

## Sposób i układ wykorzystania akumulatorów trakcyjnych w trolejbusach

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ wykorzystania  
5 akumulatorów trakcyjnych w trolejbusach do zasilania urządzeń pomocniczych oraz urządzeń komfortu pasażerskiego w czasie przejazdu przez izolatory sekcyjne sieci trakcyjnej.

Akumulatory trakcyjne jako autonomiczne źródło zasilania  
dotychczas były wykorzystane w wielu pojazdach trakcyjnych jako  
10 zasilanie awaryjne, rezerwowe oraz zasilanie poszczególnych podzespołów już od wielu lat.

Dotychczas znane są, z patentu amerykańskiego US4480298, który opisuje izolowane galwanicznie, przetwornice DC/DC przystosowane do potrzeb trakcyjnych. Rozwiązanie techniczne zawiera w swej strukturze  
15 zasilanie baterii trakcyjnych, natomiast zakłada zastosowanie niezależnych względem siebie magazynów energii do poszczególnych odbiorów zainstalowanych na pokładzie pojazdu trakcyjnego.

Znany jest patent US20070278059A1 przedstawiający rozwiązanie zawierające przetwornice DC/DC oraz dwa zasobniki energii  
20 elektrycznej. Zasobniki w postaci baterii elektrochemicznej oraz superkondensatora połączono za pośrednictwem wspólnej szynie DC, natomiast rozwiązanie nie przewiduje wykorzystania zgromadzonej energii do zasilania obwodów pomocniczych podczas przerw w dostawach energii.

Znane jest z patentu niemieckiego rozwiązanie techniczne  
25 DE4239164C1 pochłaniające i magazynujące energię hamowania przy pomocy superkondensatora oraz zasobnika kinetycznego, rozwiązanie przewiduje wykorzystania zgromadzonej energii do zasilania obwodów pomocniczych podczas przerw w dostawach energii, natomiast zwrot energii kierowany jest poprzez przetwornice statyczne. Znany jest z  
30

chińskiego opisu patentowego CN2621980Y opisujący układ zasilania wraz ze sterownikiem PLC sterujący przełączeniem źródła zasilania pojazdu w zależności od podłączenia lub odłączenia od sieci trakcyjnej.

Ponadto z chińskiego opisu patentowego CN204161139U znany jest podwójny układ zasilania trolejbusu z możliwością wstępnego ładowania pojazdu oraz odzyskiwania energii hamowania, wykorzystujący diodę zabezpieczającą baterie przed pobieraniem energii podczas hamowania.

Znane jest rozwiązanie techniczne przedstawione przez chiński patent CN 03227512, który wykorzystuje diodę blokującą oraz dławik do połączenia szyn DC falownika napędu głównego z zasobnikiem elektrochemicznym.

Z opisu patentowego francuskiego rozwiązanie opisane w patencie FR2502555A1, przeznaczone do zasilania pojazdu podczas jazdy przez skrzyżowania, oparte o kinetyczny zasobnik energii, wykrywający przerwy w zasilaniu poprzez pole elektryczne.

Celem wynalazku jest wskazanie sposobu i układu wykorzystania akumulatorów trakcyjnych w trolejbusach do zasilania urządzeń pomocniczych oraz urządzeń komfortu pasażerskiego w czasie przejazdu przez izolatory sekcyjne sieci trakcyjnej. Rozwiązanie to ma na celu osiągnięcie korzyści finansowych przez producentów trolejbusowych układów napędowych poprzez znaczne ograniczenie kosztów i komplikacji układów zasilających urządzenia pomocnicze w trolejbusach oraz ograniczenie kosztów eksploatacyjnych podmiotów, firm przewozowych oraz warsztatów eksploatujących oraz naprawiających podzespoły zamontowane w trolejbusach.

Istotą układu do wykorzystania akumulatorów trakcyjnych w trolejbusach jest układ posiadający: obwód główny trolejbusu, przetwornicę statyczną trolejbusu składającą się z przetwornicy wejściowej z podwójną separacją galwaniczną, przetwornicy wyjściowej zasilającej

urządzenia pomocnicze, ładowarkę baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną, baterię trakcyjną, urządzenia pomocnicze trolejbusu oraz łącznik buforowy baterii trakcyjnej, według wynalazku jest to że, że wyjście obwodu głównego trolejbusu połączone jest z wejściem 5 przetwornicy wejściowej z podwójną separacją galwaniczną, której wyjście połączone jest z wejściem przetwornicy wyjściowej zasilającej urządzenia pomocnicze, zaś wyjście przetwornicy wyjściowej zasilającej urządzenia pomocnicze połączone jest z wejściem urządzeń pomocniczych trolejbusu, przy czym wyjście obwodu głównego trolejbusu połączone jest 10 również z wejściem ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną, natomiast wyjście ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną połączone jest ze złączem baterii trakcyjnej, oraz z wejściem łącznika buforowego baterii trakcyjnej, zaś wyjście łącznika buforowego baterii trakcyjnej połączone jest z wejściem 15 przetwornicy wyjściowej zasilającej urządzenia pomocnicze.

Istotą sposobu wykorzystania akumulatorów trakcyjnych w trolejbusach do wspomaganie przejazdu przez izolatory sekcyjne według wynalazku jest to, że mierzy się napięcie przy pomocy obwodu głównego i w przypadku zaniku napięcia przesyła się tę informację do łącznika 20 buforowego baterii trakcyjnej, po czym łącznik buforowy baterii trakcyjnej dołącza baterię trakcyjną do przetwornicy wyjściowej zasilającej urządzenia pomocnicze, zaś w przypadku gdy obwód główny stwierdzi powrót napięcia zasilania z sieci trakcyjnej, przesyła tę informację do łącznika buforowego baterii trakcyjnej, który wówczas odłącza baterię 25 trakcyjną od przetwornicy wyjściowej zasilającej urządzenia pomocnicze.

Korzystnie jest, gdy łącznik buforowy baterii trakcyjnej otrzymuje sygnał dołączania i odłączania baterii trakcyjnej od przetwornicy wejściowej z podwójną separacją galwaniczną.

Korzystnie jest, gdy łącznik buforowy baterii trakcyjnej otrzymuje sygnał dołączania i odłączania baterii trakcyjnej od ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną.

5 Korzystnie jest, gdy łącznik buforowy baterii trakcyjnej otrzymuje sygnał dołączania i odłączania baterii trakcyjnej od dowolnego urządzenia będącego częścią obwodu trolejbusu posiadającego informację o zaniku napięcia zasilania sieci trakcyjnej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że zastosowanie sposobu i układu wykorzystania akumulatorów trakcyjnych do zasilania urządzeń pomocniczych oraz urządzeń komfortu pasażerskiego w trolejbusach w 10 czasie przejazdu przez izolatory sekcyjne sieci trakcyjnej wpływa na osiągnięcie korzyści finansowych przez producentów trolejbusowych układów napędowych poprzez znaczne ograniczenie kosztów i komplikacji układów zasilających urządzenia pomocnicze w trolejbusach oraz 15 ograniczenie kosztów eksploatacyjnych podmiotów, firm przewozowych oraz warsztatów eksploatujących oraz naprawiających podzespoły zamontowane w trolejbusach. Zastosowanie rozwiązania znacząco zmniejsza masę pojazdu, co bezpośrednio przekłada się na jego pojemność, polepsza również znacząco komfort jazdy pasażerów poprzez 20 zapewnienie ciągłości zasilania klimatyzacji oraz brak wyczuwalnego podhamowania pojazdu w czasie przejazdu przez izolatory sieci trakcyjnej. Przyczynia się również do zwiększenia bezpieczeństwa podróżowania poprzez zwiększenie pewności zasilanie układu wspomaganie układu kierowniczego w trolejbusach

25 Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku.


Układ wykorzystania akumulatorów trakcyjnych do wspomaganie przejazdu trolejbusu przez izolatory zbudowany jest następująco: instalacja silnoprądowa, która składa się z wyjścia a obwodu głównego, 30 wejścia b przetwornicy wejściowej z podwójną separacją, wyjścia c

przetwornicy wejściowej z podwójną separacją, wejścia d przetwornic wyjściowych zasilających urządzenia pomocnicze trolejbusu, wyjścia e przetwornic wyjściowych zasilających urządzenia pomocnicze trolejbusu, wejścia f zasilającego obwody pomocnicze trolejbusu, wejścia g ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną, wyjścia h ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną, złącza i baterii trakcyjnej, wejścia j łącznika buforowego baterii trakcyjnej, wyjścia k łącznika buforowego baterii, połączona jest miedzianymi szynami prądu stałego. Sterowanie obwodu głównego OG połączone jest przewodem miedzianym z przetwornicą wejściową z podwójną separacją PG1 i ładowarką baterii trakcyjnych z podwójną separacją galwaniczną PG2 oraz łącznikiem buforowym baterii trakcyjnej ŁB. Łącznik buforowy baterii trakcyjnej ŁB zbudowany jest z połączonych szeregowo tranzystora IGBT oraz diody mocy. W omawianym przykładzie obwód główny OG stanowi: nawrotnik sieci, tranzystor załączający rezystor hamowania, rezystor hamowania oraz falownik i silnik trakcyjny wraz ze sterowaniem, gdzie znamionowa moc układ napędowego wynosi 175 kW, znamionowe napięcie zasilania wynosi 600V. Natomiast przetwornica statyczna PS składa się z przetwornicy wejściowej posiadającej podwójną separację galwaniczną PG1, oraz przetwornic wyjściowych zasilających urządzenia pomocnicze trolejbusu PP. Ładowarka baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną PG2 ładuje baterię trakcyjną trolejbusu podczas zasilania z sieci trakcyjnej. Prąd znamionowy łącznika buforowego baterii trakcyjnej ŁB wynosi 100A, natomiast maksymalne napięcie przebicia izolacji tranzystora do radiatora wynosi 4,5 kV.

Wykorzystanie akumulatorów trakcyjnych do wspomaganie przejazdu trolejbusu przez izolatory odbywa się w następujący sposób: obwód główny trolejbusu OG przekazuje informacje o wykryciu zaniku napięcia sieci trakcyjnej do przetwornicy statycznej PS, ładowarki baterii trakcyjnej z podwójną separacją galwaniczną PG2 oraz łącznika

buforowego baterii trakcyjnej ŁB. Przetwornica wejściowa z podwójną separacją galwaniczną PG1 i oraz ładowarka baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną PG2 zostają wyłączone, natomiast łącznik buforowy baterii trakcyjnej ŁB zostaje załączony zasilając z baterii 5 trakcyjnej BT przetwornice wyjściowe zasilające urządzenia pomocnicze trolejbusu PP. Po wykryciu przez sterownik obwodu głównego trolejbusu OG powrotu napięcia trakcji sterownik obwodu głównego OG trolejbusu wyłącza łącznik buforowy baterii trakcyjnej ŁB i załącza przetwornicę wejściowa z podwójną separacją galwaniczną PG1 i oraz ładowarkę 10 baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną PG2.

RZECZNIK PATENTOWY

  
*mgr inż. Tomasz Milczek*  
Nr ew. 2796

15

POLITECHNIKA LUBELSKA  
Biuro Rzecznika Patentowego  
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin  
tel. 81 538 41 30, fax 81 538 41 70

20

25

## Wykaz oznaczeń:

- OG – obwód główny trolejbusu,
- PS – przetwornica statyczna trolejbusu
- PG1 – przetwornica wejściowa z podwójną separacją galwaniczną
- 5 PP – przetwornice wyjściowe zasilające urządzenia pomocnicze trolejbusu
- OP – urządzenia pomocnicze trolejbusu
- ŁB – łącznik buforowy baterii trakcyjnej
- PG2 – ładowarka baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną
- 10 BT – bateria trakcyjna
- a – wyjście z obwodu głównego trolejbusu
- b – wejście przetwornicy wejściowej z podwójną separacją galwaniczną
- c – wyjście przetwornicy wejściowej z podwójną separacją galwaniczną
- d – wejście przetwornic wyjściowych zasilające urządzenia pomocnicze trolejbusu
- 15 e – wyjście przetwornic wyjściowych zasilające urządzenia pomocnicze trolejbusu
- f – wejścia zasilające obwody pomocnicze trolejbusu
- g - wejście ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną
- 20 h - wyjście ładowarki baterii trakcyjnych z dwustopniową separacją galwaniczną
- i – złącze baterii trakcyjnej
- j – wejście łącznika buforowego baterii trakcyjnej
- 25 k – wyjście łącznika buforowego baterii trakcyjnej