

ZASILACZE

Zasilacz komputera

Zasilacz komputera jest urządzeniem, które zamienia napięcie przemienne sieci elektrycznej na stałe napięcie potrzebne do pracy komputera.

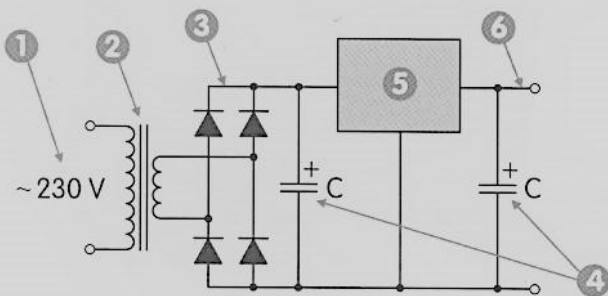
Zasilacz jest jednym z najistotniejszych elementów sprzętu komputerowego. Jego stabilna i niezawodna praca w dużej mierze przekłada się na stabilność działania i żywotność pozostałych elementów komputera. Najczęściej spotykane obecnie zasilacze komputerowe mają parametry opisane standardem ATX.

Rodzaje zasilaczy:

- liniowe,
- impulsowe.

Zasilacze liniowe

Zasilacze liniowe obniżają napięcie wejściowe prądu przemiennego. Transformator (2), jak pokazano to na rys. 62.1, obniża napięcie prądu przemiennego z 230 V do 48 V 50 Hz prądu zmiennego. Napięcie jest prostowane przez układ prostowniczy (3) – mostek Graetza. Za transformatorem znajdują się kondensatory elektrolityczne (4), których zadanie polega na filtracji napięcia stałego. Układ 5 to stabilizator napięcia. Na rys. 62.1 przedstawiono uproszczony schemat działania zasilacza liniowego.



Rys. 62.1. Uproszczony schemat zasilacza liniowego

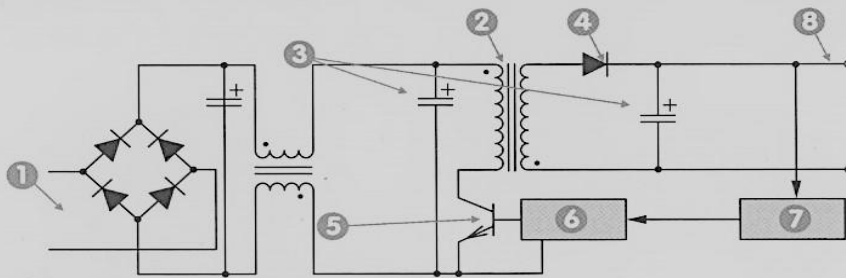
1 – wejście prądu zmiennego, 2 – transformator, 3 – mostek Graetza, 4 – kondensatory, 5 – regulator napięcia prądu stałego, 6 – wyjście prądu stałego

Głównym mankamentem zasilaczy liniowych jest ich mała sprawność. Wynika ona nie tylko ze sposobu konwersji prądu, lecz także z rozmiarów zasilaczy. Najpierw transformator musi obniżyć napięcie dostarczone na wejściu, a następnie tranzystor rozprasza pewną ilość mocy, która jest tracona jako ciepło.

ZASILACZE

Zasilacze impulsowe

W nowoczesnych komputerach są stosowane zasilacze impulsowe (ang. *Switching Power Supply*). Mimo bardziej skomplikowanej budowy stanowią one znaczne ulepszenie w stosunku do swoich poprzedników pod względem sprawności i mocy. Zasilacz impulsowy działa na zasadzie kontroli średniego napięcia dostarczanego do obciążenia. Odbywa się to poprzez otwieranie i zamykanie przełącznika z dużą częstotliwością. Ten sposób regulacji jest lepiej znany pod nazwą modulacji szerokości impulsu, czyli PWM (ang. *Pulse-Width Modulation*). Układ PWM jest najważniejszym układem wyróżniającym ten typ zasilaczy.



Rys. 62.2. Schemat zasilacza impulsowego

1 – wejście prądu przemiennego, 2 – transformator impulsowy, 3 – kondensatory, 4 – dioda, 5 – tranzystor mocy, 6 – układ kontroli napięcia, 7 – układ sprzężenia zwrotnego, 8 – wyjście prądu stałego

Założmy, że zasilacz impulsowy dostarcza napięcie 12 V przy obciążeniu 6 A. Gdy zapotrzebowanie obciążenia na prąd wzrośnie do 8 A, napięcie automatycznie zmaleje do około 10,67 V. Dzięki sprzężeniu zwrotnemu układ PWM odnotuje spadek napięcia i przywróci wartość napięcia do wartości 12 V.

Zasilacz impulsowy działa na zasadzie kontroli średniego napięcia dostarczanego do obciążenia. Odbywa się to przez otwieranie i zamykanie przełącznika (tranzystora mocy) z dużą częstotliwością.

Porównanie zasilaczy liniowych i impulsowych

Zasilacze liniowe:

- wymagają dużych transformatorów (dla zasilacza z wyjściem 16 V na każdy amper przypada 0,5 kg masy transformatora),
- wymagają dużych radiatorów, aby rozproszyć straty energii,
- mają sprawność konwersji na poziomie 50% dostarczonej mocy.

Zasilacze impulsowe:

- cechują się wysokim kosztem produkcji w porównaniu z zasilaczami liniowymi,
- są lżejsze i mniejsze niż zasilacze liniowe,
- mają sprawność dochodzącą nawet do 90%.

Napięcia w zasilaczach komputerowych

Wyróżniamy trzy podstawowe napięcia stosowane w zasilaczach komputerowych:

- 12 V (żółty przewód) – stosowane do zasilania silników dysków i napędów optycznych, procesora, kart graficznych,
- 5 V (czerwony przewód) – stosowane do zasilania elektroniki dysków i napędów,
- 3,3 V (pomarańczowy przewód) – stosowane do zasilania pamięci RAM, gniazd PCI.

Rodzaje złączy w zasilaczach ATX

Złącze zasilania ATX 24-pin składa się z dwóch części (rys. 62.3 i 62.4). Pierwsza z nich to standardowa wtyczka 20-stykowa, znana ze starszych zasilaczy. Druga to 4-stykowa kostka łączona z przewodami: pomarańczowym (3,3 V), czerwonym (5 V), żółtym (12 V) i czarnym (masą).

ZASILACZE

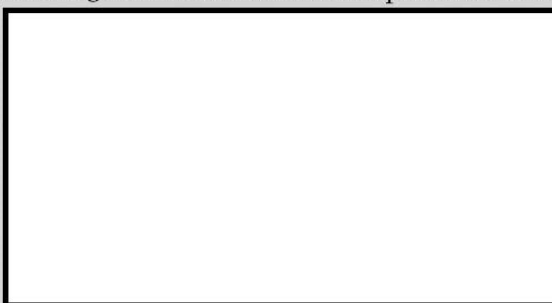


Rys. 62.3. Schemat złącza zasilacza ATX 24-pin (20+4)

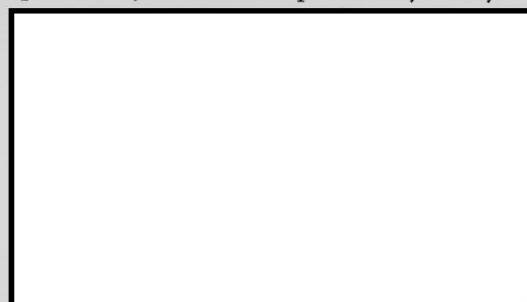


Rys. 62.4. 24-stykowe złącze zasilania ATX 24-pin (20+4)

ATX 12V 4-pin jest pomocniczym złączem zasilającym, służącym do zapewnienia niezależnego źródła zasilania dla procesora. Ma dwa przewody 12 V i dwa przewody masy.



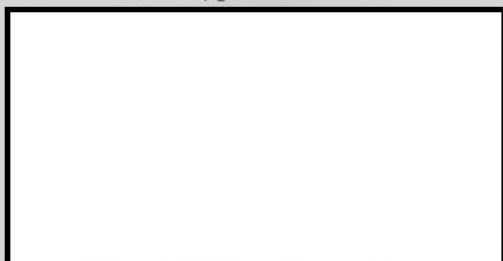
Rys. 62.5. Złącze 4-stykowe ATX 12V 4-pin do zasilania procesora napięciem 12 V



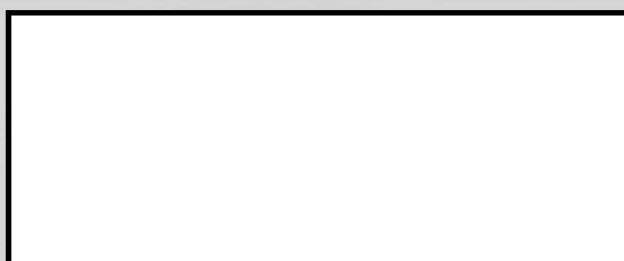
Rys. 62.6. Uniwersalne złącze 4-stykowe zasilania firmy Molex

Molex 4-pin to uniwersalne złącze do zasilania dysków twardych, napędów optycznych, kart graficznych, czasami płyt głównych i innych urządzeń (rys. 62.6). W skład wiązki firmy Molex wchodzi cztery przewody: żółty (12 V), czarny (masa), czarny (masa) i czerwony (5 V).

Floppy 4-pin jest obecnie coraz rzadziej używanym złączem – służy do zasilania stacji dyskietek, kart graficznych i niektórych paneli sterujących (rys. 62.7). Jest to mniejsza odmiana złącza typu Molex.



Rys. 62.7. Złącze 4-stykowe zasilania stacji dyskietek Floppy 4-pin



Rys. 62.8. Złącze 5-stykowe zasilania SATA

SATA to złącze zasilacza ATX. Jest ono używane do zasilania urządzeń wyposażonych w pełny interfejs SATA. W skład wiązki złącza SATA wchodzi pięć przewodów: żółty (12 V), czarny (masa), czerwony (5 V), czarny (masa), pomarańczowy (3,3 V).

ZASILACZE

PCIe 6-pin to najmłodsze złącze. Służy do zasilania kart graficznych w gnieździe PCI Express. Karty te wymagają mocy do 150 W. Ze względu na duże zapotrzebowanie na energię wiązka zasilania PCIe składa się z trzech żółtych (12 V) i trzech czarnych przewodów (masa).

EPS12V 8-pin to złącze serwerowe, wymagane przez normę dla zasilaczy serwerowych EPS12V v1.6. Służy ono do zasilania procesorów w serwerach o większej mocy obliczeniowej. Składa się z czterech żółtych (12 V) i czterech czarnych przewodów (masa).

Wartości napięć zasilających

W tabeli 62.1 przedstawiono informacje na temat dozwolonych wartości napięć dla każdej linii zasilającej. Wartości te są zgodne z obowiązującym obecnie standardem w dziedzinie konstrukcji zasilaczy.

Tabela 62.1. Dozwolone wartości napięć zasilających

Napięcie	Tolerancja [%]	Minimum [V]	Normalne [V]	Maksimum [V]	Linia przeznaczona do zasilania
12 V ₁ ⁽¹⁾	±5	11,40	12,00	12,60	silników dysków twardych, napędów optycznych, kart graficznych PCIe, wentylatorów
12 V ₂ ⁽²⁾	±5	11,40	12,00	12,60	procesorów przez złącza ATX12V 4 pin lub EPS12V 8 pin
3,3 V ⁽³⁾	±5	3,14	3,30	3,47	pamięci RAM, niektórych kart graficznych
5 V	±5	4,75	5,00	5,25	kart graficznych, elektroniki dysków twardych, urządzeń USB
-12 V	±10	-10,80	-12,00	-13,20	
5 V _{sb}	±5	4,75	5,00	5,25	urządzeń USB, umożliwia uruchomienie komputera
-5V ⁽⁴⁾	±10	-4,50	-5,00	-5,50	kart ISA

⁽¹⁾ Przy obciążeniu szczytowym norma ATX dopuszcza 10% odchylenia dla linii 12 V₁, czyli są dozwolone napięcia 10,80–13,20 V.

⁽²⁾ Przy obciążeniu szczytowym minimalne napięcie dla linii 12 V₂ musi być większe niż 11,0 V.

⁽³⁾ Tolerancja napięcia 3,3 V jest wymagana dla głównego złącza ATX oraz złączy SATA (jeśli są używane).

⁽⁴⁾ Linia -5 V została usunięta w normie ATX12V v2.0, gdyż nie ma zastosowania w nowoczesnych komputerach (korzystały z niej kiedyś karty na złączach ISA). Większość płyt głównych nie rozpoznaje poprawnie wartości tego napięcia.

Moc znamionowa zasilacza komputerowego

Podstawowym parametrem zasilacza komputerowego jest jego moc. Typowa moc zasilacza wynosi od 300 W do 700 W. Niestety moc zasilacza podawana przez producentów nie zawsze ma taką samą wartość. Postaramy się to przedstawić na dwóch różnych zasilaczach 500 W na podstawie przykładowych tabliczek znamionowych.

Tabela 62.2. Zasilacz 1 z podaną mocą 500 W

5 V	3,3 V	12 V ₁	12 V ₂	-12 V	5 VSB
20 A	20 A	14 A	13 A	0,8 A	2,5 A
160 W		320 W		9,6 W	12,5 W
480 W					

ZASILACZE

Tabela 62.3. Zasilacz 2 z podaną mocą 500 W

5 V	3,3 V	12 V1	12 V2	-12 V	5 VSB
19 A	22A	24 A	21 A	0,3 A	2,5 A
160 W		540 W		3,6 W	12,5 W
700 W					

W obu przypadkach producent podaje moc zasilacza 500 W. Jednak w pierwszym przypadku jest to moc max, co oznacza, że jeżeli będziemy potrzebowali mocy 500 W, to zasilacz będzie obciążony na 100%. W drugim przypadku podczas poboru mocy rzędu 500 W będziemy jeszcze mieli zapas mocy 200 W, co oznacza, że zasilacz będzie pracował na ok. 70% swoich możliwości, co jednocześnie wydłuży jego żywot.

Jeżeli będziemy potrzebowali mocy rzędu 500 W, powinniśmy wybrać zasilacz do komputera z zapasem mocy, np. 650 W.

Sprawność zasilacza

Kolejnym z ważnych parametrów zasilacza jest jego sprawność energetyczna wyrażana w procentach. Im wyższa sprawność zasilacza, tym mniejsze straty energii. Sprawność zależy od obciążenia zasilacza. Po wprowadzeniu certyfikatów 80 PLUS powinna przekraczać 80%.

Zabezpieczenia

- UVP (ang. *Under Voltage Protection*) – zabezpieczenie przed zbyt niskim napięciem na liniach wyjściowych.
- OCP (ang. *Over Current Protection*) – zabezpieczenie przed zbyt wysokim prądem na linii.
- OLP (ang. *Over Load Protection*) – zabezpieczenie przed przeciążeniem.
- OVP (ang. *Over Voltage Protection*) – zabezpiecza przed zbyt wysokim prądem na linii wyjściowej 12 V.
- OTP (ang. *Over Temperature Protection*) – zabezpieczenie przed przegrzaniem się zasilacza.
- SCP (ang. *Short Circuit Protection*) – zabezpieczenie przeciwzwarciowe. Po wykryciu zwarcia zasilacz jest wyłączany.

ZASILACZE

POLECENIE

Zapisz w zeszycie:

- 1.Co to jest zasilacz?
- 2.Jakie znasz rodzaje zasilaczy komputerowych – wypisz ich cechy?
- 3.Jakie złącza stosuje się w zasilaczach komputerowych?
- 4.Jakie są podstawowe napięcia w zasilaczach komputerowych?
- 5.Jakie zabezpieczenia stosuje się w zasilaczach komputerowych?
- 6.Co to jest sprawność komputera – wyszukaj w Internecie dokładniejsze wyjaśnienie tego pojęcia?