

# UPS z transformatorem czy bez?

Wojciech Jarząbski - EST ENERGY Sp. z o.o.

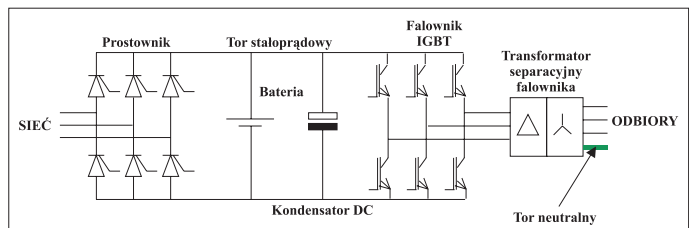
**Artykuł jest odpowiedzią na pytanie nurtujące wielu inwestorów i projektantów, którzy spotykają się z problematyką trafnego wyboru technologii wykonania systemu zasilania gwarantowanego. Jaki wybrać UPS - z transformatorem czy bez?**

Stacyjne systemy zasilania gwarantowanego napięciem przemiennym (UPS) zostały wprowadzone do produkcji pół wieku temu. Stosowana przez ten cały czas technologia podwójnego przetwarzania energii prawie całkowicie zdominowała rynek UPS-ów. Technologia ta wydaje się najlepszym sposobem zapewnienia najwyższej jakości zasilania odbiorów (ze względów bezpieczeństwa i parametrów elektrycznych). W konfiguracji tej napięcie przemiennie dostarczane do odbiorów jest generowane przez UPS.

Jednym z podstawowych modułów UPS-a statycznego jest przetwornica DC/AC nazywana inwerterem lub fa-

lownikiem. Tradycyjna transformatorowa (T) konstrukcja falownika zbudowana jest z modułu przełączającego (zwykle mostek tranzystorów IGBT), transformatora i filtra LC (rys. 2). Standardowym sposobem tworzenia sinusoidy wyjściowej falownika jest modulacja PWM, jednak stosowane są również techniki wektorowe (SVM) lub impulsowe o regulacji skokowej.

W latach dziewięćdziesiątych pojawiła się „technologia beztransformatorowa” (TL – *transformer less*), najpierw w UPS-ach jednofazowych małej mocy, następnie w zasilaczach trójfazowych. W urządzeniach typu TL spotyka się różne konfiguracje wejścia, natomiast



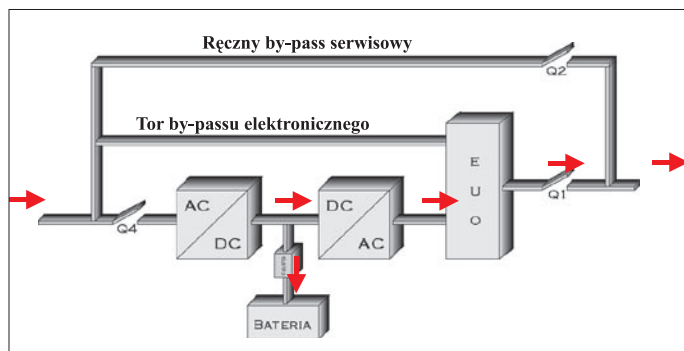
Rys. 2 Trójfazowy falownik z transformatorem

konstrukcja falownika jest w zasadzie taka sama. Falownik zbudowany jest na podstawie statycznego modułu przełączającego (mostek), dławika/fazy (L 1, 2, 3) i filtra wyjściowego. Przeważnie stosuje się dwie podstawowe techniki generowania sinusoidy wyjściowej: PWM i DCM (DisContinuous Mode). W urządzeniach beztransformatorowych częstotliwość przetwarzania jest wyższa (10-20 kHz) niż w UPS-ach z transformatorem (<10 kHz).

## która technologia jest lepsza?

Jak widać z opisu, obie technologie mają swoje wady i zalety. Jedy- nym ograniczeniem dla UPS-ów TL

jest górny próg uzyskiwanej mocy wyjściowej. Dlatego oba systemy można porównywać jedynie w zakresie mocy do 200 kVA. Niektóre firmy zdecydowały się na produkcję urządzeń zasilających tylko w jednej technologii w danym zakresie mocy. Inni producenci (np. General Electric) oferują obie technologie. Chociaż ten sposób podejścia producenta zwiększa koszty jego działalności, pozwala jednak w bardziej elastyczny sposób dostosować się do technicznych wymagań klientów. Wybór między jedną a drugą konstrukcją jest determinowany parametrami techniczno-eksploatacyjnymi zasilanych aplikacji. Biorąc to pod uwagę, przedstawiono



Rys. 1 Schemat blokowy konwencjonalnego UPS-a VFI (true on-line z podwójnym przetwarzaniem)



Fot. 1 UPS - seria SitePro / SG

### zalety technologii transformatorowej (T)

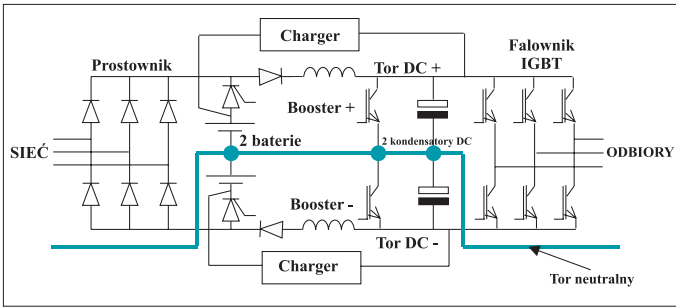
Separacja odbiorów od sieci zasilającej, brak składowej stałej w napięciu wyjściowym, niski poziom zniekształceń napięcia wyjściowego (THD), nawet dla wymagających odbiorów, bardzo dobra dynamika w stosunku do zmian parametrów obciążenia i toru stałoprądowego, wysokie możliwości przeciążeniowe, możliwość pracy w szerokim zakresie napięć stałych (baterie), współpraca z jednym szeregiem baterijnym (tańsze okablowanie, niższe napięcie), uzyskanie wysokiego poziomu mocy wyjściowej UPS-a (1 MVA i więcej), możliwość przełączenia by-passu na transformator falownika w celu pełnej separacji (rozwiązania amerykańskie), brak prądu w przewodzie neutralnym na wejściu UPS-a, mniejsza liczba elementów składowych urządzenia.

### wady technologii transformatorowej (T)

Stosunkowo duża masa i wymiary, wysoki koszt, większe straty mocy, zwłaszcza w zakresie niższych mocy wyjściowych UPS-a.



CZY WIESZ ŻE...

...GENERAL ELECTRIC  
PRODUKUJE  
UPS'y W POLSCE.

Rys. 3 Trójfazowy falownik bez transformatora

poniżej wskazówki i kryteria, które pozwolą Państwu dokonać właściwego wyboru.

### Kiedy wybrać technologię T?

Technologia transformatorowa jest przeważnie zalecana, gdy: odbiory wymagają separacji galwanicznej (sprzęt medyczny, wrażliwe systemy sterowania, itp.), są wrażliwe na kontakt z napięciem stałym (transformatory o niskiej impedancji, silniki na prąd zmienny, itp.), muszą być zapewnione bardzo dobre parametry dynamiczne UPS-a (zmiennosc obciążenia, zwarcia, itp.), normy i przepisy lokalne nie dopuszczają dużych prądów w przewodzie neutralnym w instalacjach trójfazowych, całkowity pobór mocy przez odbiory przekracza 300 kVA (zwłaszcza w aplikacjach przemysłowych i w służbie zdrowia).



Fot. 2 UPS - seria LanPro

#### zalety technologii beztransformatorowej (TL)

Kompaktowe wymiary i masa, niższa cena (gdy nie wymagany jest bardzo niski poziom THDi), mniejsze straty mocy, relatywnie łatwiejszy sposób zastosowania elektronicznej korekcji wejściowego współczynnika mocy (PF), niższy poziom hałasu płynącego z obwodów przetwarzania.

#### wady technologii beztransformatorowej (TL)

Brak separacji galwanicznej odbiorów od sieci zasilającej, możliwość pojawienia się napięcia stałego na zaciskach wyjściowych, relatywnie wysoki poziom prądu w przewodzie neutralnym, trudny do ograniczenia, duża liczba elementów elektronicznych urządzenia, dwie gałęzie bateryjne o stosunkowo wysokim napięciu znamionowym, technologia ogranicza uzyskanie wysokiego poziomu mocy wyjściowej (>300 kVA)

### Kiedy należy stosować technologię TL?

Technologia beztransformatorowa jest przeważnie zalecana, gdy: wymagana jest korekcja wejściowego współczynnika PF, wymagany jest niższy poziom hałasu w czasie pracy, odbiory nie wymagają separacji galwanicznej, nie są wrażliwe na kontakt z napięciem stałym, wymagana jest wysoka sprawność UPS-a, cena urządzenia jest ważnym kryterium wyboru.

Nie ma jednej przyczyny, która dyskredytuje daną technologię. Należy wziąć pod uwagę charakter zasilanych aplikacji i specyfikację wymagań klienta. Wydaje się, że zakres produktów General Electric (seria LanPro – TL, seria SG / SitePro – T) jest najlepszą odpowiedzią technologiczną na potrzeby klientów, w zależności od ich wymagań techniczno-eksploatacyjnych.

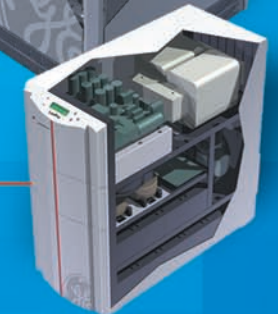
### SitePro® 10-4000 kVA

- łatwa rozbudowa mocy w okresie eksploatacji bez przerw w zasilaniu odbiorów,
- najlepsze w swojej klasie parametry wyjściowe,
- technologia VFI,
- wysoka sprawność podwójnego przetwarzania (do 94,5%),
- wysoki poziom wyjściowego współczynnika PF (1-0,9),
- tryb pracy ECO-mode (sprawność 97%),
- system zarządzania IEM™
- zaawansowana komunikacja i monitoring (RS-232, SNMP modem),
- Superior Battery Management.



### LanPro® 3-120 kVA

- łatwa rozbudowa mocy w okresie eksploatacji bez przerw w zasilaniu odbiorów,
- niski stopień zniekształcenia sinusoidy wejściowej w standardzie,
- najlepsze w swojej klasie parametry wyjściowe,
- wysoki poziom wyjściowego współczynnika PF (1 - 0,8),
- tryb pracy ECO-mode (sprawność 97%),
- zaawansowana komunikacja i monitoring (RS-232, SNMP modem),
- Superior Battery Management (SBM),
- "zimny start".



EST Energy Sp. z o.o.

05-400 Otwock, ul. Kollątaja 1

tel. (22) 788 68 64, tel./fax (22) 788 68 73

e-mail: estenergy@estenergy.pl, www.estenergy.pl