

Departament Teleinformatyki

**STANDARDOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

Numer kodowy  
PSE-ST\_SI48\_2015v1

TYTUŁ :

**SIŁOWNIA 48 V DC**

**ZATWIERDZAM  
DO STOSOWANIA**

Data 24.07.2015  
.....  
DIREKTOR

Departamentu Teleinformatyki

*Sebastian Klimczak*

Konstancin-Jeziorna, sierpień 2015 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP I ZAKRES</b> .....	<b>3</b>
<b>2. NORMY I INNE WYMAGANIA</b> .....	<b>3</b>
2.1    Specyfikacje funkcjonalne PSE S.A.: .....	4
<b>3. WYMAGANIA FUNKCJONALNE</b> .....	<b>5</b>
3.1    Elementy składowe .....	5
3.2    Układ pracy .....	5
3.3    Podstawowe parametry .....	5
3.4    Wymagania środowiskowe.....	6
3.5    Parametry wejściowe .....	6
3.6    Parametry wyjściowe .....	6
3.7    Pozostałe parametry .....	7
<b>4. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE</b> .....	<b>7</b>
4.1    Układ sterujący siłowni.....	7
4.2    Sygnalizacja .....	8
4.3    Obudowa .....	9
4.4    Zabezpieczenia obwodów.....	9
4.5    Zaciski.....	10
4.6    Połączenia wewnętrzne i zewnętrzne .....	10
<b>5. TESTY I ODBIÓR</b> .....	<b>10</b>
5.1    Próby typu .....	10
5.2    Fabryczne badania odbiorcze (FAT).....	11
5.3    Próby odbiorcze (SAT).....	11
<b>6. CZĘŚCI ZAMIENNE</b> .....	<b>11</b>
<b>7. DOKUMENTACJA</b> .....	<b>12</b>
<b>8. WZÓR TABELI PARAMETRÓW GWARANTOWANYCH</b> .....	<b>12</b>

## 1. WSTĘP I ZAKRES

Specyfikacja zawiera standardowe wymagania dla siłowni telekomunikacyjnych 48 V DC do stosowania w obiektach PSE S.A..

Specyfikacja jest elementem zbioru standardowych specyfikacji funkcjonalnych PSE S.A. i stanowi część opracowania pt. „Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE S.A.”

Siłownia 48 V DC zasilająca urządzenia telekomunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych wysokich napięć będzie pokrywać zapotrzebowanie mocy odbiorów prądu stałego oraz doładowywać przyłączone równolegle baterie akumulatorów.

Siłownia telekomunikacyjna powinna zawierać moduły prostownikowe, sterownik mikroprocesorowy, zaciski przyłączeniowe napięcia przemiennego, przyłącza baterii i odbiorów prądu stałego, oraz baterii akumulatorów ze znamionowym napięciem wyjściowym 48 V DC.

## 2. NORMY I INNE WYMAGANIA

Numer	Tytuł
<b>PN-T-83101:1996</b>	Urządzenia zasilające w telekomunikacji. Określenia, wymagania i badania.
<b>PN-T-83102:1996</b>	Urządzenia zasilające w telekomunikacji. Siłownie telekomunikacyjne prądu stałego. Wymagania i badania
<b>PN-T-83103:1996</b>	Urządzenia zasilające w telekomunikacji. Zespoły prostownikowe. Wymagania i badania.
<b>PN-EN 60146-1-1:2010</b>	Przekształtniki półprzewodnikowe. Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej. Część 1-1 Wymagania podstawowe
<b>PN-EN 60146-1-2:2010</b>	Przekształtniki półprzewodnikowe. Część 2. Przekształtniki półprzewodnikowe o komutacji wewnętrznej z uwzględnieniem bezpośrednich przekształtników prądu stałego
<b>IEC 60227</b>	Polyvinyl insulated cables of rated voltages to and including 450/750 V
<b>PN-EN 60269:2010</b>	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe.

<b>PN-IEC 60331:2003</b>	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia
<b>PN-EN 60529:2009</b>	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
<b>PN-EN 60947-3:2003</b>	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia. Odłączniki, rozłączniki, rozłączniki izolacyjne
<b>PN-EN ISO 9001</b>	System zarządzania jakością. Wymagania.
<b>PN-ISO 9003</b>	Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w kontrolach i badaniach końcowych
<b>PN-EN 61000-4-2:2011</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-2: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne.
<b>PN-EN 61000-4-3:2007</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-3: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
<b>PN-EN 61000-4-4:2013</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-4: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.
<b>PN-EN 61000-4-5:2010</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary.
<b>PN-EN 61000-4-6:2014</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-6: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.
<b>ROHS 2 2011/65/UE</b>	Dyrektywa ws. ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym

## 2.1 Specyfikacje funkcjonalne PSE S.A.:

- a) Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE S.A.
- b) Standardowe Specyfikacje Techniczne: Standard list sygnałów dla Stacji Elektroenergetycznych 750, 400, 220, 110 kV, SN i nN

Jeżeli którakolwiek z wymienionych norm lub specyfikacji została zastąpiona nową wersją należy stosować się do aktualnie obowiązujących.

Jeżeli parametry zawarte w niniejszej specyfikacji są bardziej restrykcyjne niż wymagania zawarte w wymienionych normach lub specyfikacjach to należy je uwzględnić.

### **3. WYMAGANIA FUNKCJONALNE**

#### **3.1 Elementy składowe**

- Moduły prostownikowe
- Układ sterujący
- Zabezpieczenia i przyłącza zewnętrzne
- Obudowa
- Czujnik temperatury baterii do kompensacji napięcia
- Czujnik temperatury otoczenia

#### **3.2 Układ pracy**

Siłownia powinna mieć budowę modułową.

Zaprojektowana dla odbiorów moc siłowni, powinna być uzyskiwana z  $n$  jednakowych modułów prostownikowych (nie mniej niż dwa). Siłownia powinna zawierać minimum  $n+1$  takich modułów pracujących na wspólną szynę. Konstrukcja siłowni musi umożliwiać jej rozbudowę o co najmniej dwa moduły prostownikowe.

Siłownia powinna obciążać fazy zasilania możliwie równomiernie.

Siłownia powinna posiadać przyłącza do obwodu wyjściowego dla dwóch niezależnych baterii akumulatorów z odrębnymi zabezpieczeniami i wyłącznikami.

Uziemiony biegun dodatni - wymagane połączenie w konstrukcji siłowni.

#### **3.3 Podstawowe parametry**

- a) Funkcja pracy buforowej i ładowania automatycznego:
  - napięcie pracy buforowej regulowane w zakresie od 2,22 do 2,30 V/ogniwo z dokładnością  $\pm 1\%$  przy temperaturze  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ;
  - ładowanie automatyczne napięciem nie większym niż 2,4 V/ogniwo. z dokładnością  $\pm 1\%$ .
- b) Układ kompensacji temperaturowej napięcia buforowania współpracującej baterii.
- c) Regulacja prądu ładowania baterii:
  - $\max 0,2 Q_N$ , w zakresie od 0 do  $I_N$ .

- d) Stabilność napięcia wyjściowego:
  - nie gorsza niż 1% dla zmian od 0% do 100 % obciążenia znamionowego.
- e) Obwody wejścia i wyjścia modułów prostownikowych odseparowane galwanicznie.
- f) Moduły prostownikowe wyposażone w układ łagodnego startu z czasem narastania minimum 2 sek.
- g) Odłączenie baterii od siłowni nie może wpływać na zmianę parametrów wyjściowych.
- h) Konstrukcja siłowni umożliwiająca montaż i demontaż modułów prostownikowych bez konieczności wyłączenia siłowni.
- i) Moduły prostownikowe załączane automatycznie.

### 3.4 Wymagania środowiskowe

Urządzenia powinny spełniać warunki następujących klas klimatycznych

- Klasa 1.1 dla składowania, w/g normy PN ETSI EN 300 019-1-1
- Klasa 2.3 dla transportu w/g normy PN ETSI EN 300 019-1-2
- Klasa 3.1 dla pracy w/g normy PN ETSI EN 300 019-1-3:

### 3.5 Parametry wejściowe

- Napięcie znamionowe ~400/230 V (3 x ~230 V)
- Dopuszczalne zmiany napięcia wejściowego od + 10% do - 15% UN
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz ; ± 5%
- Znamionowy współczynnik mocy  $\cos\phi$  min. 0,9

### 3.6 Parametry wyjściowe

- Prąd znamionowy zgodnie z projektem
- Napięcie znamionowe 48 V DC
- Dopuszczalne zmiany napięcia wyjściowego 40,5 ÷ 57 V
- Stabilizacja napięcia ± 1%<sup>1</sup>
- Wartość skuteczna tętnień napięcia 20 mV
- Wartość psfometryczna tętnień napięcia max. 2 mV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> dla zmian prądu obciążenia w zakresie od 0% do 100%  $I_N$

<sup>2</sup> w pełnym zakresie częstotliwości

### 3.7 Pozostałe parametry

- Izolacja galwaniczna wejście/wyjście min. 2,0 kV
- Sprawność min. 90%<sup>3</sup>
- Uziemiony biegun dodatni Tak

## 4. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

### 4.1 Układ sterujący siłowni

- a) wyposażony w podtrzymanie pamięci - nie dopuszcza się utraty wprowadzonych parametrów (konfiguracja, data i czas, wpisy rejestru zdarzeń) przy zaniku zasilania siłowni,
- b) wyposażony w wyświetlacz umożliwiający prezentację bieżących parametrów pracy oraz komunikatów alarmowych na przednim panelu,
- c) wyposażony w rejestrator zdarzeń i alarmów o pojemności co najmniej 100 wpisów, dostęp do rejestratora z poziomu wyświetlacza lokalnego oraz z systemu nadzoru,
- d) wyposażony w zegar czasu rzeczywistego z utrzymaniem parametrów, danych i zegara przy utracie zasilania sterownika,
- e) z możliwością wprowadzenia co najmniej czterech zewnętrznych dwustanowych sygnałów alarmowych,
- f) z możliwością wprowadzenia co najmniej dwóch pomiarów temperatury, z czego jeden pomiar temperatury baterii,
- g) wyposażony w moduł umożliwiający komunikację z systemem nadzoru, konfigurację i diagnostykę (interfejs Ethernet, protokół SNMP),
- h) wyposażony w web-serwer, umożliwiający podgląd parametrów pracy oraz parametryzację urządzenia.
- i) zapewniający automatyczne odłączenie uszkodzonego modułu prostownikowego bez zakłócenia pracy pozostałych.
- j) dostarczony z oprogramowaniem do diagnostyki, konfigurowania i serwisowania siłowni.

---

<sup>3</sup> dla prądu obciążenia w zakresie min. od 50% do 100% wartości znamionowej

## 4.2 Sygnalizacja

- a) Sygnalizacja lokalna na wyświetlaczu powinna obejmować co najmniej następujące stany i sygnały:
- załączenie siłowni i każdego z modułów
  - brak zasilania AC na wejściu i w każdym module
  - uszkodzenie wewnętrzne modułu prostownikowego
  - obniżenie napięcia baterii (alarmowe)
- b) Sygnalizacja zdalna - bezpotencjałowe styki przekaźników
- możliwość sygnalizacji stanów pracy i alarmów z obowiązującej listy sygnałów zawartych w dokumencie: „Standardowe Specyfikacje Techniczne: Standard list sygnałów dla Stacji Elektroenergetycznych 750, 400, 220, 110 kV, SN i nN”.
  - możliwość konfiguracji styków alarmowych oraz progów wystąpienia alarmów analogowych (np. progów alarmowych napięcia wyjściowego).
- c) Sygnalizacja zdalna - interfejs Ethernet, protokół SNMP
- funkcjonalność wysyłania alarmów i zmian stanów (TRAP) do wskazanych systemów nadzoru
  - możliwość odpowiedzi na zapytania o stan pracy siłowni oraz realizacji odebranych komend
  - baza danych MIB (Management Information Base)
  - minimalna lista sygnałów i alarmów do systemu nadzoru:

Pomiary	Napięcie wyjściowe siłowni
	Prąd wyjściowy siłowni
	Napięcie baterii
	Prąd baterii
	Temperatura otoczenia baterii
	Temperatura otoczenia siłowni
	Prąd prostownika (dla wszystkich prostowników oddzielnie)
	Informacja o liczbie prostowników
	Pojemność baterii
	Dysponowana pojemność baterii (szacowany czas podtrzymania)
Alarmy	Napięcie baterii niskie
	Napięcie baterii wysokie
	Napięcie wyjściowe siłowni niskie
	Napięcie wyjściowe siłowni wysokie

Alarm sieci zasilającej
Praca bateryjna
Przepalenie bezpiecznika odbioru
Rozłączenie bezpiecznika odbioru
Przepalenie bezpiecznika baterii
Rozłączenie bezpiecznika baterii
Ograniczanie prądu prostownika
Ograniczanie mocy prostownika
Alarm prostownika
Zadziałanie układu RGR
Awaria komunikacji z prostownikiem
Awaria czujnika temperatury
Zanik fazy L1
Zanik fazy L2
Zanik fazy L3
Awaria prostownika
Asymetria baterii
Blokada prostowników
Temperatura otoczenia siłowni niska
Temperatura otoczenia siłowni wysoka
Temperatura baterii niska
Temperatura baterii wysoka

### 4.3 Obudowa

Siłownia powinna być umieszczona w szafie (szafach) zgodnej z „Standardową specyfikacją techniczną szaf RACK” PSE S.A.

### 4.4 Zabezpieczenia obwodów

Obwody wejściowe i wyjściowe siłowni muszą być zabezpieczone od:

- zwarć i przeciążeń,
- wzrostu napięcia powyżej 57 V (tylko obwody wyjściowe DC),
- obniżki napięcia poniżej 40,5 V (tylko obwody wyjściowe DC).

Zabezpieczenia obwodów bateryjnych mogą być zabezpieczeniami współpracujących baterii akumulatorów. Obwody wyjściowe powinny posiadać zabezpieczenia z odwzorowaniem położenia i zadziałania.

## 4.5 Zaciski

Należy stosować zaciski śrubowe zlokalizowane w sposób umożliwiający dogodne przyłączanie przewodów i kabli.

Wszystkie zaciski, końcówki, połączenia sterownicze, sygnalizacyjne itp. powinny być jednoznacznie i czytelnie oznaczone w sposób identyczny jak na schematach i w instrukcjach obsługi.

## 4.6 Połączenia wewnętrzne i zewnętrzne

Należy stosować połączenia miedziane. Nie dopuszcza się stosowania połączeń wykonanych z aluminium.

# 5. TESTY I ODBIÓR

## 5.1 Próby typu

Próby typu muszą wykazać, że wszystkie wymagane charakterystyki i parametry znamionowe zostały potwierdzone

Ilekoć w niniejszej Specyfikacji jest mowa o przeprowadzeniu badań lub prób typu dla określonych urządzeń lub materiałów, należy przez to rozumieć badania lub próby przeprowadzanie przez niezależne jednostki badawcze, posiadające ważną akredytację, nadawaną na zasadach określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 roku, ustanawiającym wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzenia produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93, zakończone wydaniem przez akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów protokołów lub sprawozdań.

Próby typu muszą być przeprowadzone w laboratoriach posiadających certyfikat jakości z PN—EN-ISO-9001 w zakresie wykonywania prób i testów typu.

Raport z prób typu musi być sporządzony w języku polskim lub angielskim oraz zawierać wszystkie dane niezbędne do oceny prób. Wykonawca dostarczy wykaz prób typu wraz z cenami ich powtórzenia..

## 5.2 Fabryczne badania odbiorcze (FAT)

Fabryczne badania odbiorcze (FAT) powinny być wykonane dla kompletnych siłowni. Wykonawca zapewni przeprowadzenie prób odbiorczych (FAT) w miejscu wytwarzania (lub w innym miejscu wskazanym przez producenta przy czym wymaga to zgody PSE SA) w obecności przedstawicieli PSE S.A. Próby odbiorcze (FAT) powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami aktualnych norm i standardów PSE S.A. Zakres prób odbiorczych (FAT) w postaci programu prób powinien być wcześniej uzgodniony z PSE S.A. Raport z badań (FAT) przeprowadzonych u producenta powinien być dostarczony w języku polskim lub angielskim wraz z tłumaczeniem.

## 5.3 Próby odbiorcze (SAT)

Próby odbiorcze powinny być wykonane po zainstalowaniu siłowni i wykonaniu wszystkich przyłączy i powinny obejmować:

- a) obciążenie mocą znamionową,
- b) skok obciążenia 0 -  $I_n$ ,
- c) zwarcie (przez bezpiecznik B25),
- d) pracę buforową,
- e) pracę bateryjną,
- f) ładowanie baterii,
- g) sprawdzenie spadków napięć w obwodach prądu stałego,
- h) testy sygnalizacji optycznej,
- i) testy sygnalizacji alarmowej,
- j) testy działania systemu zdalnego nadzoru.

Raport z SAT powinien być dostarczony w języku polskim lub angielskim wraz z tłumaczeniem.

## 6. CZĘŚCI ZAMIENNE

Do każdej siłowni należy dostarczyć dodatkowy moduł prostownikowy.

Dostawca powinien zapewnić możliwość zakupu części zapasowych przez okres minimum 10 lat po zakończeniu produkcji. Wykaz podstawowych części zamiennych wraz z cenami należy dostarczyć po podpisaniu umowy na etapie przygotowania dokumentacji.

## 7. DOKUMENTACJA

Dokumentacja siłowni powinna zawierać:

- Opis siłowni oraz poszczególnych elementów
- Dane techniczne
- Schematy funkcjonalne połączeń
- Rysunki elementów składowych siłowni
- Rysunki i opis montażu elementów składowych
- Zestawienie połączeń obwodów wejściowych i wyjściowych z instrukcją montażu
- Instrukcję obsługi siłowni
- Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR).

Dokumentacja powinna być dostarczona w języku polskim lub angielskim z tłumaczeniem na język polski.

## 8. WZÓR TABELI PARAMETRÓW GWARANTOWANYCH

Dla oceny siłowni wymagane jest dostarczenie tabeli parametrów zgodnie z poniższym wzorem.

Parametr	Wartość wymagana	Wartość gwarantowana
<b>Parametry wejściowe siłowni</b>		
Napięcie znamionowe	~400/230 V (3 x ~230 V)	V
Dopuszczalne zmiany napięcia wejściowego	od + 10% do - 15% $U_N$	+...%, -...%
Częstotliwość znamionowa	50 Hz ; +/- 5%	Hz ; +/- ...%
Znamionowy współczynnik mocy	min. 0,9	
<b>Parametry wyjściowe siłowni</b>		
Prąd znamionowy	Zgodnie z projektem	A
Napięcie znamionowe	=48 V z uziemionym biegunem dodatnim	V
Stabilizacja napięcia	+/- 1% <sup>4</sup>	%
Wartość skuteczna tętnień napięcia	200 mV/12 mV <sup>5</sup>	mV
Wartość psofometryczna tętnień napięcia	max. 2 mV	mV
<b>Parametry środowiskowe dla siłowni</b>		

<sup>4</sup> Dla zmian prądu obciążenia w zakresie od 0% do 100%  $I_N$ .

<sup>5</sup> Odpowiednio 200 mV w zakresie częstotliwości do 300 Hz oraz 12 mV w zakresie częstotliwości powyżej 300 Hz.

Dla pracy	Klasa 3.1 wg normy PN-ETSI EN 300 019-1-3:	
Dla przechowywania	Klasa 1.1 w/g normy PN-ETSI EN 300 019-1-1	
Dla transportu	Klasa 2.3 w/g normy PN-ETSI EN 300 019-1-2	
<b>Pozostałe parametry</b>		
Izolacja galwaniczna wejście/wyjście	min. 2,0 kV	kV
Sprawność	min. 90% <sup>6</sup>	%

---

<sup>6</sup> Dla prądu obciążenia w zakresie min. od 50% do 100% wartości znamionowej