

MEGALINE

UPS jednofazowy, on-line z podwójną konwersją (VFI)

2500 VA – 1750 W

Spis treści

1	ZALECENIA OGÓLNE	4
1.1	PRZEDMIOT I RODZAJ KONTRAKTU	4
1.2	WARUNKI	4
2	CHARAKTERYSTYKI OGÓLNE.....	4
2.1	ZASADA DZIAŁANIA VFI (ON-LINE O PODWÓJNA KONWERSJA)	4
2.2	CHARAKTERYSTYKI PROJEKTOWE.	5
2.3	MODUŁOWOŚĆ	5
2.4	ROZBUDOWA.....	6
2.5	REDUNDANCJA N+X	6
2.6	ARCHITEKTURA	6
3	OPIS URZĄDZENIA.....	7
3.1	PROSTOWNIK/PFC	7
3.2	INWERTER	7
3.3	BOOSTER	7
3.4	ŁADOWARKA	7
3.4.1	ŁADOWARKA POMOCNICZA	7
3.4.2	ŁADOWARKA ZEWNĘTRZNA	7
3.5	ZARZĄDZANIE BATERIAMI	8
3.6	BATERIE.....	8
3.7	AUTOMATYCZNY BY-PASS	8
3.8	CYFROWY WYŚWIETLACZ I INTERFEJS SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ	9
4	ZASADA DZIAŁANIA.....	9
4.1	STAN NORMALNEJ PRACY	9
4.2	ZATRZYMANIE INWERTERA LUB PRZECIĄŻENIE	9
4.2.1	ZATRZYMANIE INWERTERA.....	9
4.2.2	PRZECIĄŻENIE	9
4.2.3	REGULACJA CZUŁOŚCI ZADZIAŁANIA BY-PASS	9
4.2.4	ZATRZYMANIE INWERTERA W MODULE MOCY.	9
4.3	STAN AWARYJNY (WYŁĄCZENIE SIECI)	10
4.4	PRZYWRACANIE SIECI GŁÓWNEJ ZASILANIA.....	10
4.5	PRACA W TRYBIE "OCZEKIWANIA NA OBCIĄŻENIE"	10
4.6	PRACA Z ZESPOŁEM PRĄDOTWÓRCZYM LUB JAKO INWERTER CZĘSTOTLIWOŚCI.....	10
4.6.1	ZESPÓŁ PRĄDOTWÓRCZY	10
4.6.2	PRZETWORNIK CZĘSTOTLIWOŚCI.....	10
4.6.3	PRACA W TRYBIE ASYNCHRONICZNYM.....	11
4.7	PROGRAMOWANIE PRACY	11
4.8	DOSTĘP DO DANYCH PRZY WYŁĄCZONYM UPS	11
5	PRZEGLĄD.....	11

5.1	STEROWANIE.....	11
5.2	POMIARY.....	12
5.3	NASTAWY.....	12
5.4	SYGNALIZACJE I ALARMY	12
5.5	RÓŻNE FUNKCJE.....	13
5.6	WYPOSAŻENIE RÓŻNE	13
5.6.1	INTERFEJSY	13
5.6.2	ANTI BACK-FEED	13
5.6.3	E.P.O.	13

6 CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNEUPS 14

6.1	CHARAKTERYSTYKI OGÓLNE	14
6.2	CHARAKTERYSTYKI WEJŚCIOWE.....	14
6.3	CHARAKTERYSTYKI WYJŚCIA (PRACA W SIECI)	14
6.4	CHARAKTERYSTYKI WYJŚCIA (PRACA NA BATERII).....	15
6.5	CHARAKTERYSTYKI BATERII I ŁADOWARKI.....	15
6.6	CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA.....	15
6.7	CHARAKTERYSTYKI KONSTRUKCYJNE.....	15

7 NORMY 16

8 GWARANCJA 16

1 ZALECENIA OGÓLNE

1.1 Przedmiot i rodzaj kontraktu

W oparciu o niniejsze warunki techniczne należy przedstawić najlepszą ofertę pod względem techniczno - ekonomicznym mającą za przedmiot dostawę **xx** szt. jednofazowych zespołów jednostek zapewnienia ciągłości zasilania (w dalszej części określanych jako UPS) posiadających następujące parametry:

- Moc znamionowa 2500 VA – 1750 W – współczynnik mocy 0,7;
- Typ on-line z podwójną konwersją (VFI);
- Technologia PWM przy wysokiej częstotliwości
- Przewód neutralny przechodzący;
- Budowa modułowa z modułami mocy 1.250 VA
- Możliwość redundantnej konfiguracji N+X wewnątrz szafy UPSa;
- Wyposażone w baterie akumulatorów ołowiowo-kwasowych typu hermetycznego regulowanych zaworem, umieszczonych wewnątrz UPS w odpowiedniej komorze w jednej lub więcej szafach zewnętrznych dobranych dla zapewnienia minimalnej autonomii równej 11 minut przy 80% obciążenia i o właściwościach opisanych w paragrafie 3.3.

1.2 Warunki

Sporządzenie oferty odbywa się z zachowaniem wymogów niniejszych warunków technicznych, potwierdzających parametry wskazane przez zamawiającego.

2 CHARAKTERYSTYKI OGÓLNE

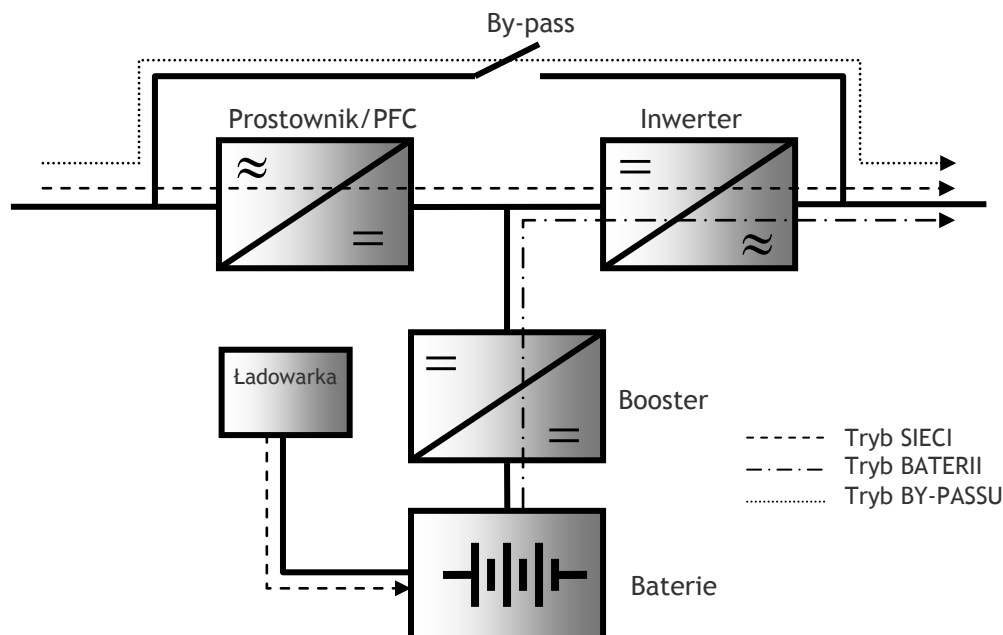
2.1 Zasada działania VFI (On-Line o podwójną konwersję)

Typ działania UPS to VFI (Voltage and Frequency Independent zgodnie z klasyfikacją EN-IEC62040-3)", która zapewnia przefiltrowane i ustabilizowane napięcie zasilania na wyjściu do odbiorników, niezależne od sieci. Oznacza to, że dostarczane napięcie na wyjściu uzyskiwane jest z napięcia wejściowego poprzez podwójne przetwarzanie energii. Pierwsze zamienia napięcie zmienne na stałe, natomiast drugie, poprzez proces odwrotny, generuje napięcie zmienne.

Taki rodzaj konwersji pozwala na pełne filtrowanie ewentualnych zakłóceń sieciowych.

Napięcie stałe obecne na wejściu do drugiego stopnia, zwanego "inwerterem", może być dostarczane poprzez odpowiednie działanie prostownika oraz przez baterie UPS. W przypadku zakłóceń lub braku napięcia wejściowego, uzyskuje się napięcie wyjściowe bez żadnych zakłóceń.

Z kolei w przypadku przepięć lub uszkodzeń natychmiastowe zadziałanie by-passu statycznego zapewnia nieprzerwane zasilanie odbiorników.



2.2 Charakterystyki projektowe.

Proponowany UPS powinien składać się z funkcjonalnych bloków wymienionych poniżej:

- Prostownik/PFC
- Inwerter
- Ładowarka
- Booster
- Automatyczny by-pass
- Baterie
- Interfejs użytkownika z wyświetlaczem LCD

2.3 Modułowość

UPS powinien posiadać konstrukcję modułową, czyli powinien składać się z identycznych modułów mocy które pracując, w założeniu, równolegle, oraz baterii akumulatorów (modułów bateryjnych). Moduły te powinny znajdować się wewnątrz UPS i spełniać identyczne funkcje.

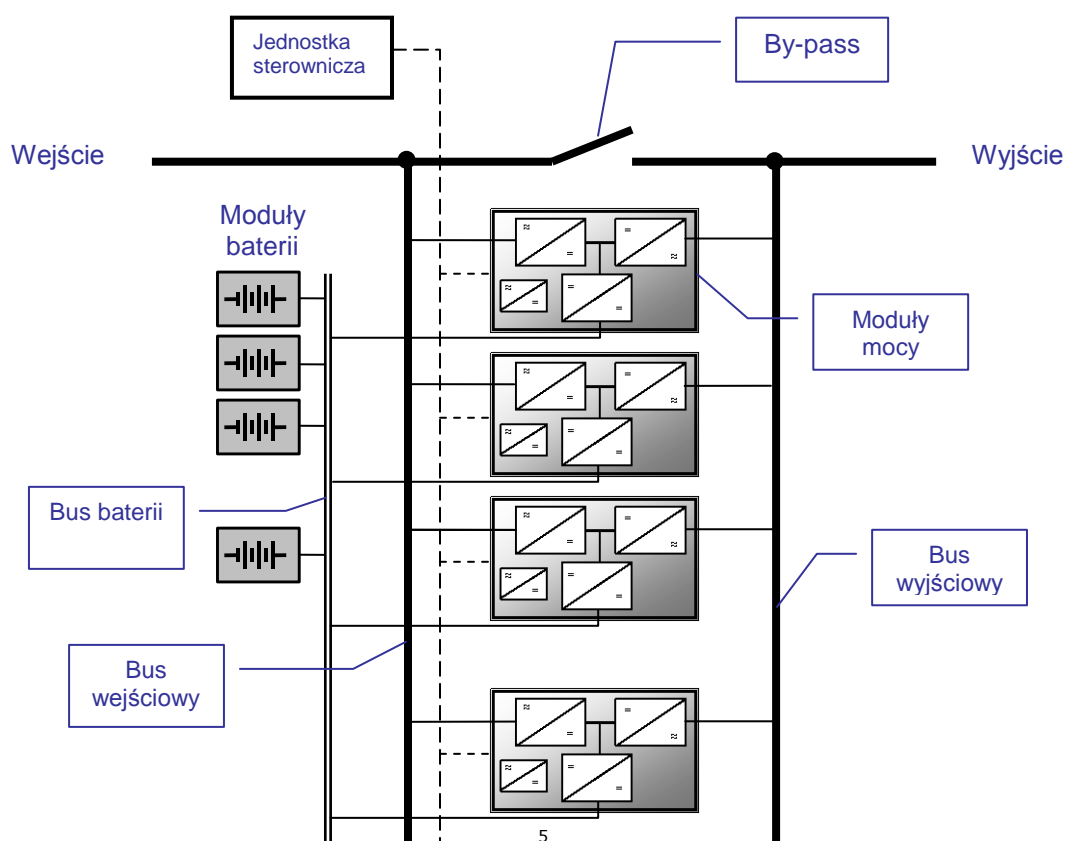
Nie będą akceptowane rozwiązania, w których jeden lub więcej modułów mocy posiadają wyłącznie funkcję "zapasu", czyli pracy w trybie stand-by jedynie w celu umożliwienia awaryjnej wymiany analogicznego uszkodzonego modułu.

Moduły mocy - by je uznać za takie - , powinny składać się z bloków funkcjonalnych wymienionych poniżej:

- Prostownik/PFC
- Inwerter
- Booster
- Ładowarka

Moduły mocy powinny być wyposażone w układy kontroli i autodiagnostyki dla szybkiego diagnozowania uszkodzeń i pozwalać na ich łatwą i szybką wymianę podczas prac technicznych.

Moduły baterii powinny być zbudowane z szeregu baterii chronionych odpowiednimi bezpiecznikami w szeregu jak to opisano w [paragrafie 3.6](#).



2.4 Rozbudowa

Modułowa budowa UPS powinna umożliwiać - jeśli jest to wymagane -, rozbudowę mocy i/lub autonomii na miejscu przez proste dodanie jednego lub dwóch modułów (upgrade on site). Rozbudowa powinna być dokonana w sposób łatwy, bez potrzeby wykonania takich czynności jak tarowanie i/lub modyfikacji fabrycznych, a na pewno bez konieczności specjalnego oprzyrządowania.

2.5 Redundancja N+X

Modułowy UPS powinien być redundantny co do mocy, ponieważ zbudowany jest z modułów mocy 1.250 VA, zawartych w kabinie UPS z odpowiednimi uchwytami mechanicznymi i specjalnie przygotowanymi dedykowanymi podłączeniami elektrycznymi.

Redundancja powinna być uzyskiwana dzięki architekturze opartej na koncepcji współdzielenia obciążenia lub "load sharing" jak to opisano dalej w paragrafie [2.6 Architektura](#)

2.6 Architektura

Architektura powinna być typu **równoległego rozproszonego**, to znaczy, że wszystkie moduły mocy obecne w UPS dzielą między siebie obciążenie (**load sharing**) w taki sposób, że żaden z modułów mocy nie pozostaje nieaktywny, lub w trybie stand-by. Zapewniając w ten sposób pełną ciągłość zasilania obciążeń także w przypadku uszkodzenia (po uprzednim odpowiednim dobraniu redundancji). W przypadku uszkodzenia jednego modułu mocy. Procent obciążenia pracujących nadal modułów zwiększy się wówczas zgodnie z następującym równaniem:

$$C_n = \frac{C_{out}}{n} \quad (2-1)$$

$$C_{n-1} = C_n + \frac{C_n}{(n-1)} \quad (2-2)$$

$$C_{n-x} = C_{n-x+1} + \frac{C_{n-x+1}}{(n-x)} \quad (2-3)$$

lub, w formie skróconej

$$C_{n-x} = C_{out} \cdot \left[\frac{1}{n} + \sum_{i=0}^x \frac{1}{(n-1) \cdot (n-i-1)} \right] \quad (2-4)$$

gdzie

- C_{out} to łączne obciążenie UPS,
- n to liczba modułów mocy zainstalowanych w UPS,
- X to liczba uszkodzonych modułów mocy
- C_n to obciążenie które dzieli się na każdy z modułów mocy w przypadku n zainstalowanych modułów w UPS,
- C_{n-1} to obciążenie, które dzieli się na każdy z modułów mocy, kiedy jeden z n zainstalowanych modułów ulega uszkodzeniu, sprawiając, że pracuje $n-1$ pozostałych modułów,
- C_{n-x} jest to obciążenie, które dzieli się na wszystkie moduły mocy, kiedy x spośród n modułów zainstalowanych w UPS ulegnie uszkodzeniu, a pracować będzie $n-x$ pozostałych modułów.

Architektura równoległa rozproszona powinna umożliwiać dokonywanie konfiguracji redundantnych o stopniu **redundancji N+X**. Sterowanie redundancją powinno być programowalne albo poprzez wyświetlacz, albo poprzez oprogramowanie, w taki sposób, aby ostrzegać użytkownika w przypadku czasowych wzrostów obciążenia, które mogłyby zaburzyć redundancję samej konfiguracji..

3 OPIS URZĄDZENIA

3.1 Prostownik/PFC

Prostownik powinien być zbudowany z układu kontroli i regulacji (PFC), i oprócz typowego działania prostownika powinien dokonywać:

- automatycznej korekty współczynnika mocy obciążenia do wartości $> 0,99$ z podłączonym już na wyjściu obciążeniem równym 20% obciążenia znamionowego
- zasilania inwertera bez pobierania energii z baterii także w przypadku bardzo niskiego napięcia w sieci (praca z zasilaniem sieciowym dla wartości $V_{IN} \cong 100 V_{ac}$ przy 50% obciążenia znamionowego)
- zapewnić łączną dystorsję harmoniczną prądu wejścia $THDI_{in} < 3\%$ bez dodatkowych filtrów lub komponentów

3.2 Inwerter

Inwerter powinien być zbudowany jako układ komutacyjny PWM wysokiej częstotliwości z technologią MOSFET, modulacja powinna być typu PWM z funkcją przetwarzania napięcia stałego wytwarzanego przez prostownik albo booster w przypadku napięcia zmiennego.

Powinny także być obecne układy kontroli i regulacji pozwalające na:

- zatrzymanie inwertera w przypadku zbyt niskiego napięcia baterii, w zależności od czasu rozładowania, jak to opisano w dalszej części w paragrafie [3.6 Baterie](#);
- zatrzymanie i ochronę inwertera w przypadku nadmiernego przeciążenia, tak by zapewnić bezpieczeństwa obciążenia i chronić UPS;
- ustawienie napięcia nominalnego na wyjściu z UPS krokami co 1 V;
- zapewnienie dystorsji harmonicznnej łącznej napięcia wyjściowego tak podczas pracy w sieci, jak i na baterii, niższe niż 1% ($THDU < 1\%$).

3.3 Booster

Układ oparty na komponentach MOSFET zmienia napięcie baterii na dwie składowe stałe o wartości znacznie większej. Napięcie to z dwoma składowymi i neutralnym przechodzącym przez całą aparaturę, są kierowane do wejścia sekcji DC/AC, czyli inwertera.

3.4 Ładowarka

Ładowarka powinna być wyposażona w układ kontroli i regulacji, tak dla napięcia, jak i dla prądu ładowania ładowarek, zapewniając kontrolowane ładowanie oraz maksymalnie wydłużyć okres użytkowania baterii. Ładowanie baterii powinno być możliwe także przy wyłączonym UPSie.

3.4.1 Ładowarka pomocnicza

Pomocnicza ładowarka powinna znajdować się wewnątrz UPS dla zapobiegania samowyładowania podczas ewentualnych okresów bezczynności, kiedy UPS jest wyłączony.

3.4.2 Ładowarka zewnętrzna

Dodatkowa ładowarka instalowana na zewnątrz UPS, w dodatkowych kabinach baterii, powinna być dostępna jako opcja.

3.5 Zarządzanie bateriami

Przy pomocy sterownika mikroprocesorowego powinno być możliwe dokonywanie następujących czynności:

- Wykonywanie automatycznego lub na żądanie użytkownika, testu baterii
- Kontrola sprawności baterii przez automatyczne pełne rozładowanie w zaprogramowanych odstępach czasu lub, zgodnie z harmonogramem użytkownika. Rozładowanie baterii powinno być dokonywane z użyciem dostosowanego algorytmu z kontrolą krzywych rozładowania w celu monitorowania sprawności oraz stanu akumulatorów.
- Obliczania pozostałej autonomii baterii podczas fazy rozładowania, w zależności od przyłożonego obciążenia;
- Zmiana napięcia końca rozładowania baterii w zależności od różnych metod wykorzystania autonomii, wybieranych przez użytkownika, jak na przykład: stałe progi napięcia lub zmienne progi napięcia w zależności od wartości obciążenia.

3.6 Baterie

Bateria akumulatorów stacjonarnych, ołowiowo-kwasowych, typu hermetycznego regulowana zaworem, umieszczona zostanie w wewnętrznej komorze UPS i/lub w jednym lub więcej odpowiednich pojemnikach (kabin) tego samego UPS. Kabina powinna być chroniona bezpiecznikami umieszczonymi na każdym z biegunów.

Długość ciągu baterii nie powinna przekraczać 3 jednostek po 12 V każda, co oznacza nominalne napięcie baterii rzędu 36 V podczas pracy UPS.

Dłuższe ciągi baterii mogą zostać rozmieszczone równolegle do siebie wewnątrz jednej kabiny lub w dodatkowych wyznaczonych kabinach bateryjnych które powinny być podłączone równolegle do pozostałych kabin bateryjnych przy pomocy odpowiednich przewodów znajdujących się na wyposażeniu.

W celu ochrony baterii przed uszkodzeniami spowodowanymi głębokimi wyładowaniami¹ minimalny dopuszczalny próg napięcia baterii² powinien zmieniać się automatycznie w zależności od przyłożonego obciążenia (ustawienie domyślne). Użytkownik powinien posiadać możliwość wyboru progu tego napięcia.

Bateria akumulatorów powinna posiadać żywotność na poziomie 4-6 lat³ i powinna gwarantować pełne wykorzystanie mocy UPS w przypadku całkowitego braku głównej sieci zasilającej i pomocniczej, przez okres minimalnej autonomii 11 minut przy 80% obciążenia.

3.7 Automatyczny by-pass

By-pass powinien zostać zaprojektowany i wykonany tak, by zawierał następujące elementy:

- Wyłącznik statyczny z minimalnym czasem zadziałania, równoległym wyłącznikiem mechanicznym, uruchamianym ze zwłoką, ale zapewniający minimalne opóźnienie w czasie.
- Układ sterowania i kontroli sterowany mikroprocesorem, realizujący:
 - automatyczne przenoszenie obciążenia do sieci głównej po zaistnieniu stanu: przeciążenia, przegrzania, wystąpienia napięcia stałego busów poza tolerancją, anomalii inwertera
 - automatyczne przenoszenie obciążenia z sieci głównej do inwertera, po przywróceniu normalnego stanu działania
 - automatyczne odłączenie by-passu jeśli sieć główna i inwerter nie są zsynchronizowane

¹ Rozładowania wydłużone przy ograniczonym obciążeniu

² Napięcie determinujące wyłączenie inwertera przy wyczerpaniu autonomii.

³ Zależna od temperatury pracy ilość cykli ładowania/rozładowania, itp.

3.8 Cyfrowy wyświetlacz i interfejs sygnalizacji świetlnej

UPS powinien być wyposażony w podświetlany, ciekłokrystaliczny wyświetlacz LCD obejmujący przynajmniej 20 znaków rozmieszczonych w czterech wierszach, powinien być wbudowany w panel czołowy UPS. Na panelu powinien znajdować się także interfejs do sygnalizacji świetlnej stanu pracy/alarmów o wysokiej jasności.

Szereg przycisków umieszczonych w sąsiedztwie wyświetlacza powinien pozwalać użytkownikowi na:

- wyświetlanie podstawowych danych pracy (patrz par. [5.2 Pomiary](#));
- wprowadzanie parametrów pracy (zapoznać się z par. [5.3 Nastawy](#));
- wybór języka, w jakim wyrażone są komunikaty.

4 ZASADA DZIAŁANIA

Celem niniejszej sekcji jest zdefiniowanie różnorodnych stanów roboczych UPS.

Poprzez własny sterownik mikroprocesorowy UPS powinien móc pracować w trybie on-line podwójnej konwersji, jak i w trybie off-line.

Pierwszeństwo trybu pracy może być wybierane przez użytkownika przy pomocy odpowiedniego oprogramowania diagnostycznego, kontrolnego i wyłączającego, odpowiednio zainstalowanego na jednym z komputerów osobistych podłączonych do niego przy pomocy portu szeregowego RS232

4.1 Stan normalnej pracy

W warunkach normalnych UPS powinien pracować on-line z podwójną konwersją, inwerter powinien zasilać odbiorniki w sposób ciągły pobierając energię z sieci poprzez przetwornik AC/DC (prostownik /PFC) z automatyczną korektą współczynnika mocy na wejściu do UPS.

Inwerter powinien być stale zsynchronizowany z siecią zasilającą, aby umożliwić poprawne działanie by-pass'u, podczas przełączania sieć/inwerter oraz inwerter/sieć.

Ładowarka obecna w każdym module mocy powinna ciągle zapewniać optymalny poziom naładowania baterii akumulatorów.

4.2 Zatrzymanie inwertera lub przeciążenie

4.2.1 Zatrzymanie inwertera

W przypadku zatrzymania inwertera odbiornik powinien zostać automatycznie przełączony bez utraty ciągłości, do sieci pierwotnej przy pomocy automatycznego by-passu.

4.2.2 Przeciążenie

Po pojawieniu się chwilowego przeciążenia na UPSie, sterowanie w ramach określonych nastaw, powinno umożliwić UPS podtrzymanie energii bez korzystania z automatycznego by-passu; w przypadku, gdy przeciążenie trwa nadal lub jest większe od nastawy ustalonego prądu, odbiornik może zostać podłączony automatycznie do sieci głównej lub pomocniczej przy pomocy automatycznego by-passu, a następnie wrócić do inwertera po zakończeniu przełączenia.

4.2.3 Regulacja czułości zadziałania by-pass

Zadziałanie by-passu oparte na czasie trwania przerwy napięciowej na wyjściu powinno być regulowane przez użytkownika drobnymi skokami w celu ułatwienia użytkownika UPS w powiązaniu z aparaturą charakteryzującą się częstymi skokami. Taka regulacja może być dokonana przez użytkownika poprzez panel czołowy lub oprogramowanie diagnostyczne zainstalowane na podłączonym komputerze PC.

4.2.4 Zatrzymanie inwertera w module mocy.

Budowa modułowa z konfiguracją redundantną N+X oferuje możliwość dostarczenia energii do obciążenia także w przypadku zatrzymania inwertera jednego z modułów mocy⁴.

Nominalna moc podawana przez wszystkie działające moduły pozostawać będzie zawsze do dyspozycji użytkownika, który będzie mógł pracować przy zmniejszonym obciążeniu lub pod pełnym obciążeniem w przypadku konfiguracji redundantnej.

Zatrzymanie inwertera powinno być wykrywane przez mikroprocesorowy układ kontrolny i sygnalizowany użytkownikowi poprzez panel czołowy lub oprogramowanie⁵. Sygnalizacja stanu

⁴ w przypadku występowania więcej niż jednego modułu mocy.

funkcjonalnego powinna być dostępna poprzez diody LED w każdym module mocy, dla ułatwienia ewentualnej interwencji wymiany.

4.3 Stan awaryjny (wyłączenie sieci)

W przypadku wyłączenia sieci głównej lub zbyt niskiego napięcia, zasilanie odbiorników powinno być zapewnione przez baterię akumulatorów przez układ booster - inwerter.

UPS powinien informować użytkownika o takim stanie działania przy pomocy widocznej sygnalizacji wzrokowej i akustycznej.

Mikroprocesorowy sterownik dzięki odpowiedniemu algorytmowi diagnostyczno - przewidującemu powinien być w stanie obliczyć dostępny zapas energii w zależności od przyłożonego obciążenia; zapas ten powinien być wyświetlony na wyświetlaczu czołowym jednostki z zadanym progiem bezpieczeństwa.

4.4 Przywracanie sieci głównej zasilania

UPS powinien automatycznie powrócić do pracy w warunkach normalnych pobierając energię z sieci zewnętrznej.

Także w przypadku całkowicie wyczerpanej baterii akumulatorów, ładowarka powinna się uruchomić automatycznie i niezwłocznie rozpocząć ładowanie.

4.5 Praca w trybie "oczekiwania na obciążenie"

Podobnie jak w paragrafie 4.5, mając na uwadze oszczędności energetyczne, UPS powinien być w prosty sposób ustawiony przez użytkownika w tryb o nazwie "oczekiwania na obciążenie"; innymi słowy, UPS powinien móc funkcjonować w trybie off-line, czyli wymuszonego by-passu, dopóki pobór przez odbiorniki na wyjściu nie przekroczy progu ustawionego przez użytkownika. Po przekroczeniu tego progu - rozpoznawana jest obecność obciążenia -, UPS powinien niezwłocznie, bez żadnej przerwy rozpocząć działanie w trybie on-line, uruchamiając własny inwerter, do tej chwili utrzymywany w synchronizacji z częstotliwością wejściową.

4.6 Praca z zespołem prądowórczym lub jako inwerter częstotliwości.

Częstotliwość na wyjściu UPS powinna być synchronizowana z częstotliwością wejścia sieci głównej. Synchronizację tę powinno zapewniać mikroprocesorowe sterowanie w przedziale $\pm 2\%$ częstotliwości znamionowej (50Hz lub 60Hz).

Oprócz tego UPS powinien, nawet przy rozbieżnościach częstotliwości na wejściu, zapewnić częstotliwość wyjścia bezwzględnie stałą; zakłada się, że w tym szczególnym stanie niesynchronizowania między wejściem i wyjściem z UPS by-pass zostanie automatycznie wyłączony.

4.6.1 Zespół prądowórczy

Dla optymalnej pracy w warunkach połączenia z generatorami lub zespołami prądowórczymi, zazwyczaj charakteryzującymi się niestabilną częstotliwością w odstępach przekraczających $\pm 2\%$, UPS powinien zostać tak ustawiony by być w stanie zapewnić synchronizację częstotliwości wejścia i wyjścia dla szerszych odstępów częstotliwości, nie mniej niż $\pm 14\%$.

Oczywiście podczas pracy synchronicznej automatyczny by-pass powinien być normalnie załączony.

4.6.2 Przetwornik częstotliwości

W szczególnych zastosowaniach UPS powinien także być w stanie działać jako przetwornik częstotliwości, czyli utrzymując częstotliwość wejścia i częstotliwość wyjścia jako różne od siebie bez jakiegokolwiek rodzaju synchronizacji, na przykład:

- 50 Hz wejście – 60 Hz wyjście
- 60 Hz wejście – 50 Hz wyjście

⁵ w przypadku PC podłączonego odpowiednio do UPS zainstalować należy niezbędny program diagnostyczny

4.6.3 Praca w trybie asynchronicznym

UPS powinien także być w stanie pracować w warunkach asynchronicznych zapewniając stałość częstotliwości wyjścia w przedziale maksymalnym $\pm 1\%$, także kiedy częstotliwość wejścia jest zmienna.

Ten tryb działania daje możliwość pracy z sieciami głównymi o częstotliwości skrajnie zmiennej zapewniając jednocześnie stałość częstotliwości na wyjściu, tak 50 Hz jak i 60 Hz.

4.7 Programowanie pracy

UPS powinien być wyposażony w wewnętrzny zegar z kalendarzem umożliwiającym programowanie czynności lub procesów zachodzących w przyszłości, jak na przykład:

- test baterii (sprawdzenie stanu baterii)
- kalibrowanie baterii (określenie krzywej rozładowania baterii zainstalowanych oraz rzeczywistej autonomii dla danego obciążenia)
- włączenia UPS
- wyłączenia UPS

Każdy z programów może być wykonywany w cyklu:

- codziennym (po wprowadzeniu godziny i minuty)
- jednorazowym (po ustawieniu dnia - godziny - minuty)
- cotygodniowym (po wprowadzeniu dnia tygodnia - godziny - minuty)

4.8 Dostęp do danych przy wyłączonym UPS

UPS powinien umożliwiać dokonywania wszelkich ustawień, programowania i odczytu danych wewnętrznych także w stanie wyłączonym. Po wduszeniu przycisku UPS wchodzi w tryb pracy tymczasowej dając możliwość dostępu do menu wyświetlacza.

5 PRZEGLĄD

UPS powinien być wyposażony w ekran alfanumeryczny ciekłokrystaliczny (LCD) podświetlany od tyłu obejmujący 20 znaków ułożonych w czterech wierszach oraz we wskaźnik stanu pracy o wysokiej jasności, który zmianą wyświetlanych barw wskazuje na stan działania oraz ewentualny stan alarmowy.

5.1 Sterowanie

UPS powinien realizować następujące funkcje:

- bezpieczne włączanie UPS
- zatrzymanie UPS (w celu uniknięcia przypadkowego wyłączenia a jednocześnie by umożliwić szybkie wyłączenie w przypadku awaryjnym, przycisk powinien pozostać wduszony przez przynajmniej 3 sekundy);
- wyłączenie sygnału akustycznego;
- realizowane przez przyciski przesuwanie menu na wyświetlaczu, potwierdzenie wyboru i wyjścia.

5.2 Pomiary

UPS powinien być w stanie dokonać następujących pomiarów wyświetlając ich wartość na wyświetlaczu:

WEJŚCIE Prąd: <ul style="list-style-type: none"> Wartość skuteczna Wartość szczytowa Napięcie: <ul style="list-style-type: none"> Wartość skuteczna Moc: <ul style="list-style-type: none"> Czynna Bierna Współczynnik mocy Częstotliwość	WYJŚCIE Prąd: <ul style="list-style-type: none"> Wartość skuteczna Wartość szczytowa Napięcie: <ul style="list-style-type: none"> Wartość skuteczna Moc: <ul style="list-style-type: none"> Czynna Bierna Współczynnik mocy Częstotliwość	BATERIE <ul style="list-style-type: none"> Prąd ładowania Prąd rozładowania Czas pracy na baterii Pojemność Napięcie baterii Data/godzina ostatniego kalibrowania baterii 	RÓŻNE <ul style="list-style-type: none"> Temperatura wewnętrzna Temperatura zewnętrzna 	DANE ARCHIWALNE <ul style="list-style-type: none"> Il. interwencji zadziałania by-pass Il. interwencji zabezpieczenia termicznego z datą i godziną Ilość przełączeń baterii Ilość całkowitych rozładowań Czas łączny <ul style="list-style-type: none"> pracy na baterii pracy w sieci
---	---	--	---	---

5.3 Nastawy

UPS powinien ustawić następujących wartości:

WYJŚCIE <ul style="list-style-type: none"> Napięcie Częstotliwość Redundancja N+X 	WEJŚCIE <ul style="list-style-type: none"> Zwolniona synchronizacja Przedział rozszerzony synchronizacji 	By-pass <ul style="list-style-type: none"> Zwolnienie Wymuszenie Wrażliwość zadziałania Inteligentny tryb ECO Tryb oczekiwania na obciążenie 	RÓŻNE <ul style="list-style-type: none"> Zwolnienie Ignoruj podczas pracy 	BATERIE <ul style="list-style-type: none"> Progi Max trwałość baterii Max trwałość baterii po progu zapasu Zwolnienie testu baterii Zwolnienie auto-restartu
---	---	--	--	--

5.4 Sygnalizacja i alarmy

UPS powinien być wyposażony w sygnalizację świetlną z oznaczeniem barwnym o wymiarach przynajmniej 60×30 mm oraz w sygnalizację akustyczną będącą w stanie przekazać w sposób bezpośredni następujące stany działania:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> praca normalna częstotliwość wyjściowa nie zsynchronizowana z wejściową praca na baterii praca w trybie by-pass moduł mocy uszkodzony przeciążenie anomalía ogólna | <ul style="list-style-type: none"> błędne połączenie neutralne poza redundancją zaprogramowane wyłączenie zaprogramowane załączenie rezerwa autonomii koniec autonomii |
|--|--|

5.5 Różne funkcje

Ponadto UPS powinien:

- w przypadku braku sieci głównej (black out) wyświetlić na ekranie pozostały czas autonomii, który powinien być obliczony z uwzględnieniem obciążenia oraz stanu naładowania baterii w danej chwili;
- archiwizować wszystkie zdarzenia poprzedzające i następujące po uszkodzeniu;
- mieć możliwość zarządzania oprogramowaniem graficznym sygnalizacyjnym i pomiarowym;

5.6 Wyposażenie Różne

5.6.1 Interfejsy

UPS powinien być ponadto wyposażony w:

- dwa łączniki DB9 dla interfejsu szeregowego RS232;
- dwa (2) złącza dla interfejsu dla sygnałów logicznych (styki bezpotencjałowe);
- złącze wejście/wyjście ruchome i wymienne na opcjonalny by-pass ręczny;
- złącze baterii dla potrzeb rozszerzeń autonomii, odpowiednio chronione w przypadku nieużytkowania;

5.6.2 Anti back-feed

UPS powinien być wyposażony w odpowiedni stycznik dla zapewnienia ochrony "anti back-feed", a inaczej mówiąc, podczas pracy na baterii nie powinno być żadnego napięcia na zaciskach wejścia do UPS.

5.6.3 E.P.O.

UPS powinien być wyposażony w wejście dla przycisku normalnie zamkniętego. Działanie tego przycisku powoduje zatrzymanie funkcji UPS z natychmiastowym wyłączeniem podawania energii na wyjściu. Inaczej mówiąc EPO oznacza Emergency Power Off.

6 CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE UPS

Parametr	Dane Warunków
6.1 Charakterystyki ogólne	
Zasada działania	On-line z podwójną konwersją
Budowa UPS	Modułowa, rozszerzalna, redundantna N+X z modułami mocy o nie więcej niż 1.250 VA, zawartych w jednej komorze
Ilość faz	1
Rodzaj neutralnego	Neutralny przechodzący
Kształt fali przy pracy w sieci	Sinusoidalny
Kształt fali przy pracy na bateriach	Sinusoidalny
Typ by-pass	Statyczny i elektromechaniczny
Czas przełączania:	Minimalny
6.2 Charakterystyki wejściowe	
Napięcie nominalne wejścia	230 V~
Przedział napięcia wejściowego	od 184 V~ do 264 V~ przy obciążeniu nominalnym
Minimalne napięcie działania w sieci	100 V~ przy 50% obciążenia
Częstotliwość wejścia	50 Hz lub 60Hz (automatyczne wykrywanie lub wybierana przez użytkownika)
Łączne odchylenie harmoniczne prądu wejścia (THDI...)	< 3% przy 100% obciążenia nominalnego
Współczynnik mocy	> 0.99 od 20% do 100% obciążenia nominalnego
Prąd uderzenia	Maksymalnie 100% prądu ładowania
6.3 Charakterystyki wyjścia (praca w sieci)	
Napięcie znamionowe wyjścia	230 V~ (regulowane krokami po 1 V)
Moc znamionowa wyjścia	2500 VA
Moc czynna wyjścia	1750 W
Tolerancja napięcia wyjściowego (statycznego)	± 1%
Tolerancja napięcia wyjściowego (dynamiczna 0-200%; 200-0%)	± 1%
Łączne odchylenie harmoniczne napięcia wyjściowego przy nominalnym obciążeniu liniowym	< 0,5 %
Łączne odkształcenie harmoniczne napięcia wyjściowego przy obciążeniu nominalnym nie liniowym, P.F.=0,7	< 1 %
Częstotliwość znamionowa wyjścia	50 Hz lub 60 Hz (automatyczne wykrywanie i/lub wybierana przez użytkownika)
Tolerancja częstotliwości wyjściowej	Synchronizowana do częstotliwości wejścia; 1% kiedy nie zsynchronizowana
Dopuszczalny współczynnik szczytowy dla prądu wyjściowego	3,5 : 1

Parametr	Dane Warunków
Wytrzymałość na przeciążenie: przez przynajmniej 1 sekund przez przynajmniej 5 sekund przez przynajmniej 30 sekund	300% bez zadziałania automatycznego by-pass 200% bez zadziałania automatycznego by-pass 150% bez zadziałania automatycznego by-pass
6.4 Charakterystyki wyjścia (praca na baterii)	
Napięcie nominalne wyjścia	230 V~ (regulowane krokami po 1 V)
Tolerancja napięcia wyjściowego (statycznego)	± 1%
Tolerancja napięcia wyjściowego (dynamiczna 0-100%; 100-0%)	± 1%
Częstotliwość nominalne wyjścia	50 Hz lub 60 Hz ± 1%
Moc nominalna wyjścia	2500 VA
Moc aktywna wyjścia	1750 W
Łącznie odkształcenie harmoniczne napięcia wyjściowego przy obciążeniu nominalnym nie liniowym, P.F.=0,7	< 1 %
Wytrzymałość na przeciążenie: przez 15 sekund	160%
6.5 Charakterystyki baterii i ładowarki	
Typ baterii	Ołowiowo-kwasowa, hermetyczna bezobsługowa
Pojemność jednostkowa	9 Ah (12V)
Napięcie baterii UPS / modułów baterii	36 V max. (szereg 3*12V)
Ochrona modułów baterii	2 bezpieczniki na każdy moduł baterii
Typ ładowarki	Wysoka częstotliwość, brak zniekształceń
Krzywa ładowania	IU
Nominalny prąd ładowania ładowarki modułu mocy)	1,5 A dla każdego modułu mocy
Nominalny prąd ładowania (opcjonalna ładowarka zewnętrzna)	8 A
Równoległość ładowarki	TAK
6.6 Charakterystyka Środowiska	
Natężenie dźwięku w odległości 1 m	<40 dB
Zakres temperatur pracy	Od 0°C do +40°C
Zakres temperatur składowania	Od -20°C do +50°C
Zakres wilgotności środowiska pracy	20-80% bez kondensacji
Stopień ochrony	IP21
6.7 Charakterystyki konstrukcyjne	
Ciężar maksymalny ⁶	34 kg
Wymiary maksymalne (LxPxH) ⁷	270x570x475 mm
Kolor komory	RAL 7016
Czas przełączania:	Technologia PWM przy wysokiej częstotliwości;
Technologia prostownika/booster/inwerter	MOSFET

⁶ Ciężar maksymalny dla konfiguracji z autonomią 11 minut przy 80% obciążenia nominalnego.

⁷ Ciężar maksymalny dla konfiguracji z autonomią 11 minut przy 80% obciążenia nominalnego.

Dostawca winien będzie udowodnić, że jest w posiadaniu ISO9001 w zakresie projektowania, produkcji i dostawy usług.

7 NORMY

- EN 62040-1 "Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS).
Część 1-2: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach o ograniczonym dostępie."
- EN 62040-2 "Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS)
Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
- EN 62040-3 "Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 3:
Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań (oryg.)."

8 GWARANCJA

Okres gwarancji na UPS nie może być krótszy niż dwa lata (począwszy od daty zakupu UPS) i powinna obejmować wady produkcyjne w zakresie części elektronicznych, części mechanicznych i baterii.