

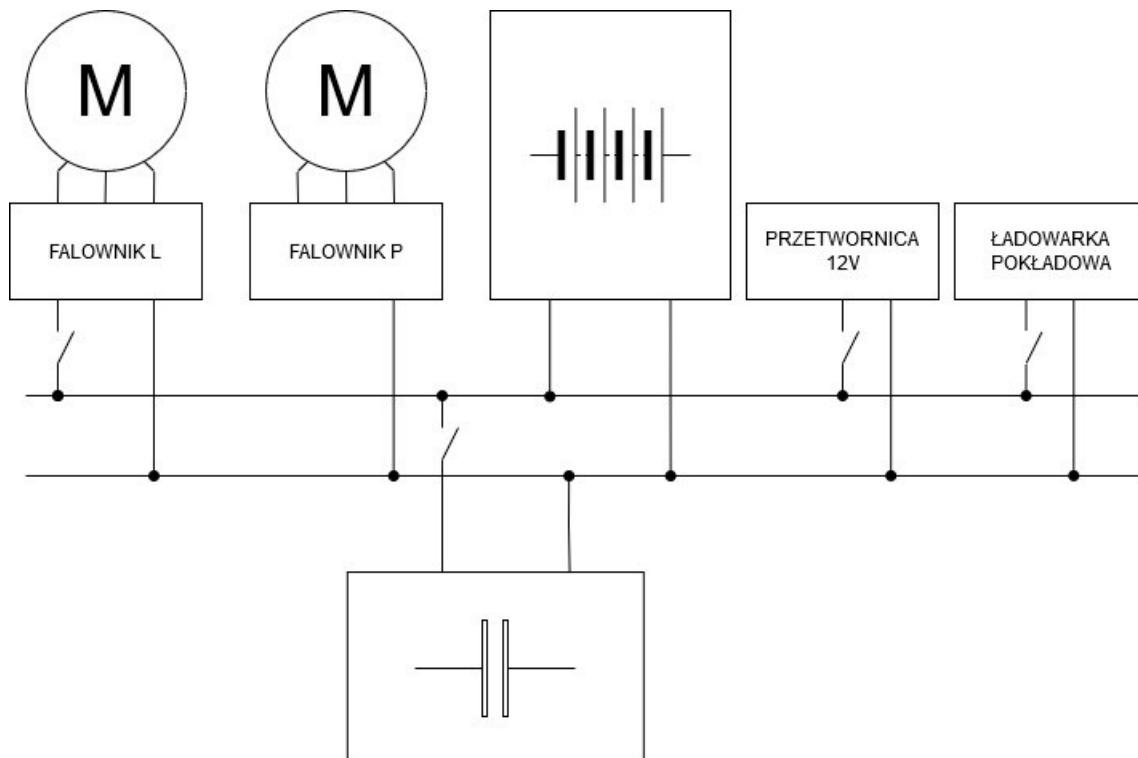


Projekt zgłoszony na Dużą Pulę na Projekty Naukowe 2020.

Temat: Eksperyment naukowy: „Budowa systemu sterowania i przekształcania energii do zasobnika superkondensatorowego przez studentów Politechniki Warszawskiej.”

Zasobniki superkondensatorowe są coraz szerzej wykorzystywane w różnych dziedzinach techniki szczególnie w transporcie. Zainteresowanie techniką superkondensatorową ze strony środowiska naukowego i inżynierskiego wynika z możliwości osiągania bardzo dużych mocy z jednostki masy i objętości.

Koło naukowe Hybryda od 2015 roku zajmuje się rozwojem pojazdu elektrycznego E-Spyder z niekonwencjonalnym napędem z niezależnym napędem kół. W tym czasie udało nam się pozyskać maszyny elektryczne i falowniki od sponsora, zaprojektować i wykonać przeniesienie napędu, instalację elektryczną, magazyn energii oraz wiele układów pomocniczych w pojeździe. Pojazd jest bazą do praktycznej realizacji pomysłów studentów wydziałów SiMR, Elektrycznego i Mechatroniki. W kole naukowym powstało wiele prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich oraz przejściowych. Zwieńczeniem wielu prac było uruchomienie pojazdu i uzyskanie zadowalających właściwości trakcyjnych zastosowanego nowatorskiego napędu.



Rysunek 1. Obwód główny pojazdu elektrycznego E-Spyder wraz z zasobnikiem superkondensatorowym

W tym projekcie chcielibyśmy dalej rozwijać nasz pojazd. Interesującym tematem nie tylko dla nas ale także dla środowiska naukowo-technicznego na całym świecie jest wykorzystanie superkondensatorów do akumulacji energii w pojeździe. Zastosowanie dodatkowego obok baterii elektrochemicznej magazynu energii opartego o superkondensator pozwoli na zwiększenie możliwości odzysku energii podczas hamowania bez negatywnego wpływu na kosztowny akumulator elektrochemiczny. Zasada działania proponowanego przez nas i podobnego do zdobywających popularność systemów rozwiązania polega na gromadzeniu energii dostarczanej w krótkim czasie hamowania odzyskowego (dużej mocy) w zasobniku i wykorzystywaniu jej później przy napędzaniu pojazdu. Korzyści z implementacji takiego systemu to m. in.:

- Zwiększenie dostępnego momentu hamowania odzyskowego – wpływa to na mniejsze zużycie okładzin ciernych i zredukowanie ilości pyłów emitowanych do środowiska przez zelektryfikowany transport samochodowy oraz generuje oszczędności wynikające z rzadszej wymiany klocków i tarcz lub bębnow hamulcowych.
- Odzyskanie większej ilości energii podczas hamowania, a w konsekwencji zwiększenie zasięgu i zmniejszenie zużycia energii w cyklu.
- Wydłużenie żywotności kosztownego elektrochemicznego magazynu energii – z powodu przejmowania wysokich natężeń prądu podczas hamowania i rozruchu przez zasobnik superkondensatorowy.

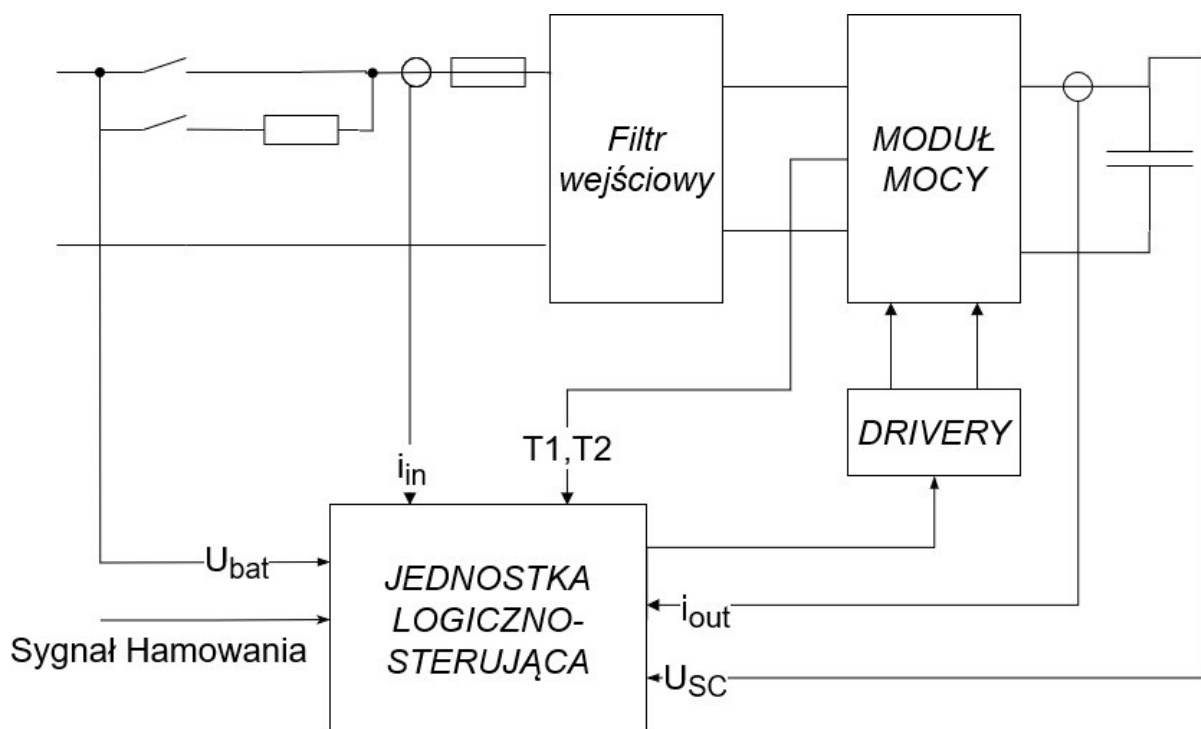


Rysunek 2. Główny element zasobnika – superkondensator w laboratorium SiMR PW

Powyższe, możliwe do osiągnięcia efekty sprawiają, że tego typu systemy są coraz chętniej rozwijane. Na obecnym etapie nie weszły one jeszcze do użytku w mainstreamowej motoryzacji i pozostają domeną prototypów i pojazdów małoseryjnych.

Rozwój takiego systemu postawiliśmy sobie za cel proponując ten projekt. Realizacja w pojeździe Koła Naukowego Hybryda nie będzie prosta, ponieważ wymaga kooperacji osób o różnych kompetencjach oraz podejścia projektowego ze względu na niedostępność rozwiązań typu plug&play na rynku. W ramach projektu chcielibyśmy opracować zintegrowany zasobnik superkondensatorowy umożliwiający w pełni bezpieczne i zadowalająco energooszczędne gospodarowanie energią odzyskaną podczas hamowania. W skład naszego zasobnika wchodzić będą:

- Superkondensator
- Impulsowa przetwornica napięcia
- Jednostka sterująca wraz z interfejsami komunikacyjnymi i pomiarowymi
- Czujniki sprzężenia zwrotnego (m. in. prądu)
- Obwody zabezpieczające



Rysunek 3. Schemat planowanego zasobnika superkondensatorowego

Większość komponentów chcielibyśmy opracować i wykonać sami wykorzystując doświadczenie uzyskane w poprzednich projektach i pomoc naszych opiekunów. Szczególnie ważnym zagadnieniem będzie tu opracowanie algorytmu sterowania i implementowanie go w systemie mikroprocesorowym. Specyfika problemu obejmująca energoelektronikę oraz samochodowe instalacje elektryczne wymusza na nas poświęcenie szczególnej uwagi etapowi uruchomień i testów, w których możliwa będzie weryfikacja zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i programowych w praktyce oraz wprowadzenie niezbędnych zmian w celu jak najlepszej optymalizacji urządzenia. W pracach konstrukcyjnych chcemy kierować się sprawdzoną wiedzą inżynierską tak aby system był jak

najbardziej niezawodny. Nie jesteśmy jednak zamknięci na innowacje, które chcemy wprowadzać przede wszystkim w algorytmach sterowania przepływem energii.

Uzyskane wyniki testów pozwolą na rozwój naukowy studentów zaangażowanych w projekt. Drugą korzyścią jest zgłębienie tajnik praktycznej elektroniki i elektrotechniki przez studentów chcących rozszerzyć zdobytą podczas wykładów wiedzę teoretyczną. Dzięki zaangażowaniu w projekt studentów ze wszystkich lat studiów od pierwszego roku studiów inżynierskich do ostatniego roku studiów magisterskich możliwy będzie transfer wiedzy od doświadczonych członków koła do najmłodszych stażem członków i kontynuowanie podobnych przedsięwzięć w przyszłych latach.