

# Przetwornice DC/DC o mocy 3...15W

## TRACO POWER®

W listopadowej *Elektronice Praktycznej* opisaliśmy podstawowe parametry i możliwości przetwornic DC/DC małej mocy (do 2W) firmy Traco Power. W tym artykule zaprezentujemy możliwości i rozwiązania konstrukcyjne zastosowane przez producenta w przetwornicach o mocy od 3W do 15W.

### Przetwornice o mocy do 8W

Przetwornice DC/DC o mocy do 8W są oferowane w dwóch wersjach obudów: w metalowych, zapewniających zminimalizowanie zakłóceń emitowanych do otoczenia oraz w plastikowych, które są odpowiednikami standardowych obudów DIP24 z wyprowadzeniami przystosowanymi do montażu SMD.

W obudowach ekranowanych są wytwarzane przetwornice serii TEN4, TEN5 i TEN8 (cyfra na końcu oznacza moc przetwornicy). Ze względu na szeroki zakres temperatur roboczych i dużą niezawodność, są przeznaczone do stosowania w aplikacjach wymagających dużej niezawodności, a więc w przemyśle, telekomunikacji i elektronice kolejowej. Zaletą tych przetwornic jest zachowanie jednakowych wymiarów obudowy i podłączenia wyjść funkcyjnych dla wszystkich typów, niezależnie od mocy, co zapewnia pełną zamienność typów TEN3, TEN4, TEN5 i TEN8. Projektantowi urządzeń zapewnia to komfortową sytuację, pozwalając dobrać moc prze-

twornic do wymagań aplikacji w szerokim zakresie bez konieczności modyfikowania płytek drukowanych. Przetwornice serii TENx mają wbudowany filtr wyjściowy, co zapewnia redukcję zakłóceń na wyjściu do poziomu zgodnego z normą EN55022-klasa A. Jeżeli występuje konieczność dalszego obniżenia poziomu zakłóceń (do poziomu zalecanego normą EN55022-klasa B), można zastosować filtr zewnętrzny, którego schemat pokazano na rys. 1.

Przetwornice serii TENx są przystosowane do łączenia ich wyjść szeregowo, dzięki czemu można stosunkowo łatwo osiągnąć niestandardowe napięcia wyjściowe, np. o wartości: 10, 24 lub 30VDC.

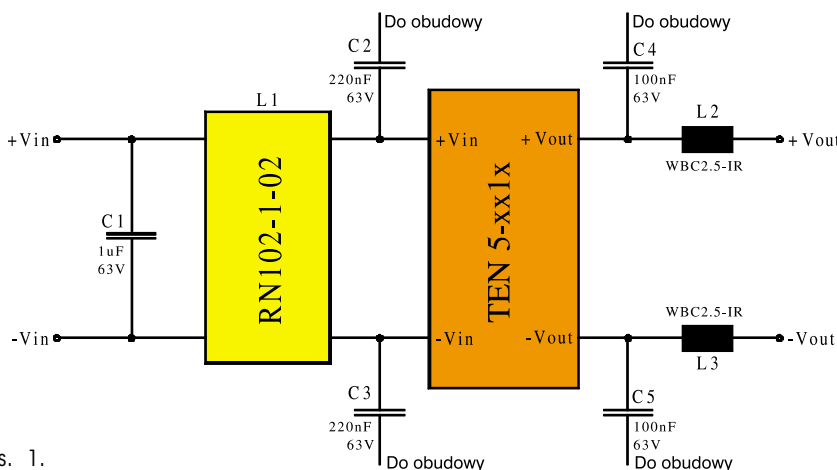
W tab. 1 i 2 podano zestawienie najważniejszych parametrów przetwornic opisanych w artykule.

### TEN3

Są to przetwornice (fot. 2) o mocy 3W przystosowane do zasilania napięciami o wartościach 4,5...9/9...12/18...36/36...72V. Napięcie wyjściowe

Tab. 1. Zestawienie podstawowych parametrów przetwornic o mocy do 8W.

Nazwa rodziny i moc wyjściowa	Zakresy napięć wejściowych [VDC]	Napięcia wyjściowe [VDC]	Maks. prąd wyjściowy [mA]	Wymiary obudowy [mm]
<b>Przetwornice w obudowach SMD</b>				
TES2 2W	5 ±10% 12 ±10% 24 ±10% 48 ±10%	5 12 ±12 ±15	400 165 ±85 ±65	27,2x 14,8x 10,2
TES3 3W	9...18 18...36 36...75	3,3 5 12 ±12 ±15	700 600 250 ±125 ±100	32,3x 14,8x 10,2
<b>Przetwornice w obudowach DIP24</b>				
TEM2 2W	5 ±10% 12 ±10% 24 ±10%	5 12 ±12 ±15	400 165 ±80 ±65	32x20x10
TEM3 2W	5 ±10% 12 ±10% 24 ±10%	5 12 ±12 ±15	600 250 ±125 ±100	32x20x10
TEN3 3W	4,5...9,0 9...18 18...36 36...72	3,3 5 12 15 ±5 ±12 ±15	600 500 250 200 ±250 ±125 ±100	32x20x10
TEN4 4W	9...36 18...72	3,3 5 12 15 ±5 ±12 ±15	900 660 330 270 ±300 ±165 ±135	32x20x10
TEN5 6W	9...18 18...36 36...72	3,3 5 12 15 ±5 ±12 ±15	1200 1000 500 400 ±500 ±250 ±200	32x20x10
TEN8 8W	9...18 18...36 36...75	3,3 5 12 15 ±5 ±12 ±15	2000 1500 665 535 ±800 ±335 ±265	32x20x10



Rys. 1.

**Tab. 2. Zestawienie podstawowych parametrów przetwornic o mocy 10, 12 i 15W.**

Nazwa rodziny	Zakresy napięć wejściowych [VDC]	Napięcia wyjściowe [VDC]	Maks. prąd wyjściowy [mA]	Wymiary obudowy [mm]
TEN10 10W	9...18 18...36 36...72	3,3	2400	50x25x10
		5	2000	
		12	830	
		15	650	
		24	410	
TEN12 12W	9...36 18...75	3,3	2400	50x25x10
		5	2000	
		12	1000	
		15	800	
		±5	±1000	
TEN15 15W	9...18 18...36 36...75	3,3	4000	50x25x10
		5	3000	
		12	1250	
		15	1000	
		±5	±1500	
		±12	±625	
		±15	±500	

może być asymetryczne (typowe wartości: 3,3/5/12/15V), jak i symetryczne (o typowych wartościach: ±5/±12/±15V). Napięcie wyjściowe jest stabilizowane i charakteryzuje się stosunkowo niskim poziomem tętnień i innych zakłóceń. Przetwornice są przystosowane do pracy w zakresie temperatur -40°C...+80°C. Bariera galwaniczna pomiędzy wejściem i wyjściem jest odporna na przebicia o wartości do 1500VDC.

Wszystkie przetwornice z tej grupy są odporne na długotrwałe zwarcia na wyjściu. Przewidywany przez producenta czas bezawaryjnej pracy (przy temperaturze otoczenia wynoszącej 25°C) jest nieco dłuższy niż 1,1mln godzin.

**TEN4**

Są to przetwornice (fot. 3) o mocy 4W, charakteryzujące się stosunkowo szerokim zakresem napięć wejściowych.



Fot. 2.

Z tego powodu producent szczególnie zaleca ich stosowanie w systemach zasilanych z baterii o napięciu znamionowym 12, 24 lub 48VDC. Zakres temperatur roboczych mieści się w przedziale -40°C...+75°C. Przetwornice są odporne na długotrwałe przeciążenia oraz zwarcia wyjścia. Współczynnik niezawodnościowy MTBF przy temperaturze otoczenia +25°C jest większy niż 1 milion godzin.

Opisywane dalej przetwornice TEN5 i TEN8 wyglądają tak samo, jak pokazana na fot. 2 przetwornica TEN3.

**TEN5**

Są to przetwornice o mocy 6W, których podstawowe parametry są porównywalne z parametrami wcześniej opisywanych typów przetwornic. Są one bardzo często używane w telekomunikacji, zwłaszcza w urządzeniach wymagających dokładnej regulacji napięć symetrycznych przy ich nierównomiernym obciążeniu. W najgorszym przypadku różnica napięć pomiędzy gałęziami zasilającymi może wynosić ±3%. Zakres temperatur roboczych mieści się w przedziale -40°C do +75°C.

**TEN8**

Są to przetwornice o mocy 8W, których zakresy napięć wejściowych i wyjściowych są podobne jak dla przetwornic TEN5. Przetwornice serii TEN8 charakteryzują się wysoką sprawnością, dochodzącą do 85% przy obciążeniu nominalnym. W odróżnieniu od wcześniej przedstawionych, można je zdalnie sterować za pomocą wejścia *Remote ON/OFF*. Po wybraniu trybu pracy OFF zasilany jest tylko wstępny obwód wejściowy, co powoduje obniżenie poboru prądu do 2,5mA. Wewnętrzna budowę przetwornic TEN8 zoptymalizowano pod kątem współpracy z obciążeniami pojemnościowymi, co pozwala m.in. na obciążanie ich robudowanymi filtrami pojemnościowymi.

Przewidziany przez producenta zakres temperatur roboczych dla przetwornic TEN8 mieści się w przedziale -25°C...+70°C.

Firma Traco Power, dostrzegając coraz szybszą ekspansję podzespołów przystosowanych do montażu powierzchniowego, wprowadziła do oferty dwa typy przetwornic w obudowach z płaskimi wyprowadzeniami - TES2 i TES3. Są one montowane w obudowach z tworzywa sztucznego, które doskonale są przystosowane do luto-



Fot. 3.

wania metodą rozpliwową zgodnie z zaleceniami normy CECC00802.

**TES2**

Są to przetwornice o mocy 2W, przystosowane do zasilania napięciami o wartościach 5/12/24/48VDC z tolerancją ±10%. Możliwe napięcia wyjściowe (stabilizowane) są następujące: 5/12/±12/±15VDC. Wyjście przetwornicy jest odporne na długotrwałe przeciążenia oraz zwarcia. Przetwornica doskonale współpracuje z obciążeniami pojemnościowymi, których maksymalne pojemności producent określił indywidualnie dla każdego typu. Dopuszczalny zakres temperatur pracy mieści się w przedziale -40°C...+60°C.

**TES3**

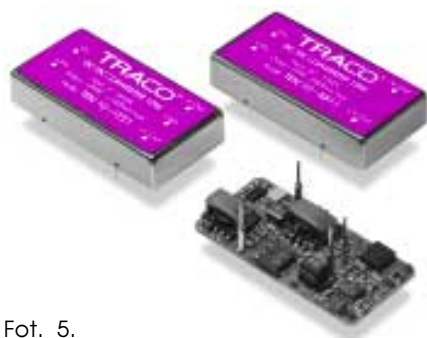
Przetwornice o mocy 3W i zakresami napięć wejściowych: 9...18/18...36 i 36...75VDC (fot. 4). W ofercie producenta są dostępne przetwornice w wersjach z asymetrycznym i symetrycznym napięciem wyjściowym, wszystkie odporne na długotrwałe przeciążenia i zwarcia na wyjściu. Zakres temperatur roboczych mieści się w przedziale -40°C...+75°C.

**Przetwornice o mocy do 10...15W**

Ten typoszereg przetwornic DC/DC jest oferowany przez producenta w metalowych obudowach ekranowanych o wymiarach 25x50mm. Podobnie



Fot. 4.



Fot. 5.

do wcześniej opisanych, przetwornice TEN10, TEN12 i TEN15 są w pełni kompatybilne mechanicznie, dzięki czemu zastąpienie przetwornicy TEN10 przez przetwornicę o większej mocy (i odwrotnie) nie wymaga żadnych przeróbek na płycie drukowanej. Przetwornice wyposażono w filtr wyjściowy, który zapewnia ograniczenie zakłóceń do poziomu dopuszczonego normą EN55022-klasa A, bez konieczności stosowania jakichkolwiek elementów zewnętrznych. Przetwornice nie są standardowo wyposażone w wejście zdalnego sterowania, ale za pomocą dwóch zewnętrznych tranzystorów FET można je wyłączać w przypadku, gdy nie jest wymagana ciągła ich praca.

#### TEN10

Są to przetwornice o mocy 10W, dla których zalecany zakres napięć wejściowych mieści się w przedziałach: 9...18/18...36 i 36...75VDC (fot. 5). Do dyspozycji konstruktorów są układy w wersji z asymetrycznym i symetrycznym wyjściem, które jest chronione

przed długotrwałym przeciążeniem i zwarcie. Parametr niezawodności MTBF wynosi co najmniej 1mln godzin, przy temperaturze otoczenia +25°C. Zakres zalecanych temperatur roboczych wynosi: -40°C...+75°C.

#### TEN12

Jest to rodzina przetwornic o mocy 12W (fot. 6) z bardzo szerokim zakresem napięć wejściowych (stosunek maks./min.=4:1). Modele tych przetwornic są podobne do przetwornic TEN10, włącznie z podstawowymi parametrami niezawodności i temperatury. W tej grupie przetwornic, przy partii powyżej 1000 szt. można - na indywidualne zamówienia - wyposażyć je w wejście zdalnego sterowania.

#### TEN15

Jest to najmłodsza rodzina przetwornic, których moc wyjściowa wynosi aż 15W. Mają one parametry porównywalne (oczywiście za wyjątkiem mocy) z parametrami przetwornic z rodziny TEN10. Bez wymuszonego chłodzenia dopuszczalny zakres temperatur roboczych wynosi -25°C...+70°C. Wyjątek stanowią modele o napięciu wyjściowym 3,3VDC, dla których, wraz ze wzrostem temperatury powyżej 60°C, moc wyjściowa zależy liniowo od temperatury ze współczynnikiem 2,5%/°C.

#### Podsumowanie

Przedstawione w artykule przetwornice firmy Traco Power tworzą jedną z najbardziej kompleksowych ofert na polskim rynku. Producent będzie nadal rozwijał typoszereg TEN i TES,



Fot. 6.

w wyniku czego już wkrótce pojawią się przetwornice w wersji o mocy 6W - TEN6 i TES6. Ich budowa wewnętrzna będzie podobna do zastosowanej w przetwornicach opisanych w artykule (elementy SMD na podkładzie ceramicznym), dzięki czemu ich niezawodność i odporność na udary (także mechaniczna) będą wysokie.

**Tomasz Jakubik, AVT**

#### Dodatkowe informacje

Dystrybutorem podzespołów firmy Traco Power w Polsce jest Amtek sp. z o.o., tel. (22) 874-02-34, amtek@amtek.pl.

Dodatkowe informacje o przetwornicach prezentowanych w artykule są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.tracopower.com/products/index.htm> oraz na płycie CD-EP1/2002B.