

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY
PROBLEMOWE

Zeszyt 93

Edward Bobiński

ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA DO UKŁADÓW
FORMUJĄCYCH UDARY NAPIĘCIOWE LUB PRĄDOWE
/TYP ZWN-1/



Warszawa 1989

621.311.6, 027.3

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 93

Edward Bobiński

ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA DO UKŁADÓW FORMUJĄCYCH
UDARY NAPIĘCIOWE LUB PRĄDOWE (TYP ZWN-1)

Zespół Redakcyjny:
doc. dr inż. Stanisław Sołta, mgr inż. Andrzej Stągrowski
mgr inż. Krystyna Frączek

Opracował:
Inż. Edward Bobiński

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-10008

Zakład Teletransmisji /Z-20/

Instytut Łączności
04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-158

Praca 5/20-2/88

Opiniował: doc. dr inż. Stanisław Sołta

Maszynopis dostarczono dnia 1989.05.08

Artykuł omawia konstrukcję zasilacza wysokiego napięcia przeznaczonego do zasilania układów formujących udary napięciowe i prądowe zalecane przez CCITT, w tomie IX Księgi Czerwonej z 1984 r. (Zalecenie K12 i K17), do badań elementów zabezpieczających i sprawdzania odporności urządzeń telekomunikacyjnych na przepięcia pochodzące od wyładowań atmosferycznych.

Redaktor: mgr Krystyna Juszklewicz

Montaż tekstu: Barbara Skwara

ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA DO UKŁADÓW
FORMUJĄCYCH UDARY NAPIĘCIOWE LUB PRĄDOWE (TYP ZWN-1)

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Wymagania, jakie powinien spełniać zasilacz	1
2.1. Wymagania elektryczne	1
2.2. Wytyczne konstrukcyjne	2
3. Przeznaczenie zasilacza	2
4. Dane techniczne	3
5. Opis budowy	3

ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA DO UKŁADÓW FORMUJĄCYCH UDARY NAPIĘCIOWE LUB PRĄDOWE (TYP ZWN-1)

1. WPROWADZENIE

Do badań parametrów elektrycznych elementów zabezpieczających od przepięć, jak również i badań odporności urządzeń elektronicznych na przepięcia pochodzenia zewnętrznego używane są układy formujące udary napięciowe o różnej szybkości narastania i opadania formowanych impulsów. Zasilanie układów formujących impulsy wymaga stosowania wysokonapięciowych źródeł napięcia stałego, spełniających określone wymagania. Ponieważ zasilacze spełniające niżej podane wymagania nie są produkowane w kraju, stało się konieczne opracowanie i wykonanie zasilacza wysokiego napięcia w Instytucie Łączności w ramach prac własnych.

2. WYMAGANIA, JAKIE POWINIEN SPEŁNIAĆ ZASILACZ

2.1. Wymagania elektryczne

Zasilacz powinien dawać napięcie regulowane płynnie w zakresie od 0 do 5 kV z możliwością rozszerzenia zakresu do 7 kV. Prąd zwarcia zasilacza przy obciążeniu ciągłym nie powinien być mniejszy niż 50 mA. Wyjście zasilacza powinno być symetryczne w stosunku do ziemi, równocześnie powinna istnieć możliwość uzziemienia dowolnego bieguna zasilacza. Zasilacz powinien charakteryzować się dużą niezawodnością w pracy. Powinien być wyposażony we wskaźnik informujący o napięciu panującym na wyjściu zasilacza. Dokładność wskazań nie powinna być mniejsza niż $\pm 1\%$. Ponieważ zasilacz przewidziany jest do ładowania kondensatorów w układach formujących, nie jest konieczne filtrowanie napięcia wyjściowego. Nie jest wymagana również stabilizacja napięcia.

2.2. Wytyczne konstrukcyjne

Zasilacz powinien mieć obudowę metalową przystosowaną do transportu samochodowego. Wyłącznik, bezpiecznik, wskaźnik załączenia zasilacza, pokrętło do regulacji napięcia, woltomierz i gniazda wyjściowe powinny być umieszczone na płycie czołowej. Inne elementy, wymagające zmian okresowych, mogą być umieszczone wewnątrz zasilacza z możliwością dostępu do nich po odkręceniu ścianki obudowy. Gniazda wyjściowe powinny mieć taką konstrukcję, aby dołączenie się do wysokiego napięcia możliwe było tylko za pomocą specjalnych przewodów uniemożliwiających dotknięcie się do żył przewodzących prąd. Przy wszystkich elementach regulacyjno-kontrolnych znajdujących się na płycie czołowej powinny być odpowiednie napisy objaśniające, a przy gniazdach wyjściowych - dodatkowo znak wysokiego napięcia. Rezystory i diody związane z prostownikiem w układzie Graetza powinny znajdować się na jednej płytce. Rezystory związane ze wskaźnikiem napięcia należy umieścić na oddzielnej płytce. Płytki powinny być wykonane z materiału epoksydowo-szklanego.

3. PRZEZNACZENIE ZASILACZA

Zasilacz, jak wspomniano we wprowadzeniu, jest przeznaczony głównie do układów formujących udary napięciowe zalecane przez CCITT o następujących charakterystykach:

- 0,5/700 μ s

- 10/700 μ s

$U = 0 \div 7$ kV

- 100/700 μ s

- udar o szybkości narastania 1 kV/ μ s $U = 5$ kV.

Pierwsze trzy udary używane są do badania odporności na przepięcia urządzeń telekomunikacyjnych. Udar czwarty przeznaczony jest do badania elementów zabezpieczających, głównie odgromników.

Zasilacz może być użyty również do innych celów w zakresie napięć $0 \div 5$ kV lub do 7 kV po odpowiednich przełączeniach i maksymalnym prądzie zwarcia 50 mA.

4. DANE TECHNICZNE

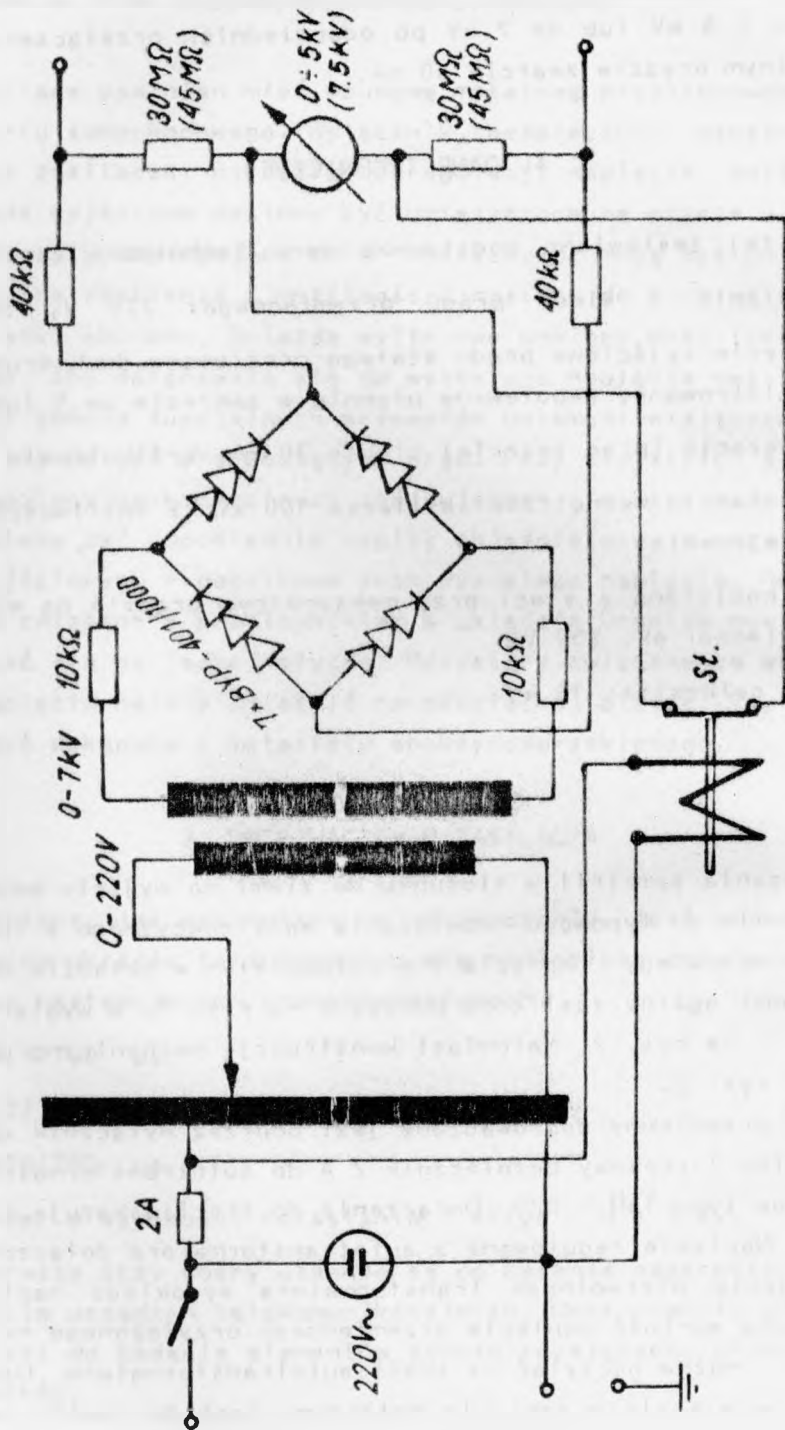
Poniżej zestawiono podstawowe dane techniczne zasilacza:
 Zasilanie z sieci prądu przemiennego: 220 V, 50 Hz.
 Napięcie wyjściowe prądu stałego prostowane dwukierunkowo, niefiltrowane, regulowane płynnie w zakresie do 5 lub 7 kV.
 Obciążenie (prąd zwarcia) ciągle 30 mA, krótkotrwałe 50 mA.
 Rezystancja wewnętrzna zasilacza 100 k Ω z możliwością jej zmniejszenia.
 Moc pobierana z sieci przy maksymalnym prądzie na wyjściu zasilacza: ok. 250 VA.
 Masa całkowita: 16 kg.

5. OPIS BUDOWY

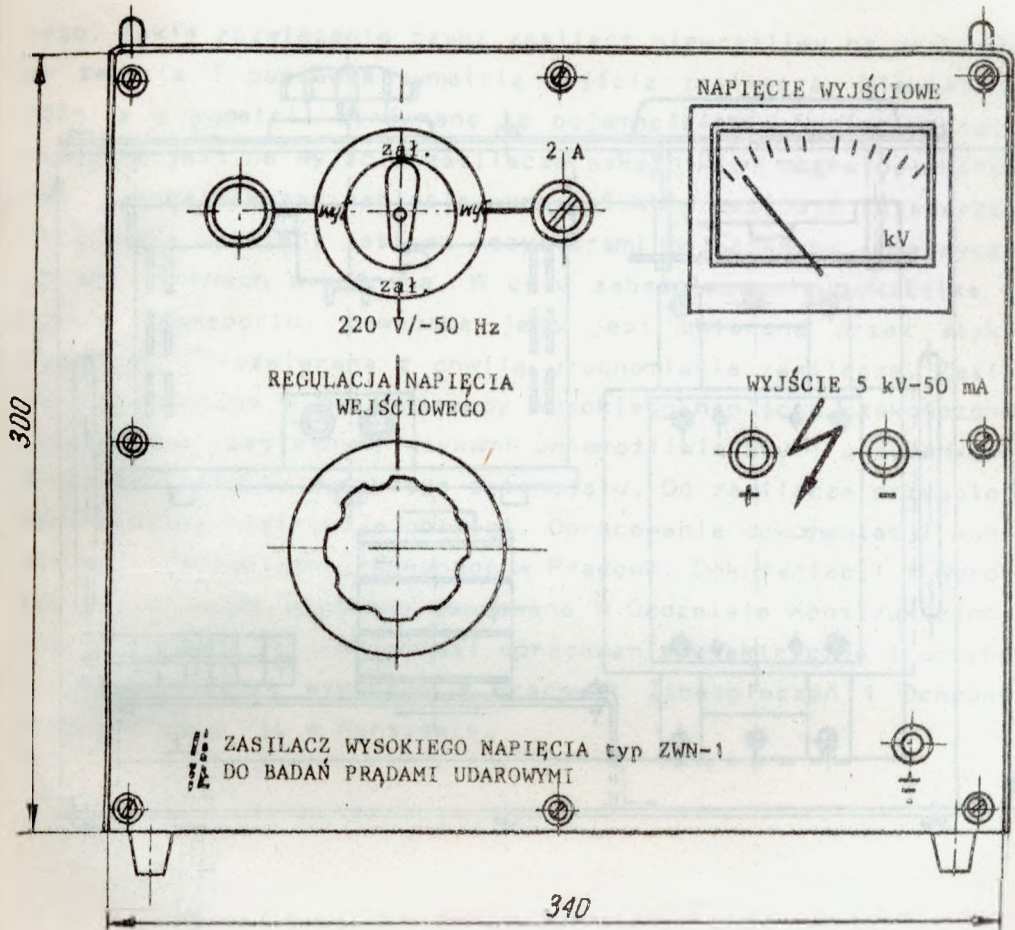
Wymagania symetrii w stosunku do ziemi na wyjściu wzmacniacza skłoniło do typowego rozwiązania konstrukcyjnego z transformatorem wysokiego napięcia i prostownikiem w układzie Graetza.

Schemat ogólny zasilacza pokazano na rys. 1, a wygląd płyty czołowej - na rys. 2. Natomiast konstrukcję mechaniczną uwidoczniono na rys. 3.

Prąd przemienny doprowadzony jest poprzez wyłącznik warstwowy pokrętny i rurkowy bezpiecznik 2 A do autotransformatora regulowanego typu IaR - 025. Dołączenie do sieci wskazuje lampka neonowa. Napięcie regulowane z autotransformatora dołączone jest do uzwojenia pierwotnego transformatora wysokiego napięcia. Przybliżoną wartość napięcia przemiennego przyłożonego na transformator można odczytać na skali autotransformatora. Uzwojenie wtórne wysokiego napięcia dołączone jest do ramion mostka

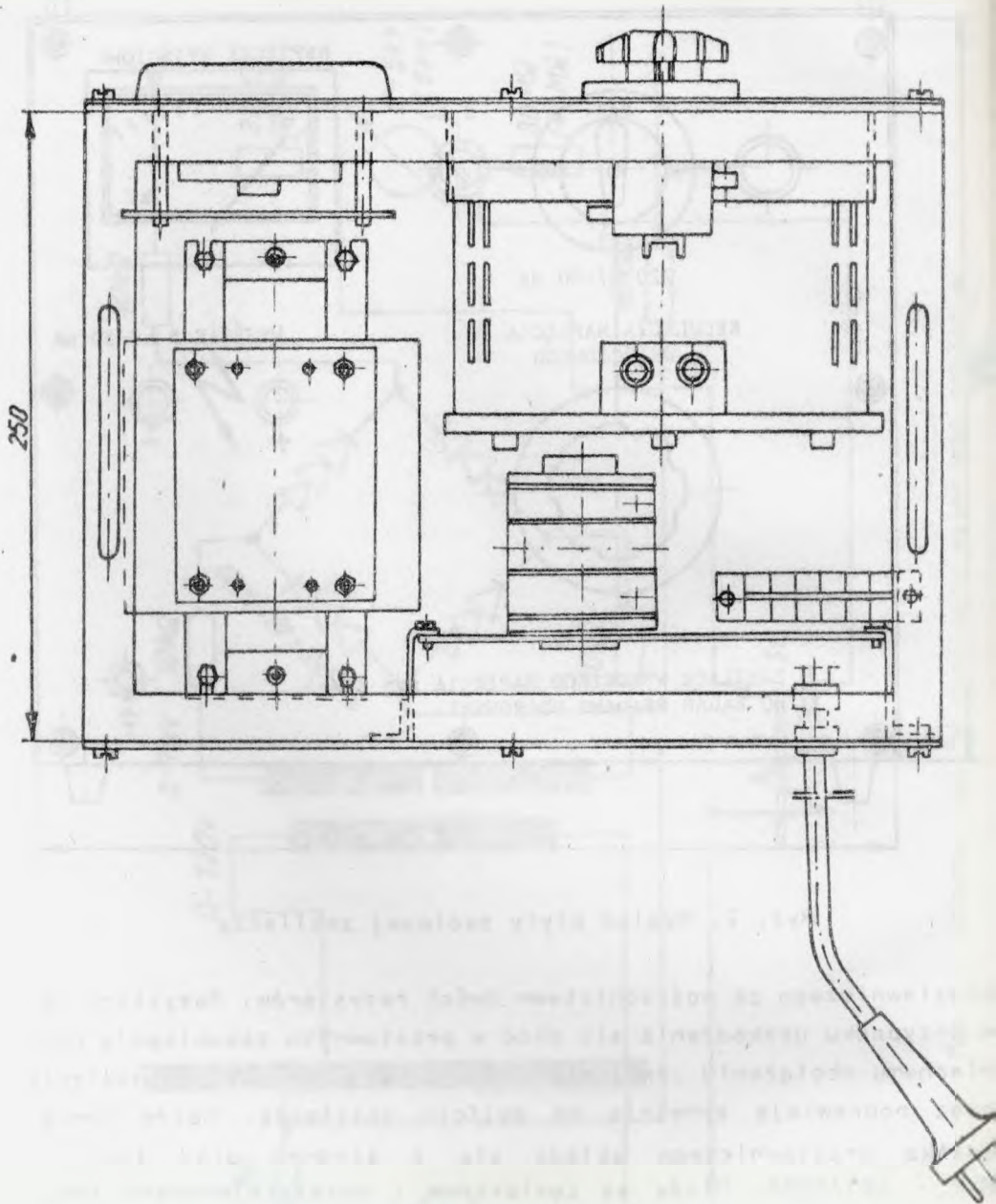


Rys. 1. Schemat ogólny zasilacza wysokiego napięcia



Rys. 2. Wygląd płyty czołowej zasilacza

prostowniczego za pośrednictwem dwóch rezystorów. Rezystory te w przypadku uszkodzenia się diod w prostowniku zapobiegają nadmiernemu obciążeniu uzwojenia transformatora wysokiego napięcia oraz poprawiają symetrię na wyjściu zasilacza. Każde ramię mostka prostowniczego składa się z siedmiu diod typu BYP - 401/1000. Diody są zestarzone i wyselekcjonowane tak, aby ich charakterystyki dokładnie pokrywały się. Przy maksymalnym prądzie pobieranym z zasilacza spadki napięcia na poszczególnych diodach nie różnią się między sobą więcej niż o 5%.



Rys. 3. Konstrukcja mechaniczna zasilacza
(widok z góry po zdjęciu osłony)

Wielkość pobieranego prądu ograniczona jest rezystorami dołączonymi symetrycznie do ramion mostka po stronie prądu wyprostowa-

nego. Takie rozwiązanie czyni zasilacz niewrażliwy na przypadkowe zwarcia i poprawia symetrię wyjścia zasilacza. Niewielkie różnice w symetrii wyrównane są pojemnościami. Napięcie stale mierzone jest na wyjściu zasilacza wskaźnikiem magnetoelektrycznym. Zakres wskazań napięcia wynosi 5 kV i może być rozszerzony do 7,5 kV; ustalany jest on rezystorami dołączonymi symetrycznie po obu stronach wskaźnika. W celu zabezpieczenia wskaźnika w czasie transportu, ceweczka jego jest zwierana przez styki stycznika i rozwierana z chwilą uruchomienia zasilacza. Zasilacz wyposażono w dwa przewody wysokiego napięcia, zakończone dwustronnie specjalnymi wtykami uniemożliwiającymi przypadkowe dotknięcie się do wysokiego potencjału. Do zasilacza przygotowano również Instrukcję obsługi. Opracowania dokumentacji konstrukcyjnej mechanicznej dokonano w Pracowni Dokumentacji i Wdrożeń IŁ, a model użytkowy zbudowano w Oddziale Konstrukcyjno-Warsztatowym IŁ. Natomiast opracowanie elektryczne i uruchomienie zasilacza wykonano w Pracowni Zabezpieczeń i Ochrony przed Korozją IŁ w Warszawie.

BIBLIOTEKA

Instytut Łączności

Nr 5-10008

Biblioteka

IE

S-10008