

Delta Power GreenForce MAX 100–600 kVA – zasilacz UPS nowej generacji

Jacek Katarzyński – Delta Power Sp. z o.o.

Rozwój energoelektroniki i produkcja tranzystorów IGBT nowej generacji pozwalają na osiągnięcie parametrów zasilaczy UPS do niedawna uważanych za niemożliwe. Przykładem takiego zasilacza jest GreenForce MAX produkcji Delta Power. W artykule zostaną przedstawione główne walory tego szczególnego zasilacza, który łączy w sobie bardzo dobre parametry i bogatą funkcjonalność.

Zasilacz UPS GreenForce MAX oferowany jest w zakresie mocy od 100 do 600 kVA. Jest to zasilacz budowany w technologii transformatorowej, czyli z transformatorem separacyjnym na wyjściu falownika oraz prostownikiem IGBT na wejściu. Jego unikalne cechy pozwalają na pozycjonowanie GreenForce Max w ścisłej czołówce najlepszych zasilaczy. Oto kilka cech tego zasilacza.

Sprawność to dzisiaj jeden z najważniejszych parametrów UPS-ów. Wysoka sprawność zasilacza to mniejsze straty energii, co pozwala zaoszczędzić w skali roku kilkadziesiąt tysięcy złotych dla mocy UPS-a rzędu setek kVA. Stosowanie transformatorów zewnętrznych do zasilaczy UPS w technologii beztransformatorowej skutkuje obniżeniem sprawności całego zestawu poniżej 93% nawet wtedy, gdy sprawność zasilacza UPS sięga 96%. Sprawność GreenForce MAX przekracza 94% i jest kompleksowym

rozwiązaniem w przypadku konieczności stosowania transformatora wyjściowego UPS-a.

Zasilacz przyjazny środowisku nie generuje zakłóceń w postaci harmonicznych prądu (dla GreenForce MAX $THDi < 3\%$) oraz nie pobiera energii biernej, mimo że odbiory nieliniowe odkształcają prąd pobierany z UPS-a w sposób znaczący i pobierają z niego energię bierną. Dzięki technologii w pełni sterowalnych prostowników IGBT uzyskuje się efekt pokazany na oscylogramie (rys. 1).

Od dzisiejszych UPS-ów wymaga się, aby pracowały równolegle z kolejnymi jednostkami, które użytkownik kupuje w miarę rozbudowy swojego systemu. Zasilacz GreenForce MAX pracuje równolegle do 8 jednostek (rozbudowa do 4,8 MVA maks.), ale tym się różni od konkurentów, że **może pracować z dowolną jednostką różnej mocy** – oczywiście tej samej serii GreenForce MAX. Oznacza to w praktyce możliwość

dowolnej konfiguracji zasilaczy, np. $3 \times 200 \text{ kVA} + 250 \text{ kVA} + 300 \text{ kVA} + \text{itd.}$ Istotne jest, że zasilacze obciążają się proporcjonalnie do swoich mocy znamionowych.

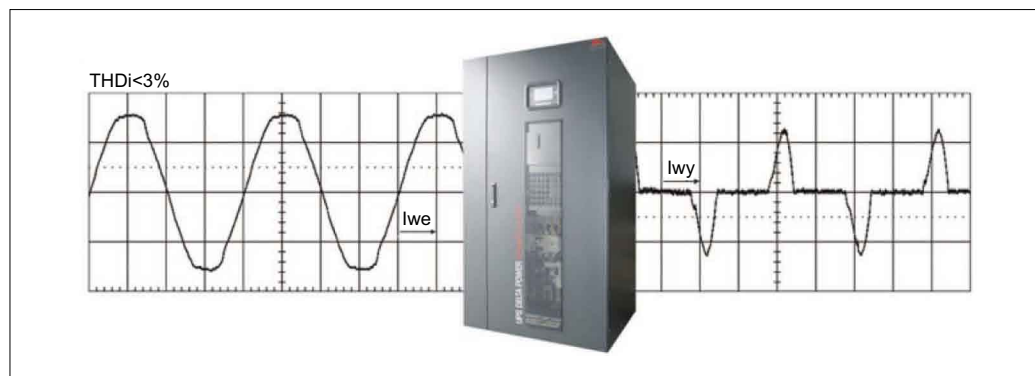
Połączenie zasilaczy GreenForce MAX pracujących równolegle odbywa się poprzez kabel do komunikacji szeregowej w pętli zamkniętej (połączenie od pierwszego UPS-a do drugiego, itd., aż do ostatniego, który połączony jest z pierwszym). Przerwanie pojedynczego połączenia między dowolnymi zasilaczami powoduje jedynie pojawienie się alarmu o przerwaniu pętli komunikacyjnej, ale nie powoduje to przełączenia systemu na bypass elektroniczny. System UPS pracuje nadal z falowników UPS i zasila odbiorniki bezprzerwowo. Jeżeli jeden z UPS-ów zostanie odłączony drugim przewodem logicznym dochodzącym do niego, to



Fot. 1. Zasilacz UPS GreenForce MAX

nastąpi wyłączenie tego UPS-a, którego system nie widzi, ale system ten dalej pracuje w podwójnej konwersji, chyba że moc odbiorów jest większa niż moc sumaryczna pracujących falowników. To unikatowe rozwiązanie pozwala na wyjątkową elastyczność systemu i niezawodność. Co więcej, zasilacze mogą być oddalone od siebie nawet o 50 m bez błędów w transmisji danych między nimi.

Wspólna bateria jest dla większości zasilaczy opcją lub wymaga dodatkowych elementów, które są równie kosztowne. GreenForce MAX może pracować ze wspólnej baterii i jest to funkcja standardowa tych zasilaczy. Jest to rozwiązanie ekonomiczne i jednocześnie chroniące środowisko, ponieważ używamy mniejszej liczby baterii dla osiągnięcia tego samego efek-



Rys. 1. Oscylogram prądów wejściowego (prostownik z sieci) i wyjściowego przy zasilaniu odbiorników nieliniowych (odbiorcy z UPS-a)

tu czasu podtrzymania w pracy równoległej zasilaczy UPS.

UPS GreenForce MAX ma wydzieloną przetwornicę dc/dc (ładowarkę), która zapewnia duży prąd ładowania bez tętnień. To szczególna cecha zasilacza UPS w tym zakresie mocy. Co więcej, prąd ładowania umożliwia odpowiednio szybkie ładowanie baterii o dużej pojemności. Przykładowo zasilacz UPS GreenForce MAX o mocy 250 kVA umożliwia ładowanie baterii prądem 165 A przy obciążeniu wyjściowym UPS równym 70% mocy znamionowej. Przy napięciu znamionowym baterii 480 Vdc (40 sztuk akumulatorów w stringu) moc ładowarki wynosi aż 80 kW. Oznacza to możliwość ośmiogodzinnego naładowania baterii nawet o pojemności 1650 Ah, umożliwiającą podtrzymanie odbiorów o mocy 200 kW przez czas ok. 3 godzin. Wszystkie „mocne” ładowarki w zasilaczach serii GreenForce MAX są ich standardowym wyposażeniem.

Dzięki wydzielonej ładowarce istnieje możliwość praktycznie dowolnej konfiguracji charakterystyki ładowania baterii. Zaawansowany system ładowania i kontroli baterii w zasilaczach GreenForce MAX umożliwia zaprogramowanie ładowania nieciągłego, które dla akumulatorów w technologii AGM zostało uznane przez producentów baterii jako najmniej szkodliwe dla żywotności baterii. W pierwszym etapie UPS ładuje baterie z ograniczeniem prądowym do wartości 2,38 V/celę, dzięki czemu słabsze baterie zostają poddane zjawisku wyrównywania, następnie w drugim etapie zasilacz ładuje konserwując baterie do wartości 2,27 V/celę przez 48 godzin, po czym ładowanie zostaje wyłączone do czasu osiągnięcia przez baterie poziomu rozpoczęcia ponownego cyklu ładowania. Dzięki takiemu sposobowi ładowania baterii płyty akumulatorowe nie są zasilaczem, co ogranicza w sposób maksymalny starzenie baterii. Na **rysunku 2**, przedstawiono przykładową charakterystykę ładowania nieciągłego.

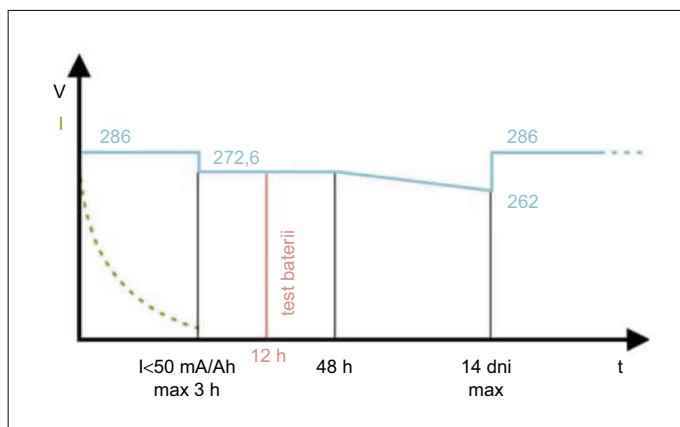
Funkcja Eco-mode, czyli tryb ekonomiczny (sprawność ac/ac dochodzi wtedy do 98,5%) polega na pracy w by-

passie elektronicznym i wyczekiwaniu na moment, kiedy napięcie w by-passie elektronicznym wyjdzie poza granice określonej tolerancji. Następuje wówczas przełączenie na pracę falownikową, ale nawet w najlepszych konstrukcjach czas przełączania wynosi nawet do 15–20 ms. Konstrukcja i rozwiązania technologiczne w GreenForce MAX pozwalają na przełączenie na pracę z falownika w czasie **poniżej 1 ms**. Tryb ekonomicznej pracy jest standardowo dostępny w pracy równoległej zasilaczy UPS.

Brak odbiorów w momencie uruchomienia UPS to częsty przypadek instalacji, które z różnych względów nie dają możliwości wytestowania zasilacza UPS. Standardową funkcją zasilacza serii GreenForce MAX jest możliwość funkcji AUTOTEST, testu polegającego na obciążeniu prostownika i falownika mocą ustawianą przez serwis, równą nawet 150% mocy znamionowej zasilacza. Energia wypływająca z falownika trafia poprzez zamknięty bypass serwisowy do prostownika, a straty wynikające z pracy falownika i prostownika pokrywane są przez energię z sieci.

Zasilacz serii GreenForce MAX umożliwia podłączenie magazynu energii czyli FLYWHEEL o mocy nawet 300 kW. Równoległe łączenie urządzeń typu FLYWHEEL umożliwia wydłużenie czasu podtrzymania. Jest to rozwiązanie ekologiczne ponieważ nie wymaga stosowania baterii akumulatorowych, które po okresie ich eksploatacji trzeba wymienić na nowe. Trwałość magazynu energii typu FLYWHEEL jest równa kilku czasookresom trwałości baterii i nie wymaga takich warunków środowiskowych jak bateria czyli nie wymaga dodatkowych kosztów związanych z utrzymywaniem temperatury w pomieszczeniu, np. 20°C.

Dostęp serwisowy tylko od frontu zasilacza jest częstym żądaniem Klienta szczególnie w przypadku zasilaczy większych mocy, stawianych w rozdzielniach pod ścianą. Łatwy dostęp do elementów elektroniki od przodu w zasilaczach GreenForce MAX skraca MTTR (czas naprawy) oraz czyni go przyjaznym w obsłudze i naprawie.



Rys. 2. Charakterystyka ładowania nieciągłego przez przetwornicę dc/dc (ładowarkę) w zasilaczu UPS GreenForce MAX



Fot. 2. Widok GreenForce MAX 250 kVA po otwarciu drzwi serwisowych

Na **fotografii 2**, pokazano dostęp serwisowy zasilacza GreenForce MAX 250 kVA po otwarciu drzwi. Układ elementów wewnątrz zasilacza jest zbliżony dla całej serii.

Lista opcji w serii GreenForce MAX jest długa. Zdalny monitoring, Cold Start, wersja zasilacza bez przewodu N (tylko 3 fazy), tropikalizacja płyt elektroniki (specjalna powłoka ochronna na płytach elektroniki do pracy w warunkach środowiska agresywnego), monitoring uszkodzenia wentylatorów, wejście kabli od góry, różne rodzaje opcji komunikacyjnych Multi-Com, to tylko niektóre z nich.

Zasilacz Delta Power serii GreenForce MAX jest profesjonalnym i wysoko zaawansowanym technicznie rozwiązaniem do zabezpieczania odbiorów nie tylko przed zanikiem napięcia, ale rów-

nież przed wszelkiego rodzaju zakłóceniami elektrycznymi. Technologia on-line o podwójnej konwersji oparta na prostowniku IGBT oraz pełnej separacji galwanicznej w torze falownika zapewnia najwyższy stopień niezawodności, funkcjonalności i ochrony we wszystkich rodzajach zastosowań.

reklama

Delta Power

Delta Power Sp. z o.o.
02-849 Warszawa
ul. Krasnowolska 82R
tel. 22 379 17 00
faks 22 379 17 01
biuro.warszawa@deltapower.pl
www.deltapower.pl