

**Opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę symulatora prosumenckiej mikroinstalacji energoelektrycznej (PME).

**Opis symulatora PME:**

Symulator składa się z dwóch identycznych modułów przetwarzania energii elektrycznej. Na załączonym do opisu przedmiotu zamówienia rysunku nr 1 pokazano schemat jednego modułu. Oba moduły będą współpracowały na zasadzie wirtualnej wyspy energetycznej z przesyłem danych drogą elektroniczną (załączony rysunek nr 2 ze schematem modułu symulatora w strukturze układu sterowania). Symulator PME ma na celu umożliwić programowanie i testowanie nadrzędnego układu sterowania interfejsu PME, testowanie algorytmów zarządzania, sterowania i regulacji w PME.

Głównym zadaniem modułu symulatora PME jest możliwość kształtowania zadanych profili mocy w umownym punkcie styku PME/KSE, czyli punkcie rozliczeń energii elektrycznej (czterokwadrantowy programowalny licznik energii elektrycznej, punkt P1 na schemacie nr 1) i profili prądu zasobnika akumulatorowego. Symulacja profili mocy PME odbywać się będzie przez realizację rzeczywistego, wymuszonego cyfrowym sygnałem zewnętrznym lub analogowymi manipulatorami lokalnymi, dwukierunkowego przepływu mocy czynnej i biernej przez punkt P1 oraz prądu zasobnika akumulatorowego. Dwukierunkowy przesył energii elektrycznej symuluje działanie urządzeń odbiorczych oraz źródeł i zasobników w instalacji PME. Symulator powinien również mieć możliwość podłączenia rzeczywistych źródeł i odbiorników (zespół gniazd GN). Główny punkt pomiarowy parametrów energii elektrycznej znajduje się w umownym punkcie styku PME/KSE (P1).

**Część silnoprądowa modułu symulatora PME.**

W skład jednego modułu symulatora PME wchodzi:

- dwa trójfazowe dwukierunkowe przekształtniki AC/DC (Mod1) i DC/AC (Mod2) o mocy 10 kVA każdy, połączone wspólną szyną 630 V DC,
- dwukierunkowy przekształtnik zasobnika akumulatorowego DC/DC (Mod3) o prądzie nominalnym 40 A przyłączony do szyny 630 V DC.

Strony AC przekształtników Mod1 i Mod2 będą przyłączone do sieci, przy czym jedna strona musi być przyłączona przez trójfazowy transformator separujący. W zależności od konfiguracji napięcia przyłączonego symulator może pracować w sieci jedno bądź trójfazowej.

Przekształtnik Mod1 z jednej strony jest przyłączony, poprzez elektroniczny licznik energii elektrycznej P1, stycznik K2 i odłącznik bezpiecznikowy K3 do trójfazowej sieci zasilającej. Moduł Mod2 podłączony jest do tej samej sieci trójfazowej poprzez transformator separujący (1:1) i stycznik K1.

Zadaniem modułu Mod1 jest wymuszanie przepływu energii elektrycznej przez umowny punkt styku PME/KSE (P1) wg zadanego profilu mocy. Zadaniem modułu Mod2 jest stabilizacja napięcia w sieci pośredniczącej 630 V DC. Jest to jednocześnie moduł bilansujący moc w części silnoprądowej symulatora. Moduł przekształtnika zasobnikowego DC/DC ma za zadanie wymusić przepływ prądu do lub z akumulatora wg zadanego profilu prądu zasobnika.

Dodatkowo symulator umożliwia przyłączenie od strony przekształtnika Mod1 rzeczywistych źródeł i odbiorników sterowanych z nadrzędnego układu sterowania lub komputera z aplikacją symulatora.

Konfiguracja symulatora skutkuje niskim zapotrzebowaniem na moc z sieci trójfazowej, tylko na pokrycie strat w układzie.

### **Część kontrolno-sterująca symulatora.**

Głównymi parametrami sterującymi w symulatorze PME są moce czynna i bierna (zadawanie wartości i kierunku) oraz wartość i kierunek przepływu prądu zasobnika akumulatorowego. W tym zakresie konieczne jest zrealizowanie pomiarów prądu, napięcia, mocy czynnej i mocy biernej oraz współczynnika mocy w poszczególnych węzłach symulatora.

Moduł symulatora powinien być wyposażony w moduł zadajników i regulatorów oraz interfejs komunikacyjny i interfejs użytkownika. Lokalny interfejs użytkownika powinien zapewnić odczyt parametrów elektrycznych zadanych i chwilowych oraz możliwość ręcznego płynnego zadawania mocy czynnej i biernej oraz prądu akumulatora (ręczne zadawanie profili). Interfejs komunikacyjny powinien umożliwiać zadawanie profili (wartości) mocy czynnej i biernej oraz prądu akumulatora na drodze przesyłu danych cyfrowych, przy czym prędkość transmisji powinna być adekwatna do szybkości reakcji zmiany mocy przekształtników. Moduł zadajników/regulatorów realizuje pomiary prądu, napięcia i mocy chwilowej w obwodach przekształtnika (m.in. strona AC modułu Mod1, strona AC modułu Mod2, pośrednia szyna DC, parametry przekształtnika zasobnikowego).

### **Parametry techniczne i funkcjonalne jednego modułu symulatora**

Moc nominalna: 10 kVA

Zakres regulacji mocy czynnej: +/- 10 kW

Zakres regulacji mocy biernej: +/- 5 kVar

Napięcie zasilania: 3x400 V AC

Prąd baterii akumulatorów: 40 A

Napięcie nominalne zasobnika akumulatorowego: 220 V

Wymagany czas reakcji zmiany mocy przekształtników na zadaną wartość: 20 ms lub mniej

Współczynnik THD prądu, bez generacji harmonicznych (dla warunków znamionowych): 5% lub mniej

Zawartość wyższych harmonicznych prądu: wprowadzanie do przebiegu prądu harmonicznych 5 i 7 w ilości 10%, regulowane płynnie

Interfejs użytkownika:

- wyświetlanie zadanych i chwilowych parametrów elektrycznych przekształtnika, w tym prądy, napięcia, moce czynna i bierna strony AC przekształtników Mod1 i Mod2, szyny 630 V DC, przekształtnika zasobnikowego,

- ręczne zadajniki mocy czynnej, biernej i prądu akumulatora.

Komunikacja zewnętrzna (zadawanie profilu/wartości mocy czynnej, biernej i prądu akumulatora, konfiguracja przekształtnika, odczyt parametrów elektrycznych modułu symulatora):

- MODBUS RTU,

- Ethernet.

Każdy z modułów powinien być zainstalowany w osobnej szafie z wyprowadzonymi na przednią ścianę złączami sygnałów sterujących i komunikacyjnych, panelem sterującym, wyświetlaczem i przyciskami sterującymi. Złącze zasilania 3x400 V powinno znajdować się w ścianie tylnej lub bocznej. Na obudowie należy przewidzieć miejsce do zamocowania programowalnego licznika energii elektrycznej oraz wyprowadzić przewody do podłączenia licznika.

W przypadku użycia w opisie przedmiotu zamówienia nazwy producenta, znaku towarowego lub patentu, Zamawiający wymaga, aby traktować takie wskazania jako przykładowe i dopuszcza zastosowanie przy realizacji zamówienia materiałów, urządzeń itp. o równoważnych parametrach nie gorszych niż wskazane.



*Handwritten signature*

