



ZAPRASZAMY

Jesteśmy firmą specjalizującą się w projektowaniu i produkcji wysokiej jakości urządzeń energoelektronicznych. Istniejemy od 1992 roku, **firma w 100% z polskim kapitałem**.
Zatrudniamy ponad 100 osób. Posiadamy certyfikaty ISO 9001:2015 i IRIS.

GŁÓWNA SIEDZIBA W ŁODZI



HALE PRODUKCYJNE W ZŁOTNIKACH



GLÓWNE OBSZARY DZIAŁALNOŚCI



Tramwaje



Trolejbusy



Autobusy



Kolej i metro



Przemysł



TRAMWAJE KOMPLEKSOWO WYPOSAŻONE W APARATURĘ Z ENIKI



- Zmodernizowane: 181 sztuk, w tym 17 sztuk niskopodłogowych,
- Nowe: 124 sztuki, wszystkie częściowo lub całkowicie niskopodłogowe.
- **Razem: ponad 300 tramwajów**

Główne ośrodki eksploatacji:

- Poznań
- Górny Śląsk
- Wrocław
- Gdańsk
- Szczecin
- Lwów i Kijów

NAJWAŻNIEJSZE WYZWANIA STAWIANE PRZED NOWOCZESNYMI UKŁADAMI NAPĘDOWYMI:

- minimalizacja zużycia energii
- minimalizacja niekorzystnego wpływu na otoczenie
- minimalizacja zużycia infrastruktury
- wysoka niezawodność, łatwość i szybkość serwisowania



ROZWIĄZANIA ODPOWIADAJĄCE NA WYMAGANIA STAWIANE PRZED NOWOCZESNYMI NAPĘDAMI:

- **energooszczędne przetwornice statyczne firmy ENIKA wykonane z wykorzystaniem technologii SiC**
- **energooszczędne falowniki trakcyjne firmy ENIKA wykonane z wykorzystaniem technologii SiC**



NAJWAŻNIEJSZE CECHY TRANZYSTORÓW WYKONANYCH W TECHNOLOGII SiC W PORÓWNANIU Z TRANZYSTORAMI IGBT.

Zalety tranzystorów wykonanych w technologii SiC:

- **obniżenie strat (o około 40%)**
 - **praca z wysokimi częstotliwościami**
 - **minimalizacja gabarytów urządzeń**
 - **minimalizacja masy urządzeń**

Wady tranzystorów wykonanych w technologii SiC:

- **konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na zagadnienia EMC**
- **cena**



Sukcesywne i przemysłane zastosowania technologii SiC w naszych urządzeniach



Poznań

Tramwaje MF20/22
Przetwornica SiC – 60 szt.
(tory NN)



Gdańsk

Tramwaje NGd99
Przetwornica SiC – 6 szt.
(tory NN)



Kijów

Tramwaje T5B641
Przetwornica SiC – 14 szt.
(tory NN)



Szczecin

Tramwaje MF25
Przetwornica SiC – 4 szt.
(tory NN)

2016

2017

2018



Tramwaje T3L441
Przetwornica SiC – 7 szt.
(tory NN)

Lwów



Tramwaj Gamma
Przetwornica SiC – 2 szt.
(full SiC)

Poznań



Tramwaje MF24
Przetwornica SiC – 80 szt.
(tory NN)

Wrocław



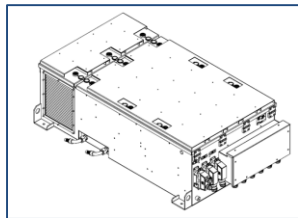
Tramwaje N8C
Przetwornica SiC – 10 szt.
(full SiC)

Gdańsk

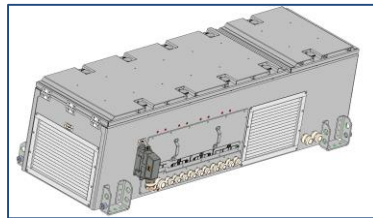
PODSUMOWANIE WDROŻENIA TECHNOLOGII SiC W NASZYCH URZĄDZENIACH

- **pierwsze przetwornice Eniki wykonane z wykorzystaniem tranzystorów SiC są eksploatowane od prawie 3 lat**
- **w bieżącej eksploatacji jest prawie 200 sztuk przetwornic Eniki wykorzystujących tranzystory SiC**
- **zdobyte doświadczenia i rozwój technologii pozwoliły opracować, przebadać prototypy i wdrożyć do produkcji falowniki trakcyjne wykonane całkowicie w technologii SiC**

Falowniki trakcyjne SiC - rozwój wyrobu



TRAKO 2017



ENIKA

Falownik ENI-FT600/SiC
2 x 100 kW
FULL SiC

Falownik ENI-FT600/SiC.2
2x100 kW
FULL SiC



MPK Łódź

Eksplatacja obserwowana
egzemplarzy produkcyjnych
ENI-FT600/SiC.2

2017

2018

2019



ENIKA - hamownia

Testy funkcjonalne
Prototypu
ENI-FT600/SiC



ENIKA - hamownia

Testy funkcjonalne
Prototypu
ENI-FT600/SiC.2

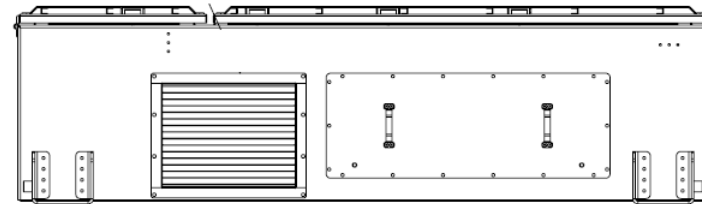
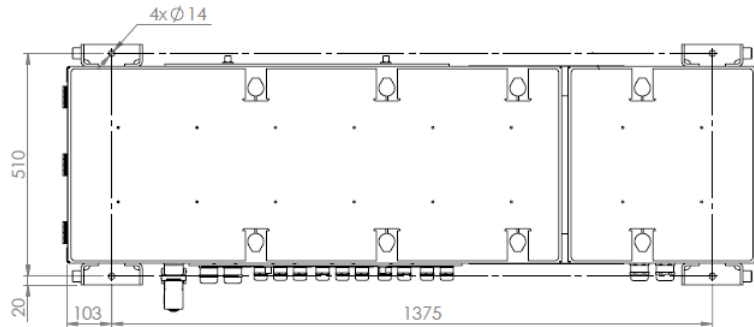
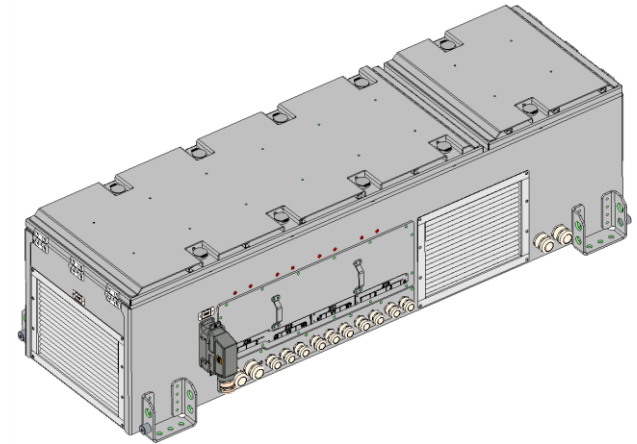
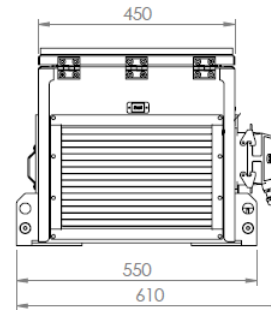
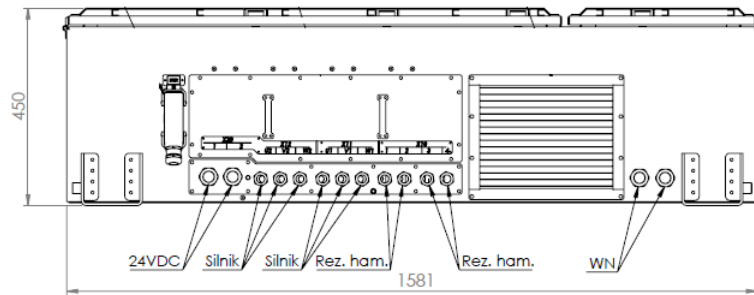


GAIT

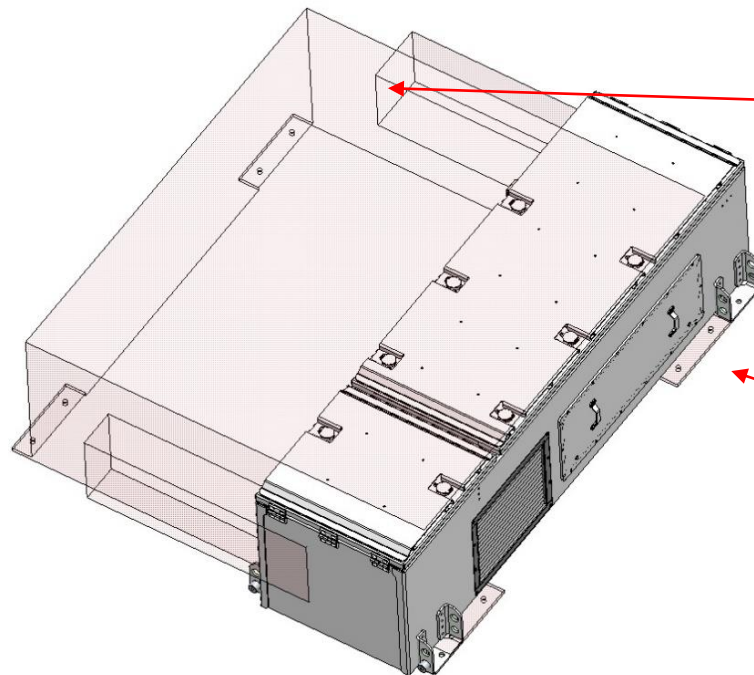
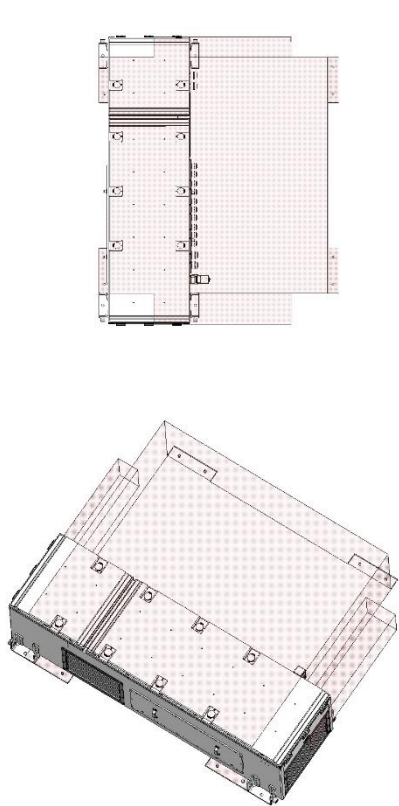
Eksplatacja obserwowana
egzemplarzy produkcyjnych
ENI-FT600/SiC.2

produkcja seryjna

ZALETY NOWEJ TECHNOLOGII ENIKI WIDOCZNE „GOŁYM OKIEM”



ZALETY NOWEJ TECHNOLOGII ENIKI WIDOCZNE „GOŁYM OKIEM”



Typowy falownik trakcyjny
Masa ~ 400 kg
Gabaryty ~1,4x1,4x0,45 m

Falownik trakcyjny Enika
ENI-FT600/SiC.2
Masa 150 kg
Gabaryty 1,58x0,45x0,45 m

Redukcja masy o 250 kg !
Redukcja objętości o 64% !

PORÓWNANIE GŁÓWNYCH PARAMETRÓW FALOWNIKÓW

Parameter	ENI-FT600/SiC.2	Typowy falownik IGBT	SiC / IGBT
Moc znamionowa	2 x 100 kVA	2 x 100 kVA	
Technologia	Full SiC	IGBT	
Masa	~150 kg	~400 kg	- 250 kg
Wymiary	1580x 450 x 450 mm	1400 x 1400 x 450 mm	- 64 % objętości
Maksymalna użyteczna częstotliwość przełączania	20 kHz (niesłyszalna, brak fluktuacji momentu)	4 kHz	5 – krotnie wyższa
Straty (@P _{NOM})	~ 2120 W	~ 3500 W	- 40 %
Sprawność (@P _{NOM})	~ 98,94 %	~ 98,25 %	straty - 40 %
Chłodzenie	powietrzne, wymuszone 24V / ~300W	powietrzne, wymuszone 24V / ~600W	-50 %

UWAGI DODATKOWE

- parametry falownika SiC są wynikiem badań na stanowisku badawczym (hamowni)
- falownik SiC przeszedł pozytywnie próby typu oraz badania EMC
- falownik SiC posiada konstrukcję modułową, zapewnia pełną serwisowalność na terenie zajezdni bez konieczności demontażu falownika z pojazdu



KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA FALOWNIKÓW ENI-FT600/SiC.2

Bezpośrednie:

- **zwiększenie sprawności układu napędowego**
- **bezgłówna praca układu napędowego**

Pośrednie:

- **zmniejszenie masy falowników trakcyjnych - tramwaju**
- **ułatwienie w zagospodarowaniu dachu**
- **zmniejszenie energochłonności wentylatorów**



KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA FALOWNIKÓW ENI-FT600/SiC.2

Synergia korzyści zastosowania układu napędowego zbudowanego z falowników ENI-FT600/SiC.2 zapewnia obniżenie zużycia energii o 14,2 MWh / rok (~5,1%), co oznacza:

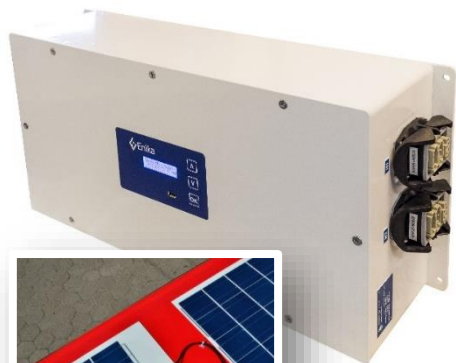
- redukcję emisji CO2 o 8,6 tony /rok/tramwaj
- redukcję kosztów energii elektrycznej o 5254 PLN /rok/tramwaj
- możliwość przewiezienia dodatkowych 7 pasażerów bez zwiększania nacisku na oś tramwaju

Oszczędność 5% w obliczu problemów rodzimego przemysłu energetycznego i wciąż rosnących kosztów energii elektrycznej to wartość bardzo istotna.

FALOWNIK ENI-FT600/SIC.2 SPEŁNIA WYMAGANIA STAWIANE NOWOCZESNYM UKŁADOM NAPĘDOWYM:

- ✓ **minimalizacja zużycia energii**
oszczędność 5% energii!
- ✓ **minimalizacja niekorzystnego wpływu na otoczenie**
bezgłośny układ napędowy !
- ✓ **minimalizacja zużycia infrastruktury**
obniżenie masy o 500 kg !
- ✓ **wysoka niezawodność, łatwość i szybkość serwisowania**
modułowa konstrukcja falownika, pełen serwis na zajezdni!

GŁÓWNE DZIAŁANIA PROEKOLOGICZNE:



- budowa energooszczędnych układów napędowych i zasilania (tramwaje i autobusy elektryczne)
- systemy fotowoltaiczne do autobusów (ponad 200 sztuk w eksploatacji)
- systemy rekuperacji energii hamowania do autobusów spalinowych (80 sztuk)
- zakład produkcyjny w Złotnikach w pełni zasilany z elektrowni fotowoltaicznej (w realizacji)



DZIĘKUJEMY

Marcin Drozd
Bartosz Szyller

ENIKA Sp. z o.o.
www.enika.pl

