



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródlana 8

33-111 Koszyce Wielkie

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax.: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**GENERATOR UDARÓW PRADOWYCH
ZASILACZ WYSOKONAPIĘCIOWY
PROJEKT 263.0.0.0000**



Spis treści

Wstęp	3
Opis techniczny.....	4
Parametry podstawowe generatora udarów prądowych:	4
Czujniki i przetworniki.....	6
Przetwornik Rogowskiego RFSY-16-50 z integratorem TRV01-333AC-1.....	6
Urządzenia wykonawcze	7
Sterownik CPU07	7
Budowa i działanie urządzenia.....	9
Sterowanie.....	13
Algorytmy racy	16
Opis programu narzędziowego „WN”	18
Instrukcja użytkowania	22
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy	22
Instrukcja obsługi	22
Załączniki.....	23
Dokumentacja towarzysząca.....	23

Wstęp

Generator wysokich uderów prądowych zwany zamiennie zasilaczem wysokonapięciowym jest to urządzenie służące do badań odporności urządzeń na impulsowe prądy uderowe oraz do pokazów dydaktycznych.

Zasada działania polega na kontrolowanym ładowaniu baterii wysokonapięciowych kondensatorów do zadanego napięcia, a następnie na wyładowaniu wysokoprądowym o kontrolowanym przebiegu.

Opis techniczny

Parametry podstawowe generatora udarów prądowych:

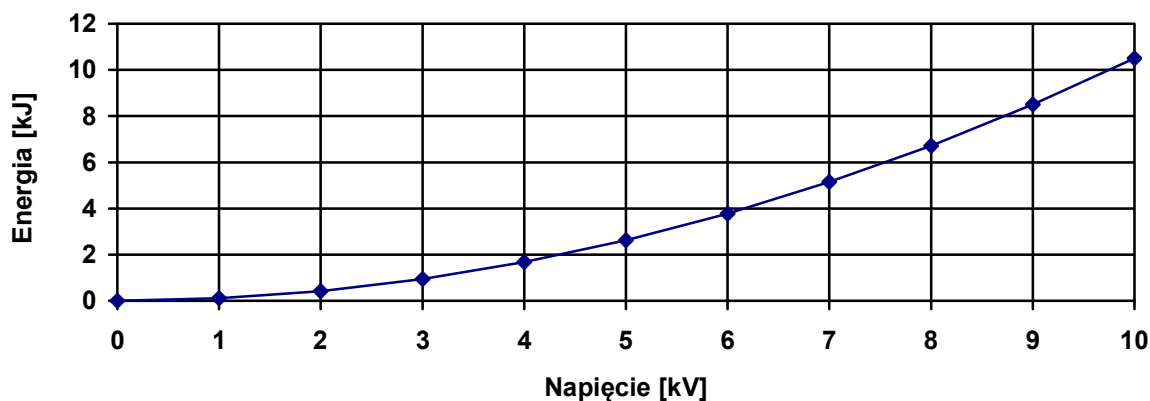
Maksymalny prąd udarowy:	60kA
Kształt podstawowy impulsu prądowego:	
czas czoła:	8 μ s
czas półszczytu:	20 μ s
Maksymalne napięcie wyjściowe:	11.0kV*
Maksymalna energia wyładowania:	12700J
Bateria kondensatorów:	210 μ F/11kV
Sterowanie:	pulpit lub tor cyfrowy
Wymiary (dług. X szer. X wys.):	80x60x160cm
Waga:	ok. 80kg
Temperatura pracy:	0÷40°C
Wilgotność:	do 50%

Instalacja elektryczna:

Zasilanie:	jednofazowe
Napięcie zasilana:	230 VAC
Długość kabla zasilającego:	3m
Moc:	500W

* - ograniczone programowo do 10kV

Energia wyładowania zależy od ustawionego napięcia ładowania baterii kondensatorów.
Zależność energii od napięcia przedstawiono na wykresie:



UWAGI:

W urządzeniu występują ekstremalnie wysokie napięcia, oraz wysokie temperatury. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta !

Poniżej przedstawiono wyciągi z dokumentacji i opisy ważniejszych podzespołów użytych do konstrukcji urządzenia.

Czujniki i przetworniki

Przetwornik Rogowskiego RFSY-16-50 z integratorem TRV01-333AC-1



Własności:

Seria RFSY przeznaczona jest do pomiaru prądów przemiennych w zakresie od kilkuset miliamperów do kilkuset kiloamperów i częstotliwości od dziesiątych części Hz do kilkunastu MHz.

Typowymi aplikacjami zastosowań cewek Rogowskiego CTW jest pomiar i rejestracja kształtu przebiegu prądu kluczy półprzewodnikowych, sygnałów sinusoidalnych wyższych częstotliwości, pulsacyjnych i innych charakteryzujących się dużą zmiennością.

Wyjście napięciowe typu BNC pozwala na bezpośrednie podłączenie do

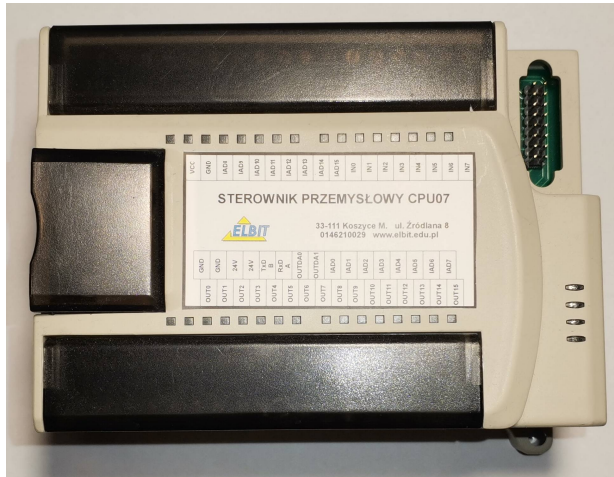
oscylloskopu lub innego urządzenia rejestrującego.

Zakres pomiarowy:	60kA
Sygnał wyjściowy:	3.3V dla prądu max
Dokładność:	$\pm 0.5\%$
Liniowość:	$\pm 0.2\%$
Błąd pozycjonowania	$\pm 1.0\%$
Przekrój cewki:	16 mm
Wyjście:	BNC

Pełna karta katalogowa w załącznikach.

Urządzenia wykonawcze

Sterownik CPU07



Opis działania

Sterownik CPU07 przeznaczony jest do sterowania prostymi procesami przemysłowymi.

Sterownik posiada :

- osiem wejść cyfrowych 0-24V;
- szesnaście wyjść cyfrowych 0-24V;
- osiem wejść analogowych 12-bitowych konfigurowalnych (5V, 10V, 4-20mA);
- cztery różnicowe wejścia analogowe 16-bitowe konfigurowalne ($\pm 5V$, $\pm 10V$, 4-20mA);
- dwa 12-bitowe wyjścia analogowe;

- konfigurowalny UART RS232, RS485.

Sterownik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10V do 30V.

Sterownik posiada wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania oraz wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących czujnik od przepięć powstałych na magistrali RS485/RS422.

Dodatkowo sterownik posiada na ścianie czołowej wyjścia szpilkowe, które mogą być wykorzystane jako dodatkowe układy UART lub sterowanie wyświetlaczem LCD lub TFT. Ponadto posiada sprzętowe układy do podłączenia kodera inkrementacyjnego lub liniału optycznego, oraz interfejsy klawiatury numerycznej itd.

Sterownik został opracowany w firmie Elbit na procesorze Atmega2560.

Dane techniczne:

Zasilanie:	10÷30Vdc
Pobór prądu:	0.07 ÷ 0.1A
Sygnał wyjściowy	transmisja szeregową
Interfejs:	RS232 lub RS485
Protokół:	MODBUS RTU lub ASCII
Stopień ochrony obudowy:	IP32
Temperatura pracy:	0÷70°C
Parametry wejść cyfrowych:	
punkt przełączenia:	11.8V;
maksymalna częstotliwość sygnалу wejściowego:	500Hz
Parametry wyjść cyfrowych:	
maksymalna częstotliwość sygnалу wyjściowego:	>2kHz
maksymalny ciągły prąd wyjściowy:	0.5A

Parametry wejść analogowych:

przetwornik 12-bitowy

częstotliwość kwantyzacji: 1kHz

Każde wejście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$;
- $0 \div 20mA$;

Parametry wyjść analogowych:

przetwornik 12-bitowy;

maksymalna częstotliwość
sygnału wyjściowego: $>100Hz$

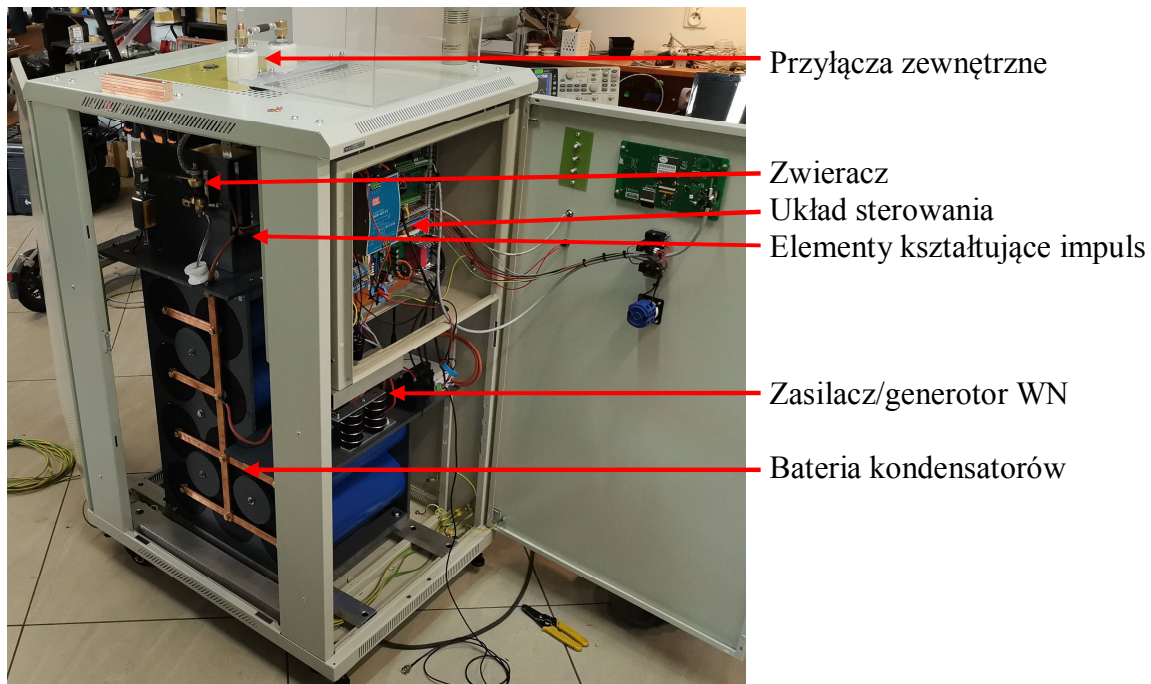
Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- $0 \div 5V$;
- $0 \div 10V$;

Budowa i działanie urządzenia

Zasada działania zasilacza wysokich ударов прądowych polega na kontrolowanym ładowaniu wbudowanej w zasilacz baterii kondensatorów, a następnie na gwałtownym (lawinowym) wyzwoleniu zmagazynowanej w baterii energii elektrycznej w postaci udaru prądowego.

Na poniższym zdjęciu pokazano rozmieszczenie poszczególnych bloków funkcjonalnych zasilacza.



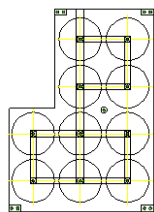
W części sterowniczej umieszczono wszystkie układy pomiarowe, sterownik przemysłowy kontrolujący procesy ładowania i strzału a także posiadający funkcje kontrolno-zabezpieczeniowe oraz układy zasilające i elementy mocy.

Część ta jest szczególnie dobrze ekranowana od wpływu zakłóceń generowanych przez impulsy prądowe.

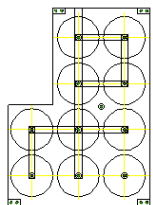
Bezpośrednio pod układami sterowniczymi umieszczono transformator WN, układy prostownicze WN, oraz elementy dodatkowe: dzielniki bezindukcyjne i przłącza.

W środkowej części zasilacza umieszczono baterię kondensatorów WN. Są to najcięższe elementy zasilacza. Tu magazynowana jest energia wykorzystywana do tworzenia impulsów prądowych. Umożliwiono dostęp do szyn połączeniowych baterii kondensatorów w celu zmiany pojemności baterii.

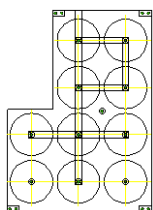
Załączony zestaw miedzianych zwor umożliwia następujące konfiguracje baterii:



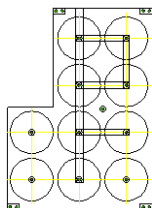
$$10 \times 21\mu\text{F} = 210 \mu\text{F}$$



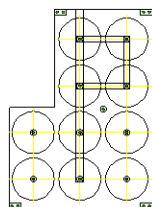
$$9 \times 21\mu\text{F} = 189 \mu\text{F}$$



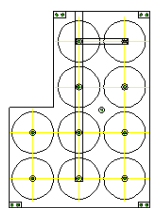
$$8 \times 21\mu\text{F} = 168 \mu\text{F}$$



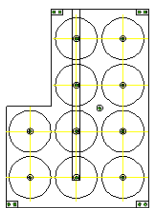
$$7 \times 21\mu\text{F} = 147 \mu\text{F}$$



$$6 \times 21\mu\text{F} = 126 \mu\text{F}$$



$$5 \times 21\mu\text{F} = 105 \mu\text{F}$$



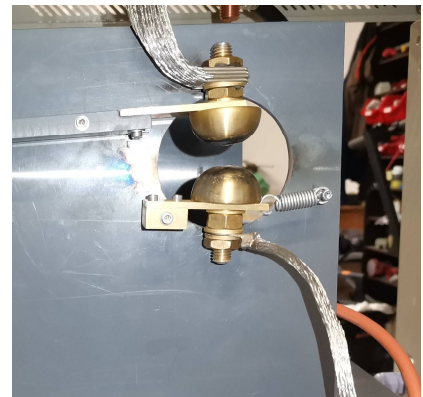
$$4 \times 21\mu\text{F} = 84 \mu\text{F}$$

Zawsze należy łączyć takie samo ustawienie zwor z obu stron baterii kondensatorów.
Kondensatory wyłączone z działania należy zewrzeć.

Zasilacz z otwartą ścianką boczną pokazano na zdjęciu obok. Operacje zmiany zwor na baterii kondensatorów mogą być wykonywane tylko przy wyłączonym zasilaczu i przy zwartej baterii.

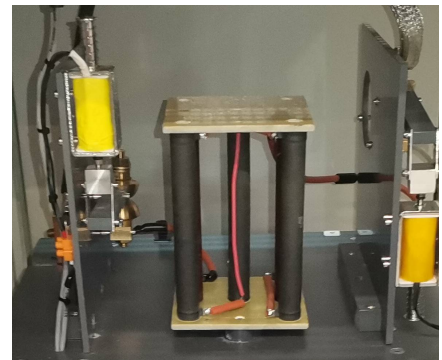


Nad baterią kondensatorów znajduje się układ wyładowczy zbudowany na zwieraczu mechanicznym (zdjęcie obok). Po podaniu zasilania na elektromagnes specjalne styki wysokonapięciowe są zwierane ze sobą, powodując przepływ prądu wyładowczego do zacisków wyjściowych. Podczas włączenia zasilacza styki te są normalnie rozwarte. Czas działania styku jest ograniczony ze względu na grzanie się cewki elektromagnesu i wynosi maksymalnie 60s. Po tym czasie zwieracz zostanie automatycznie rozłączony aby przeciwdziałać uszkodzeniu. Stan ten jest sygnalizowany zaświeceniem się kontrolki czerwonej na kolumnie sygnalizacyjnej i kontrolki PRZEGRZANIE w programie.



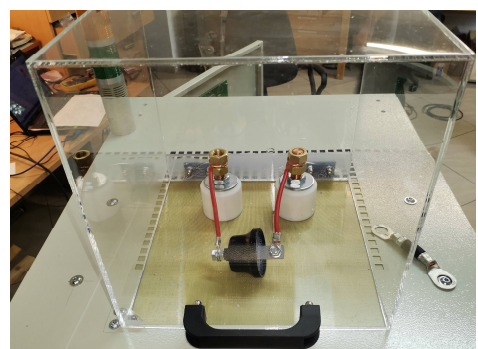
W tej części zasilacza umieszczono też układy zapewniające bezpieczne rozładowanie baterii kondensatorów wykonane na podobnym zwieraczu tylko działającym, w odwrotnej logice, tzn. normalnie zamkniętego, oraz rezystora wysokonapięciowego o mocy ciągłej 500W.

W stanie beznapięciowym bateria kondensatorów jest zwarta poprzez ten opornik, a napięcie na niej powinno być równe 0V. Czas rozładowania w pełni naładowanej baterii do napięcia bezpiecznego wynosi około 10s. Obecność napięcia na baterii zawsze jest sygnalizowana mruganiem żółtej lampki na kolumnie sygnalizacyjnej.



W tej części zasilacza przewidziano też miejsce na elementy kształtujące impuls prądowy.

Na zewnątrz zasilacza, na płycie górnej umieszczono zaciski WN dostępne dla użytkownika i zabezpieczone akrylową obudową – zdjęcie obok. Podstawy przepustów grodziowych wykonano z teflonu, zaś przejścia prądowe z pręta miedzanego M16. Podstawę komory wyładowczej wykonano w laminatu



epoksydowo-szklanego o grubości 6mm. Od góry komora zamykana jest sześcianiem z akrylu. Zamknięcie tej osłony wykrywane jest przez mikrostryk umieszczony w podstawie. Zadziałanie tego mikrostryku podczas otwarcia komory powoduje natychmiastowe wyłączenie ładowania baterii, rozwarcie styku zwieracza i zwarcie baterii kondensatorów poprzez opornik rozładowczy. Otwarcie komory sygnalizowane jest zaświeceniem czerwonej kontrolki na kolumnie sygnalizacyjnej.

Sterowanie

Na samej górze zasilacza zamontowana jest kolumna sygnalizacyjna składająca się z trzech świateł i syreny dźwiękowej – zdjęcie obok.

Znaczenie poszczególnych świateł jest następujące:

- kolor czerwony: zadziałanie któregokolwiek z obwodów bezpieczeństwa: otwarcia komory wyładowczej, przerwanie bariery zewnętrznej lub wciśnięcie przycisku bezpieczeństwa albo inny stan awaryjny;
- kolor żółty, przerywany: sygnalizacja napięcia na baterii kondensatorów większego niż 100V;
- kolor zielony: praca automatyczna zasilacza składająca się z poszczególnych cykli ładowania, strzału i rozładowywania.

Przed każdym wyzwoleniem impulsu prądowego podczas pracy automatycznej, włączany jest na jedną sekundę sygnał dźwiękowy w celu ostrzeżenia i przygotowania obsługi na strzał.



Widok przedniej ścianki zasilacza pokazano na poniższym zdjęciu.



Włącznik główny powoduje załączenie układu do pracy. Stan zasilania wskazywany jest świeceniem wyświetlacza TFT.

Umieszczony nad nim wyłącznik awaryjny (tzw. „grzyb”) służy do awaryjnego odłączenia wszystkich układów wykonawczych tj. generatora WN i zwieracza wysokoprądowego, natomiast zwieracz bezpieczeństwa dołącza szeregową rezystancję do baterii kondensatorów. Jednocześnie po wykryciu przez sterownik naciśnięcia wyłącznika awaryjnego program przechodzi w stan oczekiwania (STANBY). Stan zadziałania wyłącznika bezpieczeństwa sygnalizowany jest świeceniem kontrolki czerwonej na kolumnie sygnalizacyjnej.

Wyłącznik ten jest bistabilny, tj. ma dwa położenia spoczynkowe. Po wciśnięciu – rozłącza się go przez lekki przekręcenie główki.

Uwaga: wyłączenie układu włącznikiem głównym lub wyłącznikiem awaryjnym nie daje pewności natychmiastowego rozładowania zasilacza. Pełne rozładowanie do napięcia bezpiecznego nastąpi po około 15 sekundach.

W układzie sterowania przewidziano jeden przycisk PRACA. Włączenie go powoduje rozpoczęcie pełnego cyklu pracy, tj. ładowania, strzału i rozładowania. W każdej chwili można ten cykl zatrzymać poprzez ponowne wciśnięcie przycisku. Stan pracy automatycznej sygnalizowany jest podświetleniem tego przycisku i jednocześnie świeceniem kontrolki zielonej na kolumnie sygnalizacyjnej. Pełny opis działania cyklu automatycznego w rozdziale „Algorytmy pracy”.

Z prawej strony ścianki przedniej zasilacza umieszczono złącze komunikacji szeregowej RS485. Dzięki niej możliwa jest komunikacja ze zdalnym komputerem, na ekranie którego możliwa jest obserwacja wszystkich pomiarów oraz z którego możliwe jest zdalne sterowanie zasilaczem. Długość załączonego przewodu wynosi około 3m. Do podłączenia do komputera zaleca się używanie separatora galwanicznego.

Poniżej umieszczono złącze służące do dodatkowej blokady. Rozwarcie pinów w tym gnieździe powoduje działanie identyczne do wciśnięcia wyłącznika awaryjnego. Blokady tej można użyć do wykonania dodatkowego zabezpieczenia w postaci bariery fotoelektrycznej lub do czujnika otwarcia drzwi klatki, lub do podłączenia dodatkowego wyłącznika awaryjnego. W razie niewykorzystania należy zewrzeć styki załączoną zaślepką – zdjęcie obok.



Na obudowie rozdzielnic umieszczono również złącza BNC sygnałów pomiarowych. W kolejności od góry są to:

- napięcie baterii kondensatorów U_c ;
- napięcie wyjściowe (wyładowania) U_{wy} ;
- prąd wyjściowy (wyładowania) I_{wy} .

Napięcie baterii U_c jest to wartość napięcia mierzona przez bezindukcyjny dzielnik rezystancyjny. Należy pamiętać, że podczas ładowania jest to napięcie tętniące.

Zakres: 0÷5V.

Stała dzielnika: 5000:1.

Przelicznik: 5V – 25kV

Napięcie wyjściowe U_{wy} jest to wartość napięcia mierzona na zaciskach wyjściowych zasilacza przez bezindukcyjny dzielnik rezystancyjny.

Zakres: 0÷5V.

Stała dzielnika: 5000:1.

Przelicznik: 5V – 25kV

Prąd wyjściowy (wyładowania) I_{wy} jest to wartość chwilowa prądu mierzona przez przetwornik Rogowskiego.

Zakres: ±6V.

Przelicznik: 333mV – 2kA

W centralnej części ścianki przedniej zamontowano wyświetlacz LCD z ekranem dotykowym jak na zdjęciu obok.

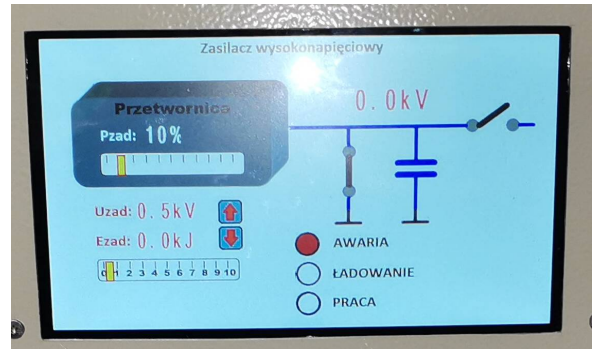
Z lewej strony usytuowano parametry zadane:

- moc przetwornicy WN (w tym modelu ustawiono ją na stałe na 100%);
- napięcie zadane
- energia zadana.

Napięcie zadane można zwiększać przyciskami ze strzałkami lub suwakiem w granicach $0 \div 10\text{kV}$.

Po prawej stronie wyświetlacza umieszczono schematyczny stan wyłączników wysokoprądowego i rozładowczego oraz zmierzone napięcie baterii U_c w kV.

Poniżej pokazano trzy kontrolki: awaria, ładowanie i praca, których stan jest identyczny jak kontrolki na kolumnie sygnalizacyjnej. Opis na początku rozdziału.



Algorytmy pracy

W zasilaczu przewidziano dwa różne tryby pracy: automatyczny i ręczny.

W trybie ręcznym możliwe jest dowolne sterowanie poszczególnymi elementami wykonawczymi:

- generatorem WN – tylko z programu – generator ładuje baterie tak długo jak wciśnięty jest przycisk ON/OFF;
- zwieraczem wysokoprądowym – z programu i z panelu dotykowego – każde naciśnięcie przycisku zmienia stan;
- zwieraczem rozładowczym – z programu i z panelu dotykowego – każde naciśnięcie przycisku zmienia stan.

Generator WN posiada wbudowane programowe zabezpieczenie uniemożliwiające naładowanie baterii powyżej 10kV. Po osiągnięciu tej granicy generator się wyłączy. Generator wyłączy się również w sytuacji gdy napięcie na baterii spadnie o wartość większą niż 1kV. Zabezpieczenie to umożliwia pomiar dokładnego napięcia zadziałania warystorów lub iskrowników. Aby to zrobić należy zamontować badany element do przyłączy wysokonapięciowych, włączyć zwieracz wysokoprądowy i odłączyć zwieracz rozładowczy, co spowoduje podanie napięcia baterii U_c na wyjścia zewnętrzne. A następnie włączyć generator WN. W momencie zadziałania warystora generatora się automatycznie wyłączy (przy spadku napięcia większym niż 1kV). Dokładna wartość napięcia, przy którym zadziałał element jest do odczytania w programie.

Należy pamiętać, że czas załączenia zwieracza wysokoprądowego jest ograniczony do 60s. Ograniczenia tego nie ma zwieracz rozładowczy.

W trybie automatycznym wyróżniono następujące stany:

- oczekiwanie (standby);
- ładowanie;
- ostrzeżenie;
- strzał;
- rozładowywanie;

Stan oczekiwania (standby)

Jest to stan stabilny. Tylko w tym stanie możliwe jest sterowanie ręczne poszczególnych elementów wykonawczych. Zasilacz przechodzi do tego stanu automatycznie po włączeniu zasilania. W tym stanie odłączone są wszystkie urządzenia wykonawcze. Działają tylko pomiary.

Stan ładowania

W tym stanie następuje załączenie generatora WN, zwieracze wysokoprądowy i rozładowczy są otwarte. Sterownik ładuje baterię kondensatorów do wartości zadanej. Po osiągnięciu zadanego napięcia układ przechodzi do stanu ostrzegania.

Stan ostrzeżenia

W tym stanie generator WN jest wyłączony, oba zwieracze są rozwarte, włączana jest natomiast syrena dźwiękowa. Stan ten trwa zawsze jedną sekundę, po czym układ przechodzi automatycznie do strzału.

Stan strzału

W tym stanie wyłączany jest generator WN, wyłączany jest sygnał dźwiękowy, zwieracz rozładowczy jest rozwarty, a zwieracz wysokoprądowy jest zwierany na czas 0.1s. Po tym czasie układ przechodzi do następnego stanu: rozładowania jeśli wybrany był pojedynczy strzał lub ładowania jeśli wybrana była seria strzałów.

Stan rozładowania

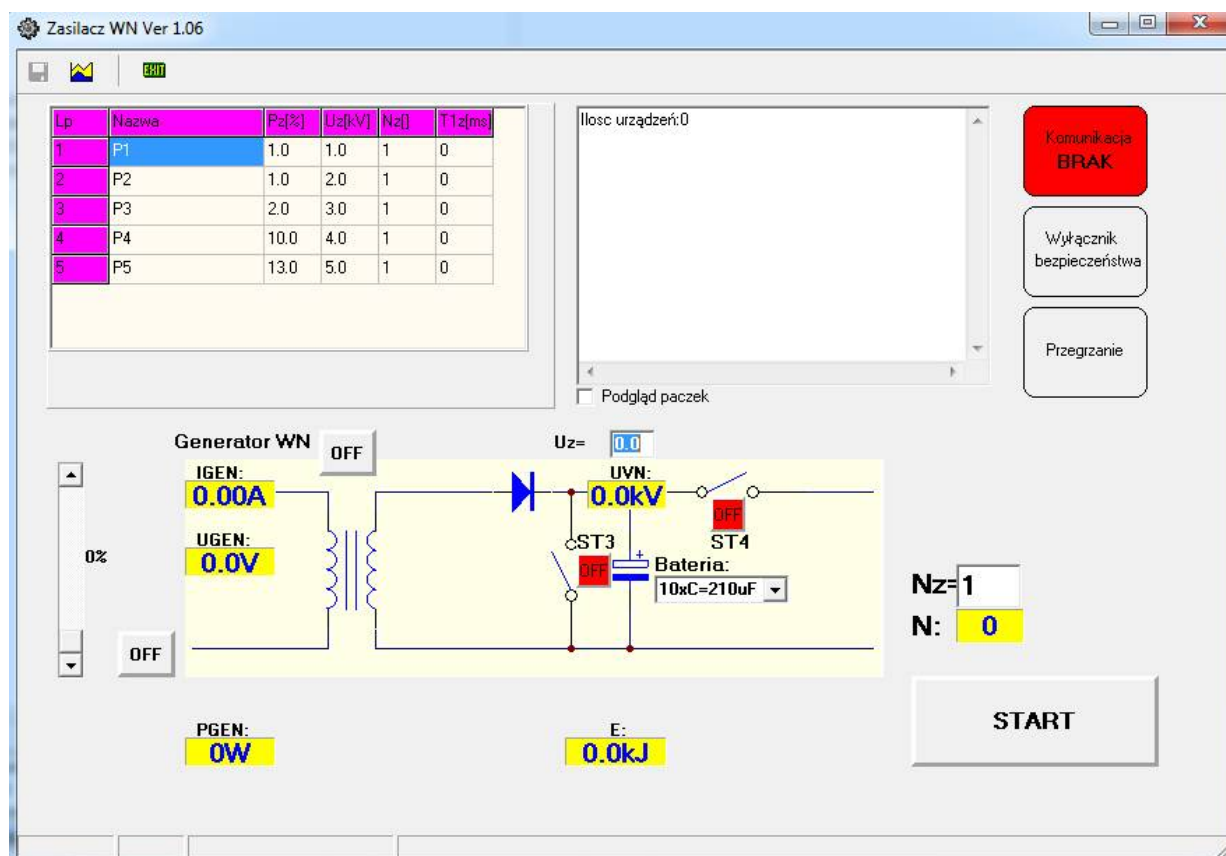
W tym stanie do baterii kondensatorów dołączany jest opornik rozładowujący co powoduje stopniowe rozładowanie baterii. Generator WN i zwieracz wysokoprądowy są wyłączone.

Opis programu narzędziowego „WN”

Okno główne

W celu pracy zdalnej należy podłączyć do zasilacza poprzez przewód RS485 komputer z programem WN.EXE.

Okno widoczne na ekranie wygląda jak na rysunku poniżej:



W górnym pasku ikon dostępne są szczegółowe ustawienia programu i niektóre komendy.

Zapis danych

Po naciśnięciu tej ikonki wszystkie zarejestrowane dane są zapisywane na plik dyskowy o nazwie „daneyymmddhhnn.txt”. Gdzie yy oznacza rok zapisu, mm miesiąc, dd dzień, hh godzinę i nn minutę zapisu.

Zapis następuje bez kontroli nadpisywania, tzn. że po każdym zapisie należy zmienić nazwę pliku z danymi. Pliki są zapisywane w katalogu, z którego został uruchomiony program główny.

Przykładowo plik o nazwie Dane1010091345.txt został zarejestrowany o godz. 13.45 09.10.2010r.

Pierwszy wiersz zawiera datę i godzinę zapisu, drugi opis poszczególnych wartości a następnie zapisywane są zmierzone dane z interwałem czasowym 0.1s.

Przykładowa rejestracja przedstawiona jest poniżej:

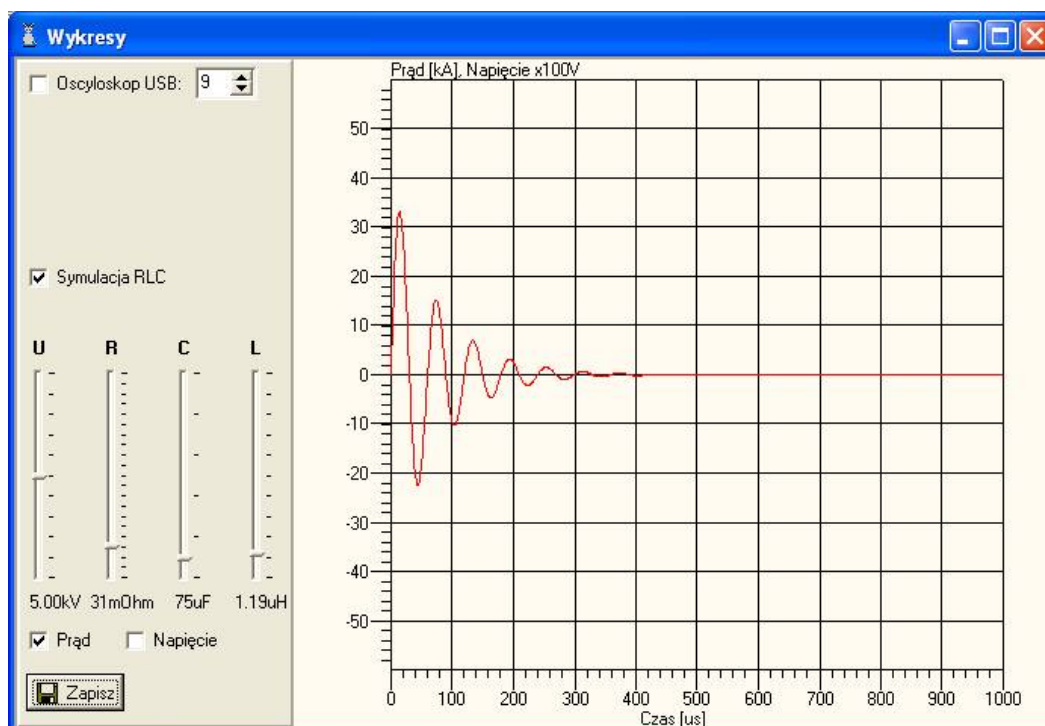
Data zapisu:2023-06-16 08:48:07

Czas, UVN, 0, UGEN, IGEN, PGEN

1	0.12400	0.84822	0.00000	9.60537	3.51648	33.77713
2	0.18600	1.30716	0.00000	9.10256	4.24908	38.67756
3	0.31200	1.68005	0.00000	8.70379	5.00611	43.57206
4	0.43700	2.02425	0.00000	8.33968	5.81197	48.46995
5	0.49900	2.33978	0.00000	7.96691	6.39805	50.97267
6	0.62400	2.63481	0.00000	7.76752	6.98413	54.24936
7	0.74900	2.90116	0.00000	7.68083	7.61905	58.52061
8	0.81100	3.15112	0.00000	7.61148	8.05861	61.33791

Wykresy czasowe

Kolejna ikonka służy do włączania wykresów czasowych. Po uaktywnieniu jej pojawia się okienko jak na poniższym rysunku.



Okno jest podzielone na dwie części. Lewy panel służy do włączania rysowania poszczególnych przebiegów oraz sterowania parametrami. Prawa część przedstawia wykres właściwy.

Symulacja RLC jest funkcją programu, która rozwiązuje układ równań różniczkowych odpowiadający zamknięciu obwodu szeregowo połączonych elementów RLC. Przy następujących warunkach początkowych: pojemność C jest naładowana do napięcia U, przez indukcyjność L nie płynie żaden prąd.

Układ taki odpowiada (przy założeniach upraszczających) schematowi głównemu zasilacza (bez podłączonych elementów kształtujących impuls). Użytkownik ma możliwość obserwacji prądu płynącego w obwodzie i napięcia na kondensatorze. Może też zmieniać warunek początkowy napięcia (do 10kV) oraz poszczególne parametry obwodu. Po włączeniu programu parametry te ustawione są na rzeczywiste wartości, zmierzone (oszacowane) w opisywanym zasilaczu.

W programie zaimplementowano też procedury obsługi oscyloskopu cyfrowego. Program umożliwia odczyt danych z tego urządzenia i rysowanie przebiegu w odpowiedniej skali na wykresie.

Baza procesów

Program umożliwia zdefiniowanie do 100 procesów. Każdy proces składa się z mocy zadanej generatora WN (P_z), napięcia zadanego (U_z), zadanej ilości strzałów (N_z), czwartego pola przewidzianego do przyszłych zastosowań ($T1z$) oraz z nazwy.

Lp	Nazwa	Pz[%]	Uz[kV]	Nz[]	T1z[ms]
1	P1	1.0	1.0	1	0
2	P2	1.0	2.0	1	0
3	P3	2.0	3.0	1	0
4	P4	10.0	4.0	1	0
5	P5	13.0	5.0	1	0

Zmiana wartości procesu polega na zmianie odpowiedniego pola w tabeli. Program zapisze zmienioną wersję na dysk, a po następnym uruchomieniu odczyta ją.

Prawy przycisk myszy (gdy pozycja kursora znajduje się na tabeli procesów) włącza opcje wyboru:

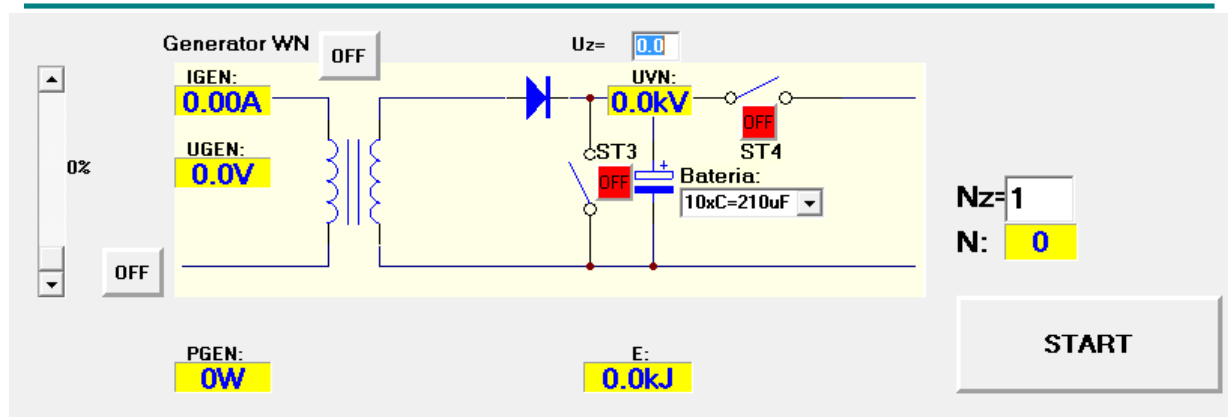
- kasuj - całkowite skasowanie rekordu

(procesu);

- wstaw – wstawia nowy rekord (proces);
- sortuj – program automatycznie sortuje rekordy (procesy) po nazwie;
- uruchom – włącza zasilacz z ustawionymi parametrami procesu.

Stan zasilacza

W oknie głównym, pokazano też aktualny stan zasilacza – jest to część pokazana na poniższym rysunku.



Białe pola edycyjne i suwak służą do wprowadzania wartości zadanych: mocy generatora WN, napięcia baterii kondensatorów i ilości strzałów. Pola żółte są to pola odczytu zmierzonych wartości z zasilacza. Są to: prąd, napięcie i moc generatora WN, napięcie baterii kondensatorów, energia wyładowania i aktualna ilość strzałów.

Wszystkie wartości pomiarowe są aktualizowane z częstotliwością 10Hz.

Na rysunku tym występują też trzy przyciski: włącznik generatora WN, zwieracz rozładowczy ST3, i zwieracz wysokoprądowy ST4.

W stanie Stabdy można poprzez kliknięcie na każdym z tych przycisków zmienić jego stan. W każdym innym stanie niż stan oczekiwania sterowanie tymi przyciskami z programu jest blokowane.

Instrukcja użytkowania

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy

Urządzenie powinno być ustawione w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do przyłączy elektrycznych oraz do panelu sterującego. Podłączając urządzenie do sieci zasilającej należy zabezpieczyć obsługującego przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez prawidłowe zerowanie.

W urządzeniu występują ekstremalnie wysokie napięcia, oraz wysokie temperatury. W czasie pracy zasilacza nie wolno dotykać przyłączy elektrycznych oraz obudowy.

Wyłączenie układu włącznikiem głównym lub wyłącznikiem awaryjnym nie daje pewności natychmiastowego rozładowania zasilacza.

Na czas dłuższego wyłączenia zasilacza należy na zaciskach wysokoprądowych założyć zworę.

Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowe działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

Ponieważ na zasilaczu występują punkty z wysokim napięciem (przyłącza wysokonapięciowe) włączanie urządzenia może nastąpić tylko w przestrzeni odgradzonej parawanami stałymi (nie bariery fotooptyczne!) i po upewnieniu się, że wszyscy ludzie opuścili strefę zamkniętą.

Zasilacz i dołączone doń badane urządzenia są podczas pracy źródłem bardzo silnego impulsowego pola magnetycznego i elektrycznego. Pole to może spowodować zakłócenia pracy rozruszników serca, oraz może uszkadzać urządzenia elektroniczne będące w jego okolicy.

Instrukcja obsługi

Obsługa zasilacza polega na podłączeniu do sieci prądu elektrycznego przewodu zakończonych wtyczką oraz uruchomieniu urządzenia za pomocą włącznika krzywkowego.

Po upewnieniu się, że bateria kondensatorów jest rozładowana (brak błyskowego światła, pomiar napięcia wskazuje zero) można podłączyć odbiornik lub badany układ do przyłączy wysokonapięciowych. Odbiorniki można podłączać przewodem o odpowiedniej izolacji napięciowej. Przed przystąpieniem do ładowania baterii należy zamknąć komorę klapę rozładowczą oraz drzwi strefy zamkniętej.

Następnie po ustawieniu wymaganych parametrów impulsu(ów) oraz trybu pracy można włączyć generację impulsu (ów).

Po zakończeniu próby należy upewnić się, że bateria kondensatorów została rozładowana (w trybie automatycznym następuje to samoczynnie, w trybie ręcznym rozładowanie kontroluje operator).

Następnie można wyłączyć urządzenie.

Załączniki

Dokumentacja towarzysząca

Spis rysunków technicznych:

0263.0.3.0000	Układ sterowania
0263.0.3.0001	Dzielnik
0263.0.3.0002	Końcówka mocy