

Lokalne zasilanie 60 Hz w oparciu o falownik firmy PARKER

1. Wstęp

Przedsiębiorstwo GETINGE Poland Sp. z o.o. w Plewiskach k. Poznania produkuje urządzenia medyczne (sterylizatory) na rynki całego świata. Urządzenia te w miejscach docelowej instalacji będą zasilane napięciem jednofazowym i trójfazowym wg różnych standardów dotyczących częstotliwości, jak i wartości skutecznej. Oprócz europejskiej częstotliwości napięcia sieci elektroenergetycznej wynoszącej 50 Hz, w większości krajów obu Ameryk (m.in. w Brazylii, Kanadzie oraz USA) częstotliwość wynosi 60 Hz. Wyjątkami są Argentyna, Boliwia, Chile, Paragwaj oraz Urugwaj, gdzie jest 50 Hz. Japonia w swojej części zachodniej używa 60 Hz, a w części wschodniej 50 Hz. W asortymencie produkcji GETINGE są urządzenia o napięciach znamionowych przedstawionych w tabeli 1. Prądy znamionowe tych urządzeń mieszczą się w zakresie od 20 A do 200 A. Jak dotąd w GETINGE urządzenia testowano przy zasilaniu napięciami tylko o częstotliwości 50 Hz. Wobec wymagań odbiorców produkowanych urządzeń niezbędna stała się budowa lokalnej instalacji o częstotliwości 60 Hz.

2. Projekt wyspowej sieci o częstotliwości 60 Hz

Na podstawie powyższego przyjęto, że nowa instalacja ma zapewnić zasilanie badanych urządzeń z wybranym napięciem 208 V, 230 V, 400 V, 460 V i 600 V. Napięcie jednofazowe 115 V ma być używane jako 208 V.

Zmianę częstotliwości 50 Hz/60 Hz ma zapewnić statyczny przemiennik

częstotliwości 690P firmy PARKER, natomiast pięć poziomów napięcia będzie uzyskiwanych za pomocą transformatora z odpowiednimi odczepami po stronie wtórnej. Odległość pomiędzy rozdzielnicą główną z przemiennikiem 50/60 Hz a rozdzielnicą z gniazdami do przyłączenia testowanych urządzeń wyniesie 100 m. Zaprojektowano 4 gniazda o napięciu znamionowym 660 V i prądzie 32 A, 63 A, 125 A oraz 250 A.

Dla wartości skutecznej napięcia w sieci 60 Hz przyjęto tolerancję $\pm 3\%$ oraz wymagania normy [1]. W szczególności Voltage distortion limits: Bus voltage ≤ 1 kV, Individual harmonic $\leq 5,0\%$, total harmonic distortion THD $\leq 8,0\%$.

Przemiennik częstotliwości prod. Parker typu 690P o mocy 160 kW został poprzedzony dławikiem sieciowym, a specjalnie zaprojektowany i wykonany przez firmę TRAFECO transformator z odczepami jest zasilany poprzez filtr sinusoidalny, również zaprojektowany i wykonany przez firmę TRAFECO dla 60 Hz. Transformator o mocy 208 kVA i napięciu zwarcia 4,4% będzie dysponował następującymi przekładniami napięciowymi 0,636, 0,672, 1,200, 1,378, 1,767. Filtr sinusoidalny o indukcyjności 0,18 mH będzie miał znamionowy spadek napięcia 10%. Sumaryczny spadek napięcia przy odciążeniu prądem 200 A oszacowano następująco: na filtrze 10% + na transformatorze 4,4% + na kablach i złączach 1,1% = 15,5%. W celu korygowania



reklama

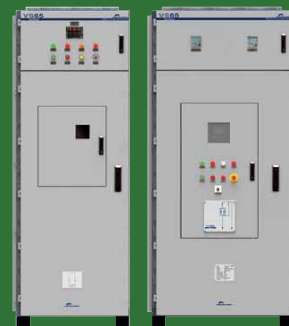
SPRINT ELECTRIC



Falowniki 0,37kW – 2,2 MW (z uznaniem DNV-GL do 75 kW)

- 1×230 V, 3×230 V, 3×380–500 V, 3×525 V, 3×690 V
- SN do 15 kV

POWER ELECTRONICS



Sofstarty 4kW – 1,5 MW

- 3×230–500 V, 3×690 V
- SN do 15 kV

Parker

T-T Electric



Przekształtniki tyrystorowe 2Q i 4Q 3,4–2250 A

- jednofazowe analogowe 3,4–48 A, 1×60 V, 110 V, 230 V, 440 V
- trójfazowe cyfrowe 12–2250 A, 3×380–480 V, 3×690 V

Tabela 1. Znamionowe napięcia urządzeń i dopuszczalne zakresy odchyłek napięcia

Napięcie znamionowe [V]	115 1-faz	208	220	230	240	380	400	415	440	460	480	600
Dolna granica napięcia [V]	104	198	198	217	217	395	360	374	396	432	432	570
Górna granica napięcia [V]	126	216	242	242	250	418	440	432	484	480	480	625

spadków napięcia powstających na dławiku, transformatorze i kablu w funkcji prądu obciążenia wymagana jest odpowiednia regulacja napięcia na wyjściu przemiennika częstotliwości do zasilania testowanych urządzeń. Na podstawie informacji o wybranym zaczeple transformatora i odczycie bieżącego napięcia przez miernik parametrów sieci w rozdzielniczy gniazd układ regulatora PID przemiennika częstotliwości ma utrzymywać wartość napięcia w granicach $\pm 3\%$.

Ze względu na przeznaczenie instalacji do testowania poprodukcyjnego urządzeń i zasilania jej poprzez przemiennik częstotliwości (ograniczenie prądu zwarciovego) w sieci wyspowej 60 Hz

zastosowano układ TN-S z uzupełniającą ochroną od porażenia, obejmującą również testowane urządzenia, realizowaną poprzez wyłączniki/przełączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym zadziałania 30 mA i czasie odłączenia $< 0,2$ s.

Załączanie styczników wyboru zaczeple/napięcia będzie realizowane zdalnie z rozdzielniczy z gniazdami do zasilania testowanych urządzeń. Blokady elektryczne umożliwią jednoczesne załączenie tylko jednego stycznika.

Blokady elektryczne styczników wyboru gniazda umożliwią załączenie tylko jednego gniazda. Informacja o załączonym styczniku przekazana do przemiennika częstotliwości pozwoli

na ograniczanie prądu maksymalnego w zależności od obciążalności wybranego gniazda.

W celu ograniczenia przeciążeń w obwodach gniazd testowych regulator prądu przemiennika częstotliwości powinien ograniczać prąd zasilania transformatora w zależności od wybranego zaczeple.

Wstępne próby uruchomieniowe zbudowanej sieci przeprowadzono z użyciem trójfazowego wielosekcyjnego opornika. Przy prądzie obciążenia od 15 A do 184 A odchyłki napięcia nie przekraczały wartości $\pm 2\%$, a współczynnik THD wynosił od 2,0% do 7%. ■

BTT AUTOMATYKA Sp. z o.o.