

# Zasilacz BaseTech BT305

*Trudno sobie wyobrazić stanowisko pracy elektronika bez podstawowego przyrządu, jakim jest zasilacz laboratoryjny z regulacją napięcia i prądu. W artykule opisano zasilacz BASETech BT-305.*

Zwykle urządzenia stanowiące wyposażenie stanowiska elektronika mają charakterystyczne obudowy. Już na pierwszy rzut oka można rozpoznać ich przeznaczenie. Jest tak również w wypadku zasilacza BT-305. Chociaż nie istnieje ustalony standard dla urządzeń tego typu, mają one obudowy o zbliżonych wymiarach. Obudowa zasilacza BT-305 ma szerokość równą 130 mm, wysokość 155 mm, a głębokość 295 mm. Ostatni wymiar określa przestrzeń, jaką trzeba zarezerwować na stole (półce) dla tego przyrządu. Należy jednak uwzględnić pewną dodatkową otwartą przestrzeń dla zapewnienia dobrego przepływu powietrza wokół obudowy. Na tylnej ścianie umieszczono dość masywny radiator chłodzący tranzystory wyjściowe (fotografia 1). Przy względnie małym obciążeniu jego temperatura nie jest zbyt wysoka, ale przy dużym prądzie szybko rośnie. Zasilacz nie ma chłodzenia wymuszonego, dlatego we wszystkich ściankach obudowy nawiercono otwory zapewniające przepływ powietrza dla utrzymania odpowiedniej temperatury wewnątrz obudowy. Aby zapewnić bezpieczną pracę zasilacza, należy unikać stawiania na nim jakichkolwiek przedmiotów lub innych urządzeń, co jest często praktykowane z innymi przyrządami.

Wszystkie elementy regulacyjne zasilacza BT-305 umieszczone na płycie czołowej. Są to trzy pokrętki i jeden przycisk oraz wyłącznik sieciowy. Jedno z pokręteł jest używane do płynnej regulacji ograniczenia prądowego, dwoma pozostałymi jest regulowane napięcie. Mniejsze z nich pełni funkcję regulacji dokładnej, natomiast większym dokonuje się regulacji zgrubnej. Nad pokrętkami znajduje się 3-cyfrowy wyświetlacz z zielonymi wskaźnikami LED, informujący o napięciu występującym na gniazdach wyjściowych. Należy o tym pamiętać szczególnie wtedy, gdy z zasilacza jest pobierany duży prąd. Napięcie na obciążeniu jest zmniejszone o spadek napięcia na przewodach. Na przykład przy dołączeniu obciążenia typowymi kablami pomiarowymi spadek napięcia przy maksymalnym



**Fotografia 1.** Tylna ściana zasilacza z zamontowanym na niej radiatorem



obciążeniu może być rzędu 0,5 V. Jak widać, ten efekt działa w niekorzystną stronę, to znaczy zaniża napięcie wyświetlane w zasilaczu w stosunku do napięcia występującego w rzeczywistości na obciążeniu. Mimo zachowania względnie dużej dokładności tego pomiaru wewnątrz zasilacza, należy traktować go jednak raczej tylko orientacyjnie.

Nad pokrętkiem regulacji natężenia prądu (jest jedno, nie ma regulacji dokładnej) znajduje się 3-cyfrowy wyświetlacz z czerwonymi wskaźnikami LED. Jest na nim wyświetlane natężenie prądu pobieranego z zasilacza. Przeprowadzony w redakcji test potwierdził wykazywaną w specyfikacji technicznej dokładność tego pomiaru, która jest lepsza od 2%.

Interpretacja informacji wyświetlanych na obu wyświetlaczach zależy od stanu przycisku OUTPUT znajdującego się nad pokrętkiem zgrubnej regulacji napięcia. Stan ten jest sygnalizowany umieszczonym obok przycisku żółtym LED-em. Jeśli jest on zgaszony, odczyty należy interpretować jako nastawy zasilacza wprowadzane przez użytkownika. W tym stanie gniazda wyjściowe są odłączone, nie występuje na nich żadne napięcie. Jest to bardzo użyteczny element zasilacza pozwalający, szczególnie w sytuacjach awaryjnych, jednym ruchem ręki natychmiast odłączyć obciążenie od zasilacza. Po ponownym naciśnięciu przycisku OUTPUT obciążenie jest dołączane do wyjścia zasilacza. W tej chwili wyświetlacze pokazują nie wartości nastawione, lecz mierzone w układzie.

## Stabilizacja napięcia i ograniczenie prądu

Obsługa zasilacza BT-305 jest typowa. Ogranicza się do ustawienia dwóch parametrów przed dołączeniem obciążenia. Zwykle

**Tabela 1. Najważniejsze dane techniczne zasilacza BASETech BT-305**

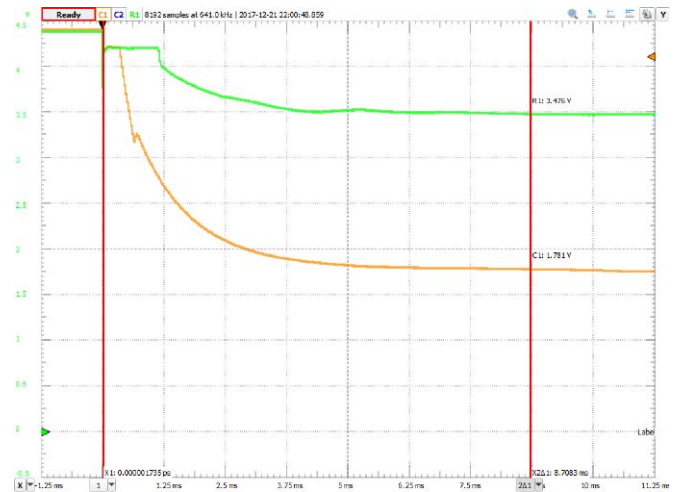
Napięcie zasilające	230 VAC ( $\pm 10\%$ )
Częstotliwość napięcia zasilającego	50 Hz ( $\pm 2$ Hz)
Pobór mocy	Max. 345 VA
Napięcie wyjściowe	0...30 VDC
Prąd wyjściowy	0...5 A
Czas pracy ciągłej	8 godz. (uwaga w tekście)
Bezpiecznik (5x20 mm)	F3A/250 V
Wymiary	130x155x295 mm
Waga	4,95 kg
Temperatura pracy	5...40°C
Wilgotność względna	Max. 90% bez kondensacji
Klasa ochronności	I
<b>Napięcie wyjściowe</b>	
Stabilizacja dla obciążenia 10...100%	$\leq 0,2\% + 2$ mV
Tętnienie napięcia (5 Hz...1 MHz)	$\leq 0,5$ mV <sub>RMS</sub> / $\leq 20$ mV <sub>pp</sub>
<b>Prąd wyjściowy</b>	
Stabilizacja prądu dla obciążenia 10...100%	$\leq 0,2\% + 6$ mA
Tętnienie prądu (5 Hz...1 MHz)	$\leq 3$ mA <sub>RMS</sub> / $\leq 30$ mA <sub>pp</sub>
<b>Dokładność wskazań wyświetlacza</b>	
Napięcie	$\pm 1\% + 2$ na najmniej znaczącej pozycji
Prąd	$\pm 2\% + 2$ na najmniej znaczącej pozycji

w pierwszym kroku ustawiane jest napięcie wyjściowe, dobierane w zależności od wymagań obciążenia. Drugim parametrem jest ograniczenie prądowe, czyli maksymalny prąd, który może popłynąć przez obciążenie, nie powodując jego uszkodzenia. Jeżeli w trakcie pracy obciążenie będzie się na przykład zwiększało, prąd pobierany z zasilacza będzie rósł. Dopóki nie zostanie przekroczone natężenie prądu ustalone wcześniej jako ograniczenie, zasilacz będzie pracował w trybie stabilizacji napięcia. Jest to sygnalizowane świeceniem zielonego LED-a „C.V.”. Gdy obciążenie wzrośnie na tyle, że spowodowałoby to wzrost prądu powyżej ograniczenia, wtedy zasilacz automatycznie przełącza się w tryb stabilizacji prądu, co jest sygnalizowane świeceniem lampki „C.C.”. Dalsze zwiększanie obciążenia nie powoduje już wzrostu prądu, a na skutek włączenia ograniczenia prądowego zmniejszane jest napięcie wyjściowe. Czas przejścia z trybu stabilizacji napięcia do trybu ograniczenia prądu wywołany gwałtownym zwiększeniem obciążenia jest nie większy niż 8...10 ms (**rysunek 2**). Nieco dłuższy (mniej niż 100 ms) jest czas przejścia ze stanu ograniczenia prądu do trybu stabilizacji napięcia (**rysunek 3**).

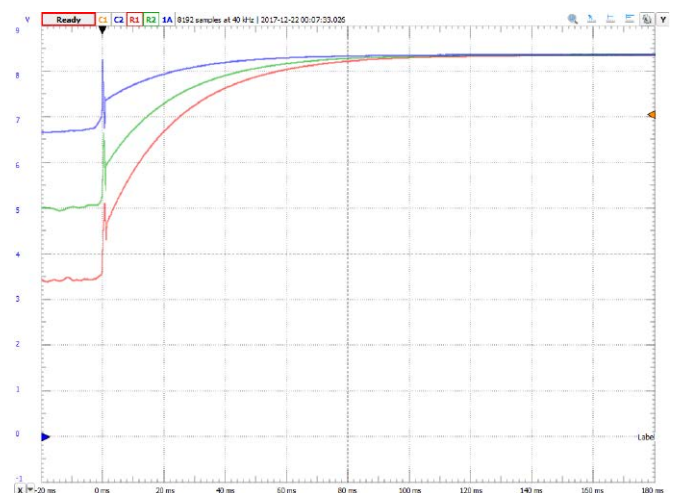
W chwili dołączania obciążenia do zasilacza przyciskiem OUTPUT może wystąpić niewielkie przepięcie na wyjściu (**rysunek 4**). Należy mieć to na uwadze, gdy dołączane będą układy wrażliwe na podanie zbyt dużego napięcia. Wydaje się jednak, że jest to efekt raczej nieszkodliwy, ze względu na krótki czas trwania impulsu przepięcia. Podczas ręcznego dołączania obciążenia kablem zasilającym efekt ten nie występuje.

## Rozwiązania układowe

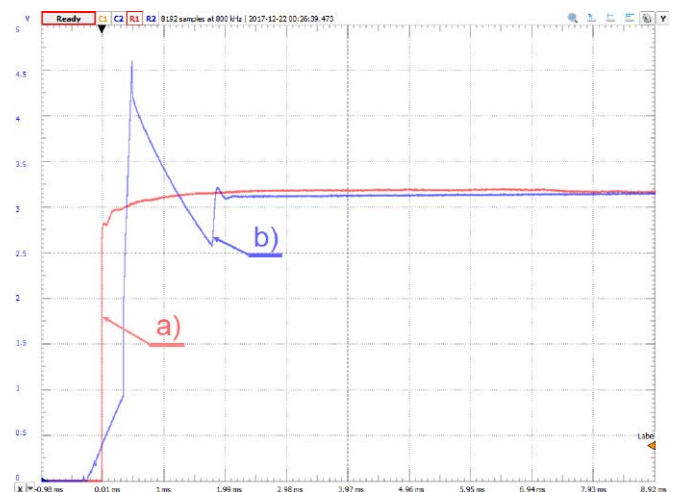
Najważniejsze parametry techniczne zasilacza przedstawiono w tabeli 1. BT-305 to zasilacz liniowy o mocy 150 W. Producent zastrzega, że maksymalny czas pracy ciągłej nie powinien przekraczać 8 godzin. Ograniczenie to prawdopodobnie obowiązuje jednak dopiero po przekroczeniu pewnej mocy maksymalnej dla pracy ciągłej. Trudno bowiem wyobrazić sobie, by przy względnie niewielkim obciążeniu wyłączać zasilacz po 8 godzinach, poza tym nie wiadomo na jak długo. Praktykujących elektroników zainteresują zastosowane rozwiązania układowe. Schemat ideowy jest dostępny w Internecie. W artykule nie



**Rysunek 2. Napięcie wyjściowe w chwili nagłego wzrostu obciążenia powodującego przejście ze stanu stabilizacji napięcia do trybu ograniczenia prądowego**



**Rysunek 3. Napięcie wyjściowe w chwili nagłego spadku obciążenia powodującego przejście z trybu ograniczenia prądowego do stabilizacji napięcia**



**Rysunek 4. Napięcie wyjściowe w chwili dołączania obciążenia a) ręcznym, b) przyciskiem OUTPUT**

będziemy go oczywiście zamieszczać, ale można go pobrać ze strony <https://goo.gl/VaeZQe>. Z pewnością warto popatrzeć na ten schemat, szczególnie na zastosowane elementy. Prawdopodobnie u wielu Czytelników wywoła on niemałe zdziwienie, ponieważ w zasilaczu zastosowano dużą liczbę wzmacniaczy operacyjnych.

Jarosław Doliński, EP