanie infrastrukturą badawczą.*

**Dziękuję za uwagę!**

**Marek Rzeszut**  
**trylogic@tlen.pl**  
**tel. 505-25-63-72**