



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródłana 8

33-111 Koszyce Wielkie

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax.: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**PROTOTYPOWA OBCIĄŻNICA ELEKTRYCZNA
279.0.0.0000**



Spis treści

Spis treści	2
Opis techniczny	3
Budowa i działanie urządzenia	4
Sterowanie i pomiary	6
Dokumentacja towarzysząca	9

Opis techniczny

Podstawowe dane obciążnicy:

Parametry ogólne

Waga urządzenia	ok. 50kg
Wymiary (dług. x szer. x wys.)	71 x 53 x 78cm

Instalacja elektryczna

Napięcie znamionowe układów pomocniczych	230 VAC
Zasilanie układów pomocniczych	jednofazowe
Długość kabla zasilającego	ok. 3m
Moc układów pomocniczych	70W
Napięcie znamionowe obwodu głównego	200V
Maksymalny prąd obwodu głównego	100A
Maksymalna moc obwodu głównego	20kW
Rodzaj napięcia obwodu głównego	Stałe lub zmienne, jednofazowe
Minimalna rezystancja obwodu głównego	2Ω
Zewnętrzna temperatura pracy:	0÷40°C
Wilgotność:	do 50%

UWAGA!

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

Budowa i działanie urządzenia

Prostownica jest to funkcjonalnie zmienne obciążenie rezystancyjne, którego wartość jest kontrolowana przez mikroprocesorowy układ sterujący.

Wewnątrz prostownicy znajduje się osiem niezależnych, połączonych równolegle oporników włączanych kluczami MOSFET.

Poszczególne rezystancje dobrano tak, by każda następna wynosiła dwukrotność poprzedniej. Możliwość odprowadzania ciepła również dobrano do najbardziej niekorzystnego przypadku obciążenia, czyli do zasilania 200V DC.

Teoretyczne wartości rezystancji i mocy oporników przedstawiono poniżej:

- R0: 4R/10kW/ 50A
- R1: 8R/5kW/ 25A
- R2: 16R/2.5kW/ 12.5A
- R3: 32R/1.25kW/6.25A
- R4: 64R/625W/3.1A
- R5: 128R/313W/1.5A
- R6: 256R/156W/0.8A
- R7: 512R/78W/0.4A

Oporniki R0 do R4 zostały wykonane z grzałek do nagrzewnic powietrznych przystosowanych do pracy pod pełnym obciążeniem w warunkach wymuszonego chłodzenia.

Oporności R0÷4 udało się dobrać z dokładnością do 4%. Podane wartości są to wartości w temperaturze 20°C. Należy się liczyć z niewielkim wzrostem oporności poszczególnych oporników wraz z temperaturą.

Na zdjęciu obok przedstawiono ww. oporniki zabudowane w kanale powietrznym urządzenia.

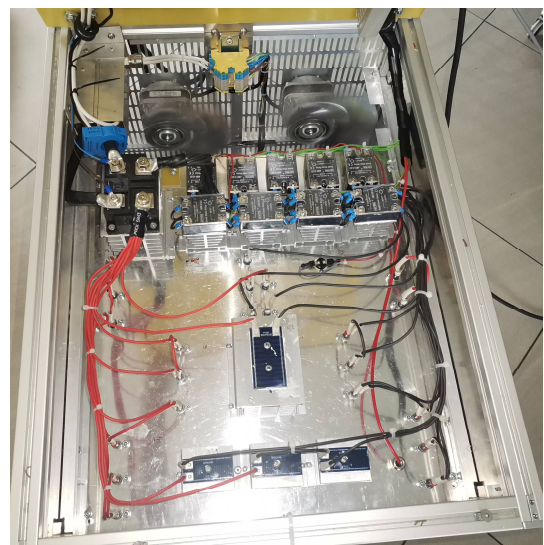


Oporniki R5, R6 i R7 są wykonane na opornikach węglowych napylonych na metalową płytkę.

Oporniki te zabudowano nad kanałem powietrznym na indywidualnych radiatorach.

W przestrzeni tej umieszczono również klucze MOSFET do włączania poszczególnych rezystancji (zdjęcie obok).

Część kluczy również umieszczono na radiatorach. Poszczególne gałęzie rezystancji zasilane są napięciem zewnętrznym wyprostowanym w mostku Graetza (1600V 200A).



Wszelkie połączenia wysokoprądowe wykonane zostały przewodami w izolacji silikonowej, mogące wytrzymać temperaturę 400°C.

Obudowę wykonano głównie z elementów aluminiowych, jedynie górna płyta została wykonana z laminatu epoksydowo-szklanego. Podzielona została na dwa kanały: dolny z rezystorami wysokoprądowymi i górny z rezystorami niskoprądowymi i kluczami MOSFET. Oba kanały są chłodzone poprzez cztery wentylatory odporne na działanie wysokich temperatur. Wentylatory te są wykorzystywane w nagrzewnicach elektrycznych. Układ sterowania ma możliwość włączania poszczególnych wentylatorów w miarę wzrostu temperatury grzałek.

Na górnej części urządzenia w oddzielnej rozdzielnicy umieszczono układy elektroniczne: sterownik przemysłowy do sterowania pracą urządzenia, układy pomiarowe oraz wyświetlacz dotykowy (zdjęcie obok).

Wysokoprądowe przyłącza zewnętrzne wykonano z przewodów H01N2 o przekroju 50mm². Długość obu przyłączy wynosi 1.5m. Zakończone są końcówkami kablowymi o średnicy $\phi 8$.

Całość urządzenia posadowiona została na małych kółkach ułatwiających przetaczanie.



Sterowanie i pomiary

W urządzeniu wbudowano mierniki:

- napięcia;
- prądu;
- mocy (pomiar pośredni, z dwóch powyższych);
- temperatury wewnątrz kanału powietrznego rezystorów.

Pomiary prądu i napięcia wejściowego wykonane zostały na przetwornikach LEM i są całkowicie, galwanicznie odizolowane od mierzonego obwodu. Tak prąd jak i napięcie mierzone jest ze znakiem. Wartość mocy oddawanej w obciążnicy jest to wynik mnożenie obu powyższych wartości. Pomiar temperatury wykonany został na rezystorze PT100 umieszczonym na końcu kanału.

Wzrost napięcia powyżej 200V, prądu powyżej 100A i temperatury powyżej 60°C powoduje wystąpienie stanu awaryjnego, sygnalizowanego na wyświetlaczu i wyłączenie wszystkich kluczy, do czasu aż stan awaryjny ustąpi.

Na zdjęciu obok przedstawiona jest płyta czołowa rozdzielnic z elementami służącymi do sterowania i pomiarów.

Po włączeniu zasilania przełącznikiem krzywkowym uaktywnia się wyświetlacz LCD ze wszystkimi istotnymi informacjami.

Lampka zielona sygnalizuje poprawność napięcia pomocniczego (24V) zasilającego układy elektroniczne.



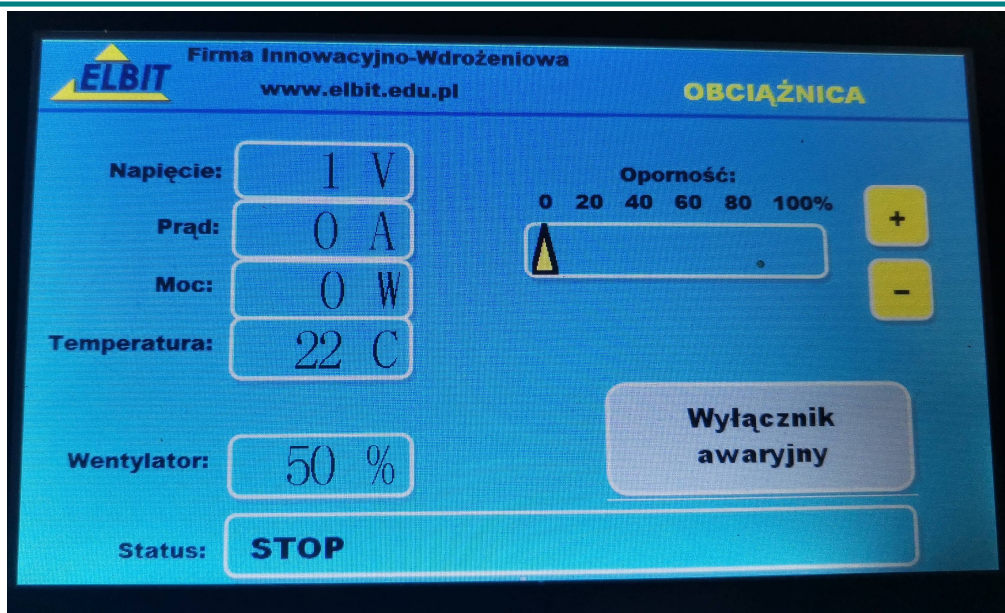
Wyłącznik bezpieczeństwa (tzw. „Grzyb”) służy do natychmiastowego odłączenia oporników od obwodu wejściowego.

Umieszczona nad nim czerwona lampka AWARIA sygnalizuje wystąpienie któregośkolwiek stanu awaryjnego lub ostrzegawczego. Może się ona zaświecić w następujących przypadkach:

- wciśnięcie wyłącznika bezpieczeństwa;
- zadziałanie termika (wyłącznika termicznego) na płycie z kluczami;
- wzrost temperatury w kanale powietrznym powyżej 60°C;
- wystąpienie napięcia wejściowego większego niż 200V lub mniejszego niż -200V;
- wystąpienie prądu wejściowego większego niż 100A lub mniejszego niż -100A.

Wszystkie te stany są opisane na wyświetlaczu w polu STATUS.

Ekran wyświetlacza pokazano na poniższym zdjęciu:



Z lewej strony wyświetlacza umieszczono wyniki pomiarów napięcia, prądu, mocy i temperatury oraz stopieńysterowania wentylatorów.

Z prawej strony pole sygnalizujące zadziałanie wyłącznika awaryjnego oraz elementy do sterowania drabinką rezystorów. Możliwe są trzy kanały sterowania opornością obciążnicy:

- z ekranu dotykowego,
- z potencjometru,
- poprzez łącze cyfrowe RS485.

Na ekranie dotykowym umieszczono pole ze strzałką. Przesuwając strzałkę można zmienić rezystancję. Dodatkowo do precyzyjnego sterowania umieszczono dwa przyciski opisane jako „plus” i „minus”, które zmieniają rezystancję o 1/255 wartości maksymalnej.

Umieszczony poniżej ekranu potencjometr (enkoder) zmienia rezystancję o wartość 5/255 za każdym skokiem.

Urządzenie wyposażono w zamontowany na stałe z boku rozdzielnicę przewód do komunikacji szeregowej w standardzie RS485, zakończony konwerterem RS485/USB.

Łącze to służy do zdalnego odczytu wartości mierzonych i oporności oraz do zdalnego ustawiania rezystancji. W urządzeniu zaimplementowano protokół MODBUS.

Maksymalna częstotliwość sterowania kluczami MOSFET została ograniczona programowo do 10Hz.

Komunikacja MODBUS.

Do sterowania wykorzystano transmisję MODBUS RTU. Komunikacja odbywa się na częstotliwości 38400, jako ośmiobitowe słowa, bez kontroli parzystości z jednym bitem stopu (8,n,1).

Sterownik posiada na stałe zaprogramowany adres urządzenia. Jest to liczba 4.

W oprogramowaniu sterownika zaimplementowano następujące funkcje:

0x03 – odczyt rejestrów;

0x06 – zapis pojedynczego rejestru;

0x10 – zapis wielu rejestrów;

0x11 – funkcja identyfikacyjna.

Odczyt rejestrów 0x03

Adresy i znaczenia poszczególnych rejestrów zebrano w poniższej tabeli:

Adres rejestru	Zawartość	Opis
0x0000	Bity kontrolne	0x0001 – wentylator 1 0x0008 – wentylator 2 0x0080 – awaria
0x0001	Napięcie	1LSB = 0.01V
0x0002	Prąd	1LSB = 0.01A
0x0003	Moc	1LSB = 0.01W
0x0004	Temperatura	1LSB = 0.01°C
0x0005	Rezerwa	
0x0006	Rezystancja	1LSB = 1/255 R _{max}

Zapis rejestrów 0x06 0x10

Adresy i znaczenia poszczególnych rejestrów możliwych do zmiany zebrano w poniższej tabeli:

Adres rejestru	Zawartość	Opis
0x0006	Rezystancja	1LSB = 1/255 R _{max}

Funkcja identyfikacyjna 0x11

Funkcja zwraca wartość 0x1112 dla adresu 0x0000, która jest interpretowana jako identyfikacja urządzenia.

Dokumentacja towarzysząca

Spis załączonych rysunków:

0279.0.3.1002	Układ sterowania
0273.0.3.1003	Elementy mocy

Gwarancje i dokumentacje ruchowe ważniejszych zainstalowanych w stanowisku podzespołów.