

Sławomir Gadziński

Przetwornice statyczne do pojazdów kolejowych

Propozycja Bombardier Transportation

(Obsługa Klienta) Polska Sp. z o.o. w Łodzi

Przetwornice statyczne do modernizacji wagonów osobowych

Ciągłe zwiększanie wymagań użytkowników taboru kolejowego co do niezawodności i komfortu podróżowania jest podstawową siłą napędową do kreowanych projektów modernizacyjnych w Polsce. Od 1994 r. Bombardier Transportation (Obsługa Klienta) Polska Sp. z o.o. w Łodzi aktywnie uczestniczy w modernizacji wagonów osobowych oraz elektrycznych zespołów trakcyjnych eksploatowanych przez PKP Intercity, PKP Przewozy Regionalne oraz Koleje Mazowieckie.

Wykorzystując doświadczenia zdobyte podczas eksploatacji pierwszych przetwornic statycznych U/WA-3000 (dostawy w latach 1994–1998) opracowano całkowicie nowe rozwiązanie – przetwornicę U/SL-20. Urządzenie to powstało z wykorzystaniem najnowszej generacji półprzewodników mocy (IGBT), kondensatorów polipropylenowych oraz materiałów nanokrystalicznych.

Przetwornica U/SL-20 przeznaczona jest do modernizacji wagonów osobowych, jako podstawowe źródło zasilania sieci pokładowej oraz do ładowania baterii akumulatorów.

Tabela 1

Dane techniczne U/SL-20

Moc znamionowa	6,5 kW
Znamionowe napięcia zasilania	3000 V DC, 1500 V DC, 1500 V 50 Hz, 1000 V 16 ^{2/3} Hz
Napięcie wyjściowe (na zaciskach przetwornicy)	28 ± 1,4 V DC
Prąd wyjściowy znamionowy	230 A
Prąd ładowania baterii akumulatorów	90 A ± 5%
Stopień ochrony	IP-54
Zakres temperatury pracy	-30°C do +40°C
Wymiary [mm]	1250×1156×540
Masa	300 kg ± 5%



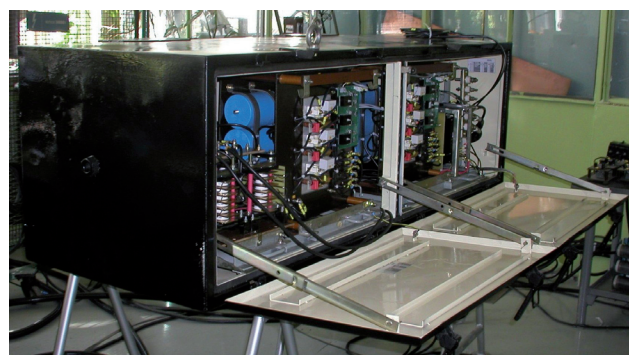
Fot. 1. Przetwornica statyczna U/SL-20

Kolejną ofertą Bombardier Transportation (Obsługa Klienta) Polska Sp. z o. o. w Łodzi w zakresie modernizacji wagonów osobowych jest przetwornica U/SL-26, o parametrach zbliżonych do przetwornicy U/SL-20, opracowana do specyficznego projektu – wymiany przetwornic wykonanych jeszcze w technice tyrystorów konwencjonalnych. Przetwornica U/SL-26 montowana jest w miejscu poprzedniej, bez żadnych zmian adaptacyjnych w układzie elektrycznym i mechanicznym wagonu. Przetwornica ta stanowi również ofertę do modernizacji wagonów osobowych, polegającej na wymianie przetwornic wirujących na statyczne.

Tabela 2

Dane techniczne U/SL-26

Moc znamionowa	6,5 kW
Znamionowe napięcia zasilania	3000 V DC, 1500 V DC 1500 V 50 Hz, 1000 V 16 ^{2/3} Hz
Napięcie wyjściowe (na zaciskach przetwornicy)	28 ± 1,4 V DC
Prąd wyjściowy znamionowy	230 A
Prąd ładowania baterii akumulatorów	90 A ± 5%
Stopień ochrony	IP-55
Zakres temperatury pracy	-30°C do +40°C
Wymiary [mm]	1900×598×672
Masa	300 kg ± 5%



Fot. 2. Przetwornica statyczna U/SL-26

Przetwornice zarówno U/SL-20, jak i U/SL-26 przeznaczone są do modernizacji wagonów z zapotrzebowaniem mocy wyjściowej do 10 kW prądu stałego. Jednakże w nowych projektach modernizacyjnych coraz większy nacisk stawiany jest na zwiększenie komfortu pasażerów poprzez zastosowanie dodatkowych urządzeń pokładowych, zwłaszcza układów klimatyzacji. W związku z tym zwiększają się wymagania dotyczące przetwornic statycznych wagonowych, np. dodatkowe wyjścia AC oraz zwiększone moce wyjściowe (50–60 kW). W 2005 r. Bombardier Transportation (Obsługa Klienta) Polska Sp. z o.o. w Łodzi wykonał i wprowadził do eksploatacji przetwornicę typu U/SL-28, jako element moder-

nizacji wagonów osobowych z pełną klimatyzacją (schładzanie i ogrzewanie powietrza).

Tabela 3

Dane techniczne U/SL-28

Moc znamionowa	50,0 kVA
Znamionowe napięcia zasilania	3000 V DC, 1500 V DC, 1500 V 50 Hz, 1000 V 16 ² / ₃ Hz
Przebieżalność	Przy przeciążeniu pracuje jako źródło prądowe ograniczając napięcie wyjściowe przez 30 s
Sprawność przetwornicy	>85%
Stopień ochrony	IP-55
Zakres temperatury pracy	-30°C do +40°C
Wymiary L×B×H [mm]	Skrzynia A: 3105×1005×610 Skrzynia B: 2484×1005×610
Masa [kg]	Skrzynia A: 900 kg ±5% Skrzynia B: 600 kg ±5%

Parametry wyjść

28 V DC	
Moc	6,0 kW
Stabilność napięcia	±5%
Prąd wyjściowy znamionowy	220 A
Prąd ładowania baterii akumulatorów	90 A ±5%
Pulsacje napięcia	2 V _{pp}
Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove	Tak

3×400 V 50 Hz

Moc	44,0 kVA
Stabilność napięcia	±5%
Zmienneość częstotliwości	±1 Hz
Prąd wyjściowy znamionowy	64 A
Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove	Tak

230 V 50 Hz

Moc	6,0 kVA (zasilanie z jednej fazy sieci 3×400 V)
Stabilność napięcia	±5%
Zmienneość częstotliwości	±1 Hz
Prąd wyjściowy znamionowy	26 A

Zaprezentowane przetwornice wyposażone są dodatkowo w układ autostartu, umożliwiający podjęcie pracy przez przetwornicę przy rozładowanej baterii akumulatorów. Jest również możliwość adaptacji parametrów elektrycznych i gabarytów na podstawie szczegółowych wymagań klienta.

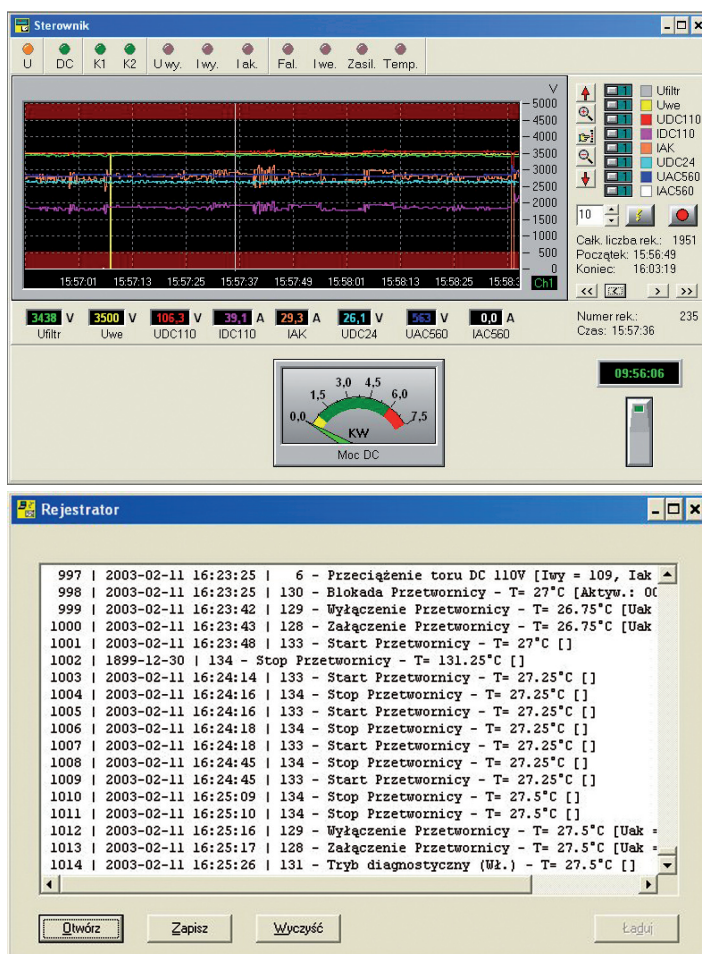
Wspólnym, nowym elementem do wszystkich zaproponowanych rozwiązań przetwornic statycznych produkcji Bombardier - Łódź jest nowoczesny układ sterowania, oparty na centralnym mikroprocesorowym sterowniku SMP-04, który kontroluje pracę wszystkich obwodów przetwornicy. W ramach standardowej dostawy dołączany jest dodatkowo Program Zdalnej Kontroli Przetwornicy Statycznej (PZKPS), który komunikuje się ze sterownikiem SMP-04 za pomocą złącza szeregowego RS-232. Program PZKPS pozwala na zdalną kontrolę i monitorowanie pracy przetwornicy, zwłaszcza:

- obserwację stanu układu sterowania,
- kontrolę sprawności układów wykonawczych,
- kontrolę przekroczeń dopuszczalnych wartości napięć i prądów układzie przetwornicy,
- odczyt i wizualizację danych zarejestrowanych podczas eksploatacji przetwornicy poprzez układ rejestratora zdarzeń (tzw. „czarna skrzynka”).

W następnym numerze **tts** zostanie przedstawiona propozycja przetwornic statycznych do modernizacji elektrycznych zespołów trakcyjnych.



Fot. 3. Przetwornica statyczna U/SL-28



Fot. 4. Okno kontrolne sterownika (u góry) i rejestratora zdarzeń (u dołu)

Autor

mgr inż. Sławomir Gadziński

Bombardier Transportation (Obsługa Klienta) Polska sp. z o.o.

91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93

tel. 042 613 26 66

BOMBARDIER