



# Zasilacze w komputerze PC

m@v€K pud3£k0

Urządzenia Techniki Komputerowej

# Spis treści

- Definicja zasilacza
- Konwertery prądu
- Zadania zasilaczy
- Zasilacze
  - liniowe
  - Impulsowe
- Zasilacz w komputerze
- Zasilacz AT
  - Budowa
  - Zasada działania
  - Zalety i wady
- Zasilacz ATX
  - Budowa
  - Zasada działania
  - Zalety i wady
- Wersje standardu ATX
- Wtyczki zasilaczy ATX
- Parametry zasilaczy
- Zabezpieczenia ochronne
- Algorytm doboru zasilacza
- Tester zasilaczy
- Uruchomienie awaryjne zasilacza
- Norma ekologiczna 80 plus

# Zasilacz

- Urządzenie wytwarzające odpowiednie napięcia i zapewniające utrzymanie ich wartości przy określonym poborze prądu przez odbiornik.

# Grupy urządzeń odpowiedzialnych za konwersję prądu

- **Prostowniki AC/DC**
  - (ang. Alternating Current/Direct Current)
  - zamieniają prąd przemienny na prąd stały.
- **Przetwornice DC/DC**
  - zmieniają wartość napięcia prądu stałego.
- **Inwertory DC/AC**
  - zamieniają prąd stały na prąd przemienny.

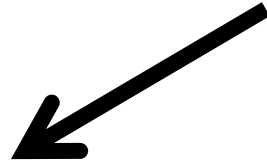
# Pytanie

- Do której z kategorii konwerterów prądu należy zasilacz komputerowy? Dlaczego?

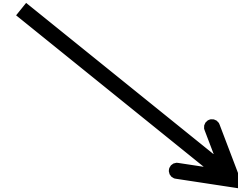
# Zadania zasilacza

Prostowanie	zamiana prądu przemiennego na prąd stały
Transformacja napięcia	Zmiana wielkości napięcia
Filtrowanie	wygładzanie szumów i tętnień napięcia
Regulacja	kontrola napięcia wyjściowego i utrzymywanie stałej jego wartości niezależnie od linii, obciążenia i zmian temperatury
Izolacja elektryczna	elektryczne rozdzielenie wyjścia od napięcia zasilającego na wejściu
Ochrona przeciwprzepięciowa	zapobieganie by niebezpiecznie ostre piki napięcia i prądu nie docierały do wyjścia, zapewnianie podtrzymania pracy, lub bezpiecznego wyłączenia podczas zaniku prądu

# Podział zasilaczy



- Liniowe



- Impulsowe

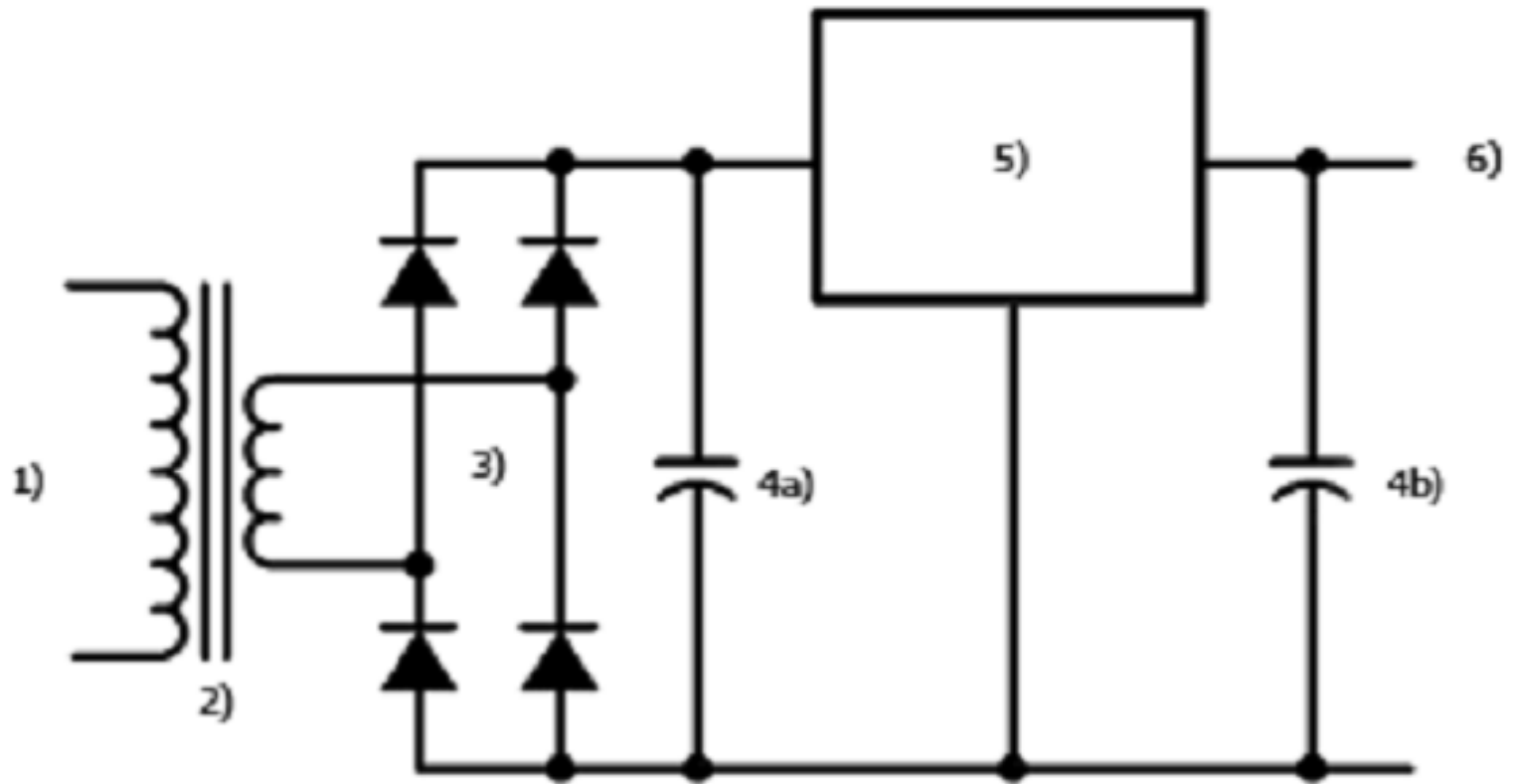
# ZASILACZ LINIOWY



# Zasada działania

- Zasilacze liniowe obniżają wejściowe napięcie prądu **(1)** przemiennego poprzez transformator **(2)**.
- Napięcie jest prostowane poprzez układ prostowniczy **(3)**, który jest czterema diodami w układ Graetza.
- Zaraz za nimi są kondensatory, zmniejszające wahania poziomu napięcia prądu stałego (wypełnienie spadków w górnym przebiegu prądu) **(4a)**.
- Elementem zapewniającym niezmiennie napięcie wyjściowe jest stabilizator scalony **(5)**.

# Działanie zasilacza liniowego



- 1) Wejście prądu przemiennego
- 2) Transformator
- 3) Układ Gaetza

- 4) Kondensatory
- 5) Regulator napięcia prądu stałego
- 6) Wyjście prądu stałego

# Zalety i wady zasilaczy liniowych

- **Zalety**

- Niski poziom zakłóceń i wahań napięcia na wyjściu.
- Układ jest też prosty konstrukcyjnie.

- **Wady**

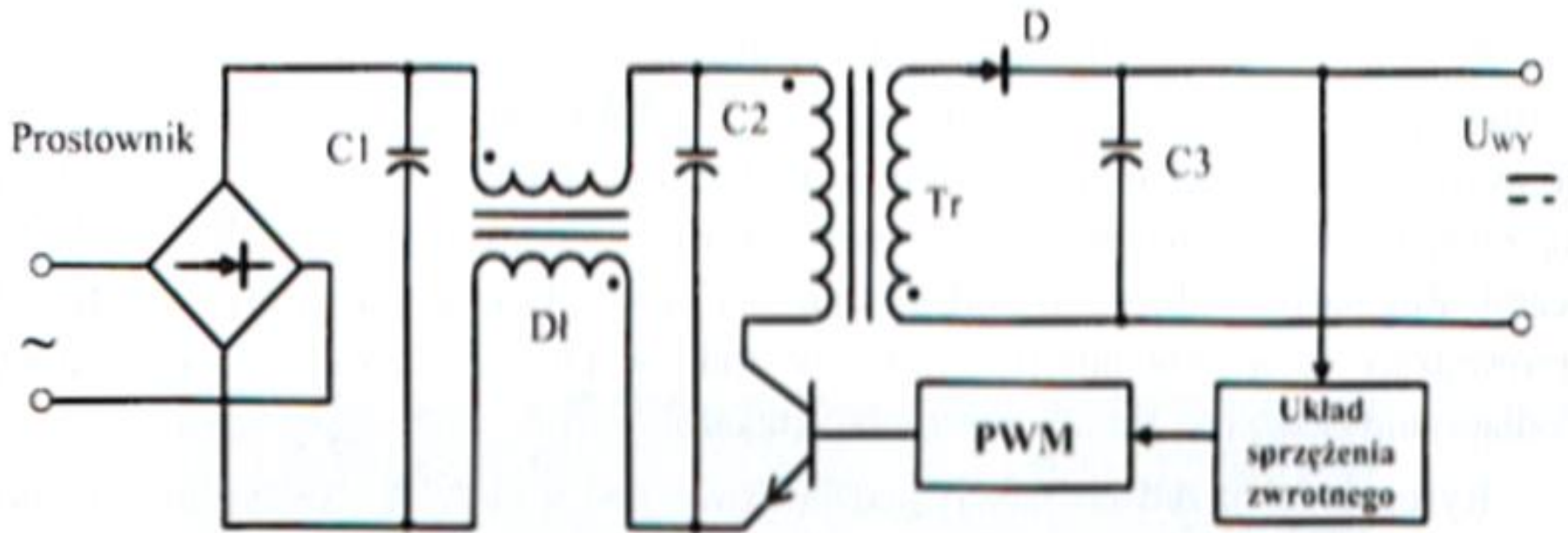
- Słaba sprawność, sięgająca 50% traconej mocy.
- Zasilacz taki wymaga dużego i ciężkiego transformatora obniżającego napięcie (dla zasilacza z wyjściem 16V, na każdy amper przypada około 0,5 kg masy).
- Tranzystor wyjściowy zużywa część mocy zamieniając ją na ciepło (wymaga radiatora).
- Nie nadaje się do dużych wartości natężenia prądu.

# ZASILACZ IMPULSOWY

# Zasilacz impulsowy

- Zasilacz impulsowy (ang. *Switching Power Supply*) działa na zasadzie kontroli średniego napięcia dostarczanego do obciążenia.
- Odbywa się to poprzez otwieranie i zamykanie przełącznika (zazwyczaj tranzystora polowego wysokiej mocy) z wysoką częstotliwością.
- System ten znany jest pod nazwą modulacji szerokości impulsu (ang. *Pulse Width Modulation* – PWM). Układ PWM jest najważniejszym układem wyróżniającym ten typ zasilaczy.

# Działanie zasilacza impulsowego



Rysunek 7.1. Uproszczony schemat blokowy zasilacza impulsowego

# Zasada działania

- Napięcie przemiennie z sieci energetycznej jest prostowane w prostowniku (zwykle w układzie Graetza)
- Następnie jest filtrowane (C1, Dł, C2). Filtr jednocześnie zapobiega przedostawaniu się zakłóceń elektromagnetycznych do sieci.
- Następnie napięcie wyprostowane przetwarzane jest na przebieg zmienny o częstotliwości rzędu kiloherców i o zmiennym współczynniku wypełnienia.
  - Współczynnik ten jest zmieniany przez układ modulacji szerokości impulsów PWM (ang. *Pulse Width Modulation*).
- Wytworzony przebieg jest następnie filtrowany, aby otrzymać stałe napięcie (składową stałą).
  - Wartość tego napięcia zależy od współczynnika wypełnienia impulsów.
- Układ sprzężenia zwrotnego steruje układem PWM tak, aby przy zmieniającym się obciążeniu lub zmianach napięcia w sieci (w dopuszczalnych granicach) utrzymywać stałą wartość napięcia wyjściowego.

# Zalety i wady zasilaczy impulsowych

- **Wady**
- Skomplikowana budowa,
- Wyższe koszty produkcji.
- **Zalety**
- Wysoka sprawność dochodząca nawet do 90%,
- Są lżejsze i mniejsze od zasilaczy liniowych,
- Umożliwiają zasilanie dużym natężeniem prądu.



# Porównanie rodzajów zasilaczy

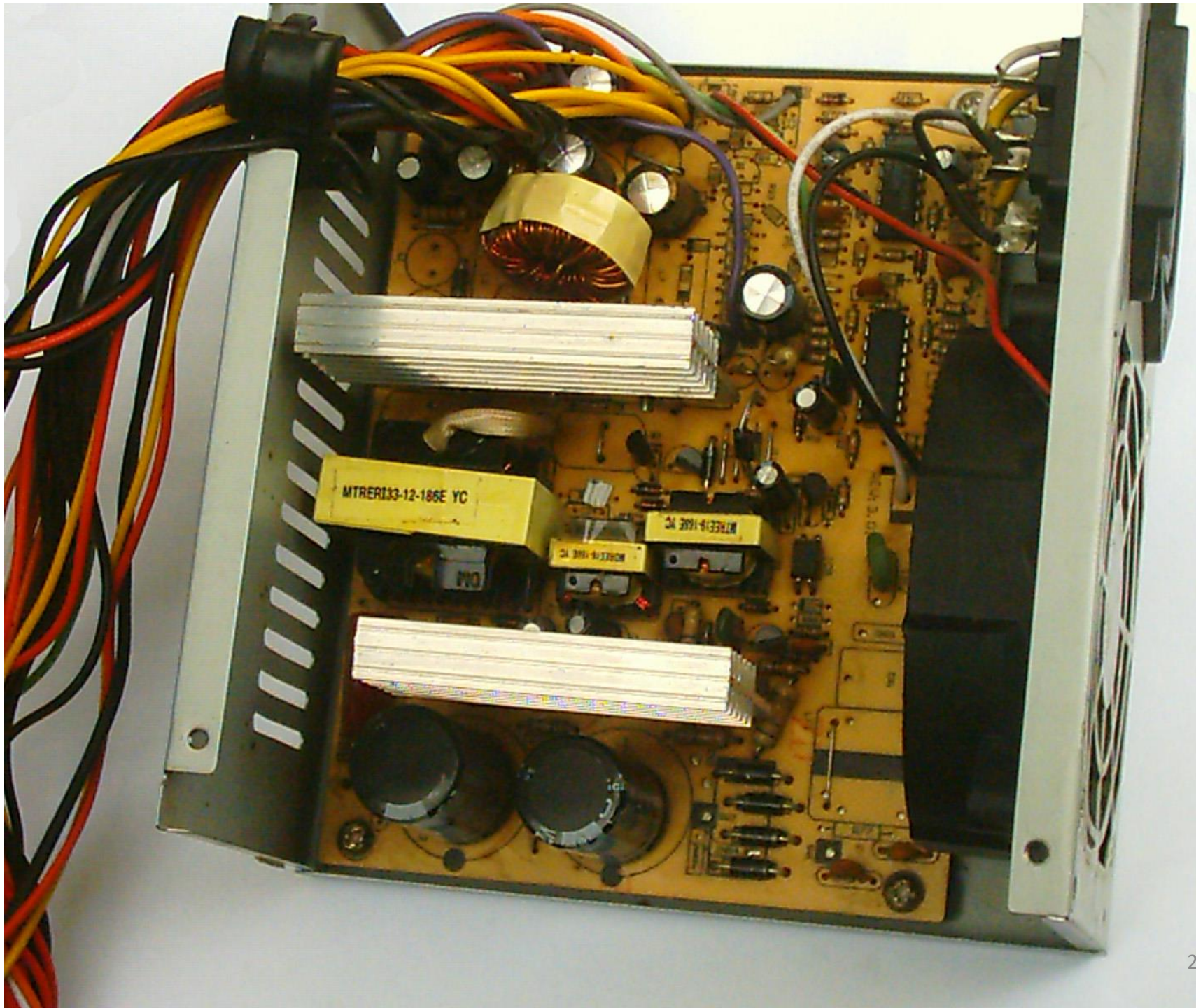
<b>Parametr</b>	<b>Liniowe</b>	<b>Impulsowe</b>
<i>Regulacja obciążenia</i>	0,02% - 0,1%	0,1% - 1,0%
<i>Zakłócenia wyjściowe</i>	0,5 mV – 2 mV	25 mV -100mV
<i>Zakres napięcia wejściowego</i>	±10%	±20%
<i>Sprawność</i>	40% - 55 %	60% - 90%
<i>Czas podtrzymania</i>	2ms	30 ms

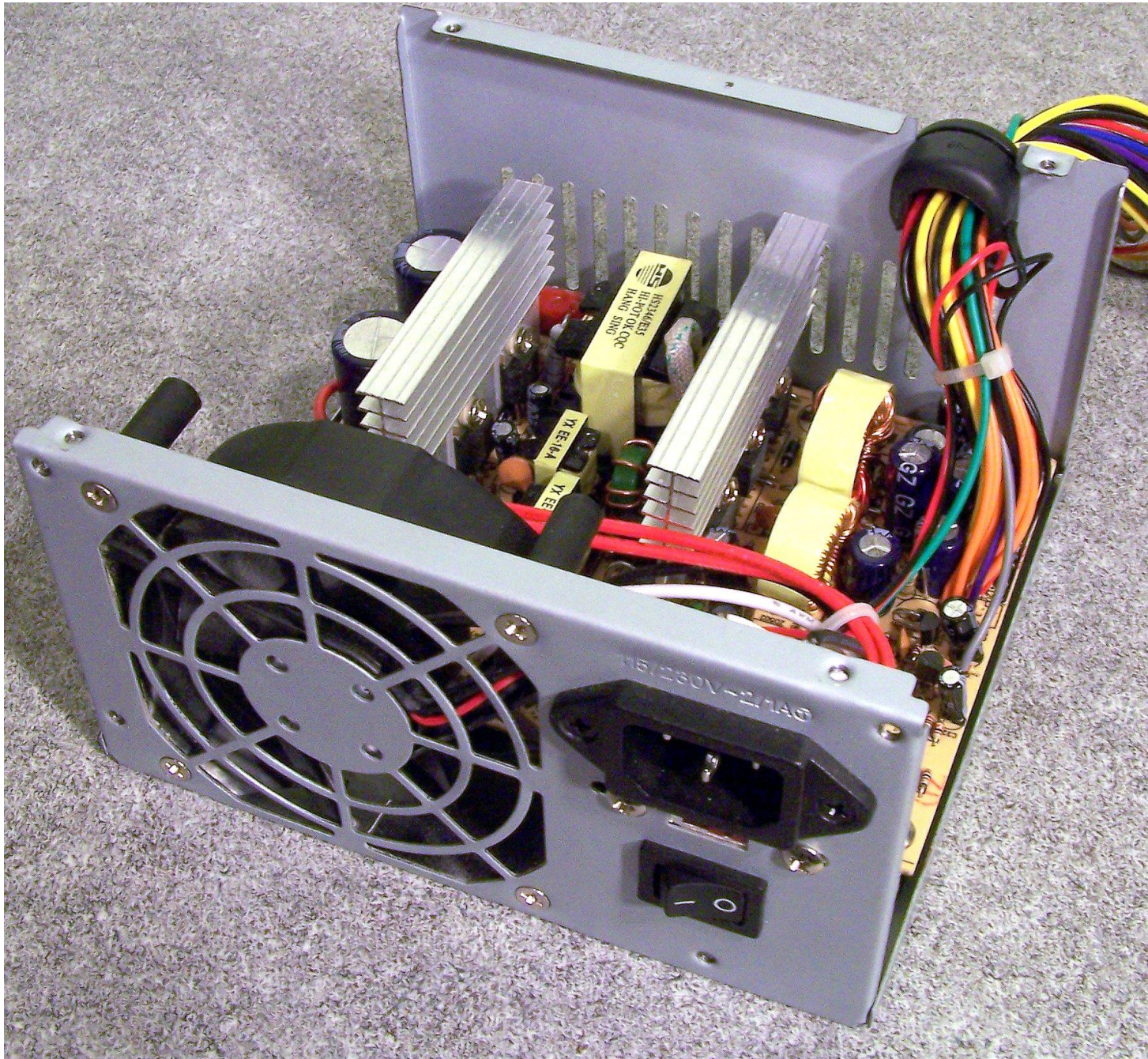
# ZASILACZE W KOMPUTERZE

# W komputerach osobistych do zasilacza podłączone są

- Płyta główna
- Procesor
- Karta graficzna na PCI Express
- Dysk twardy
- Napędy optyczne i taśmowe
  - CD-ROM i DVD, FDD, ZIP
- Inne urządzenia znajdujące się wewnątrz komputera, np. wentylatory do obudowy).
- Do pozostałych podzespołów napięcie z zasilacza jest dostarczone pośrednio od płyty głównej (np. wszelkie karty rozszerzeń, wentylatory procesorów, porty itp.)

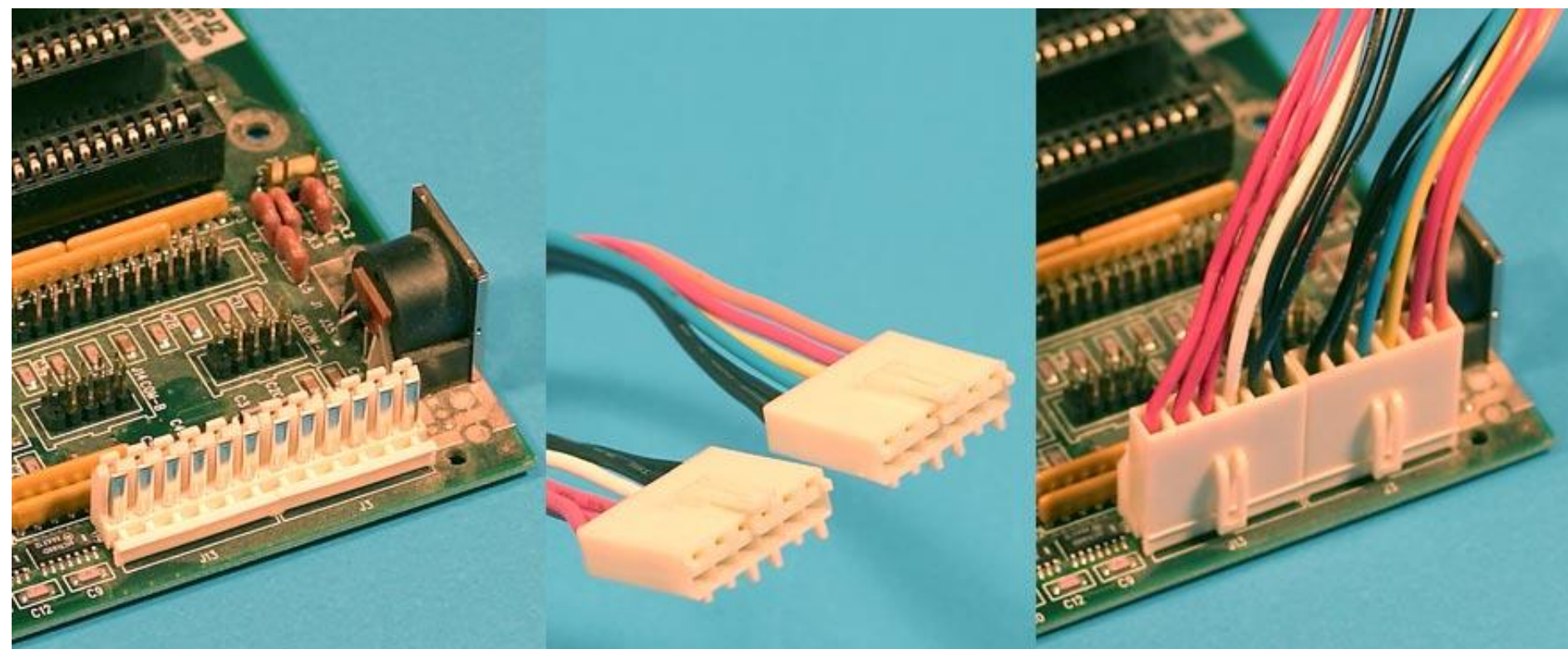






**ZASILACZ AT**

# Zasilanie na płytach AT



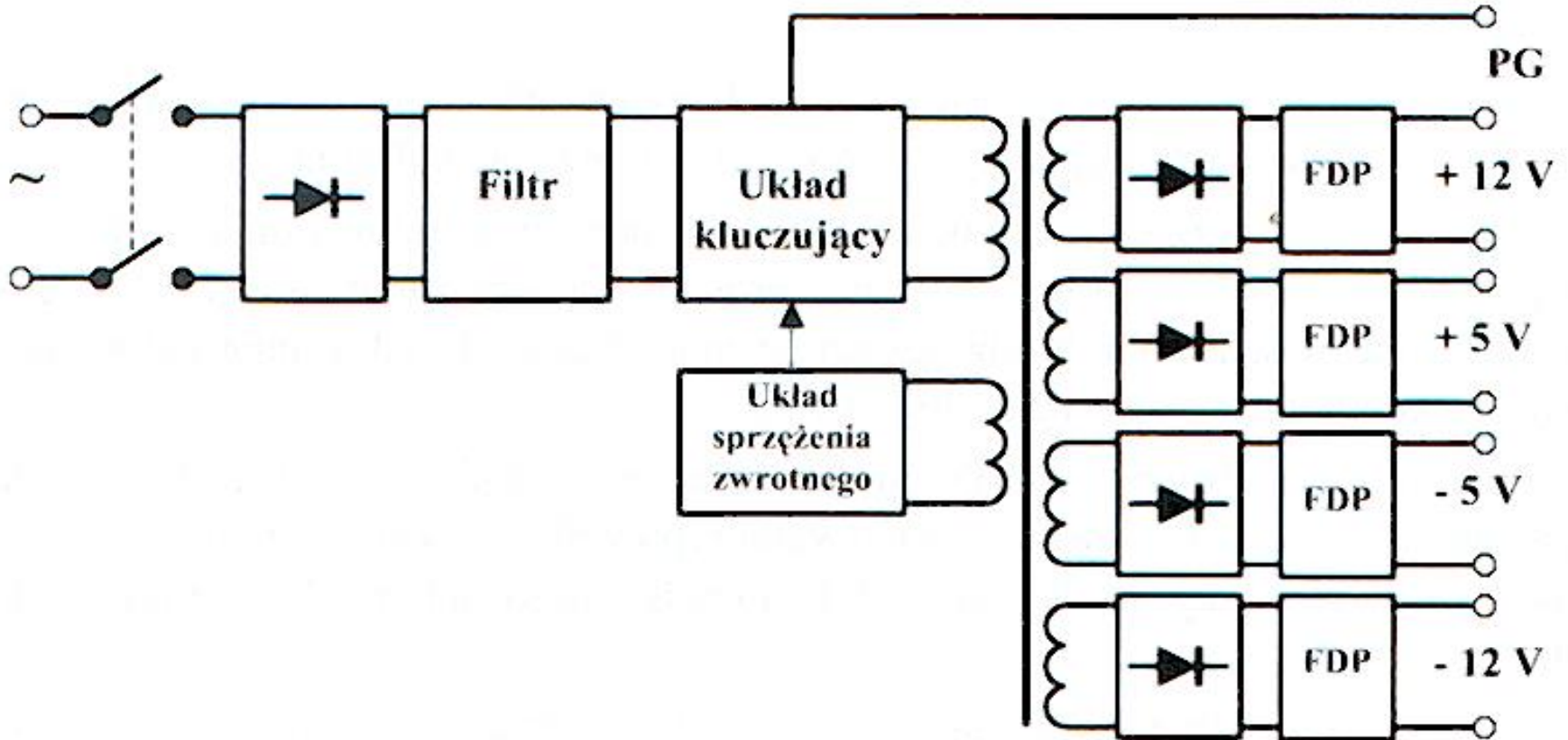


# Podłączenie zasilacza AT

- Dwie wtyczki P8 i P9 podłączane w sąsiednich gniazdach były identycznie fizycznie.
- Zamiana wtyczek była bardzo niebezpieczna dla płyty głównej i podzespołów.
- Należało zapamiętać, że w środku są masy (czarne kable)

Color	Pin	Wartość napięcia
Orange	P8.1	Sygnalizacja napięcia
Red	P8.2	+5 V
Yellow	P8.3	+12 V
Blue	P8.4	-12 V
Black	P8.5	Masa
Black	P8.6	Masa
Black	P9.1	Masa
Black	P9.2	Masa
White	P9.3	-5 V
Red	P9.4	+5 V
Red	P9.5	+5 V
Red	P9.6	+5 V

# Schemat blokowy AT



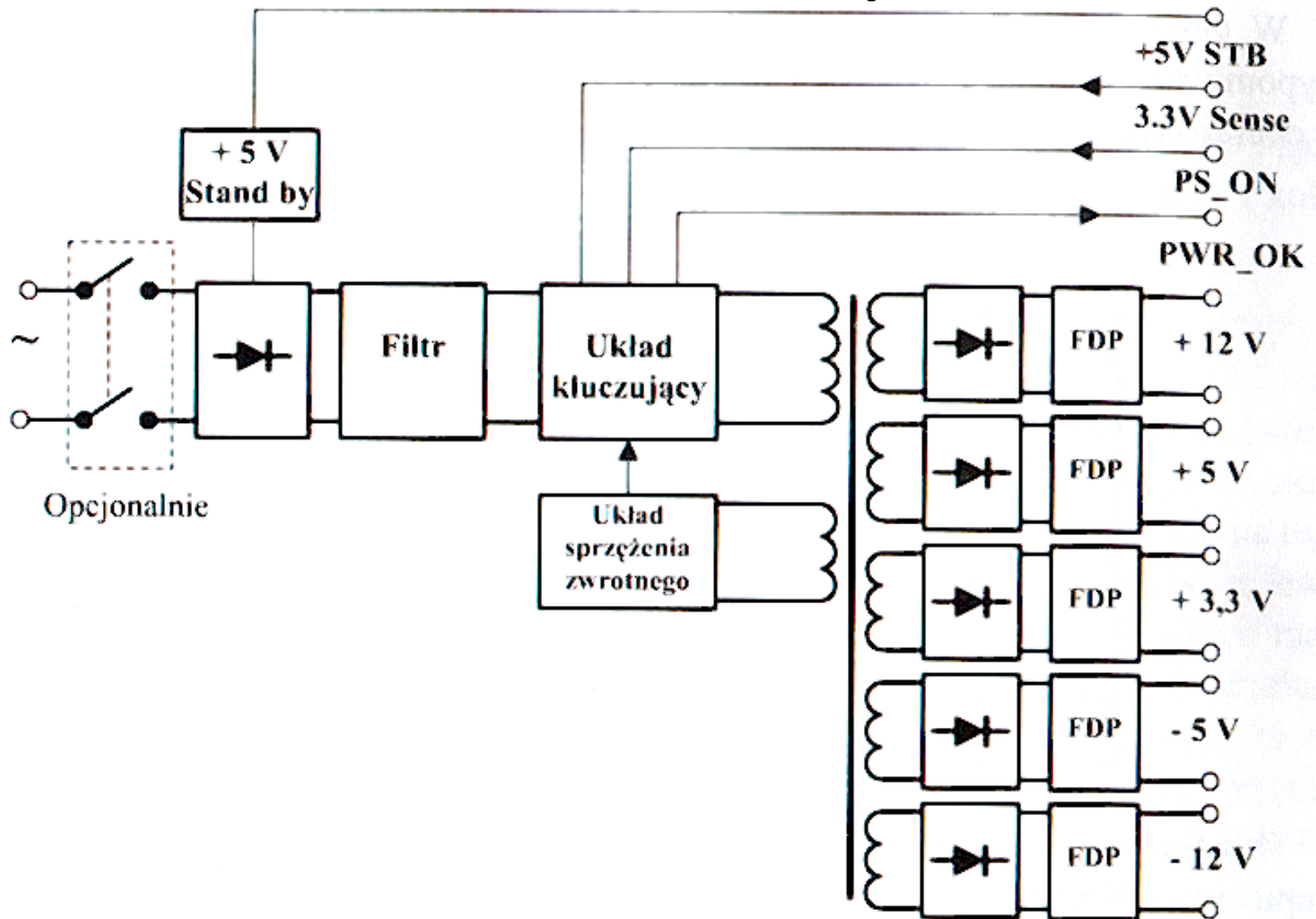
Rysunek 7.2. Schemat blokowy zasilacza AT

# Cechy zasilacza AT

- Napięcia wyjściowe +12V, -12V, +5V, -5V.
- Konieczność wyłączenia zasilania przełącznikiem.
- Złącza do płyty głównej mogły zostać podłączone odwrotnie.

# ZASILACZ ATX

# Schemat blokowy ATX

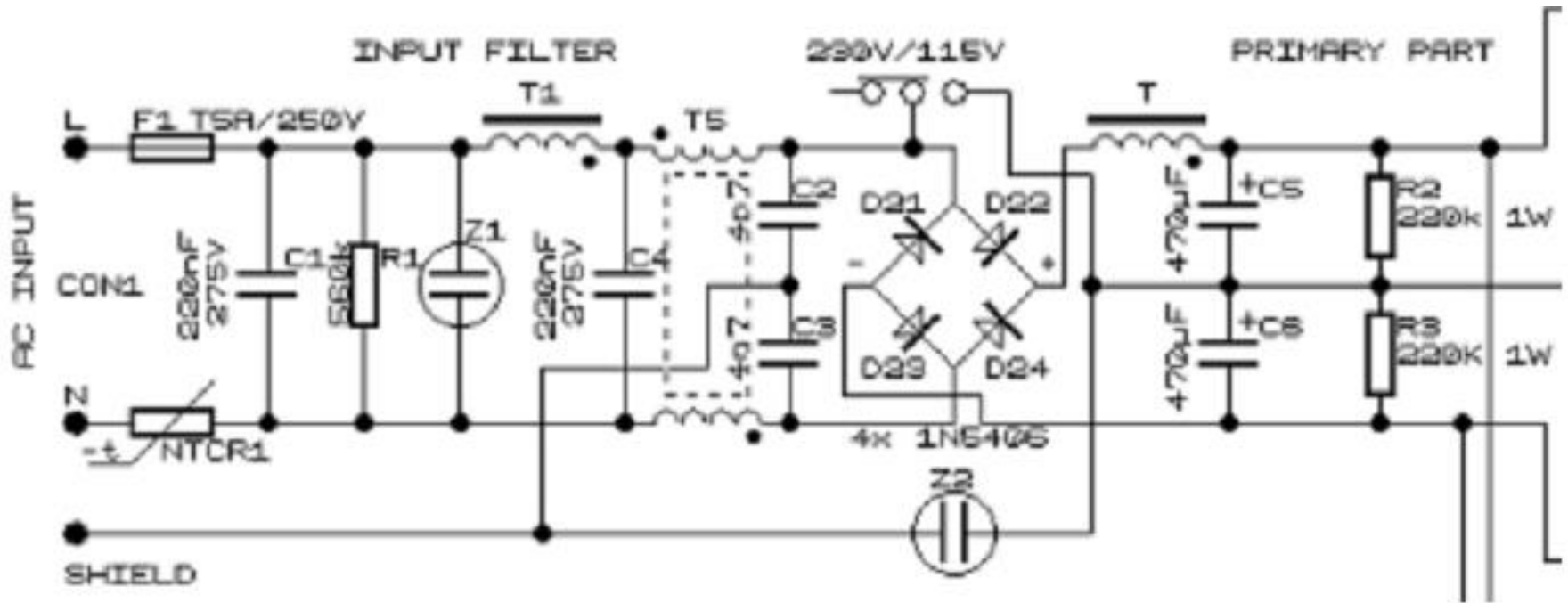


Rysunek 7.3. Schemat blokowy zasilacza ATX

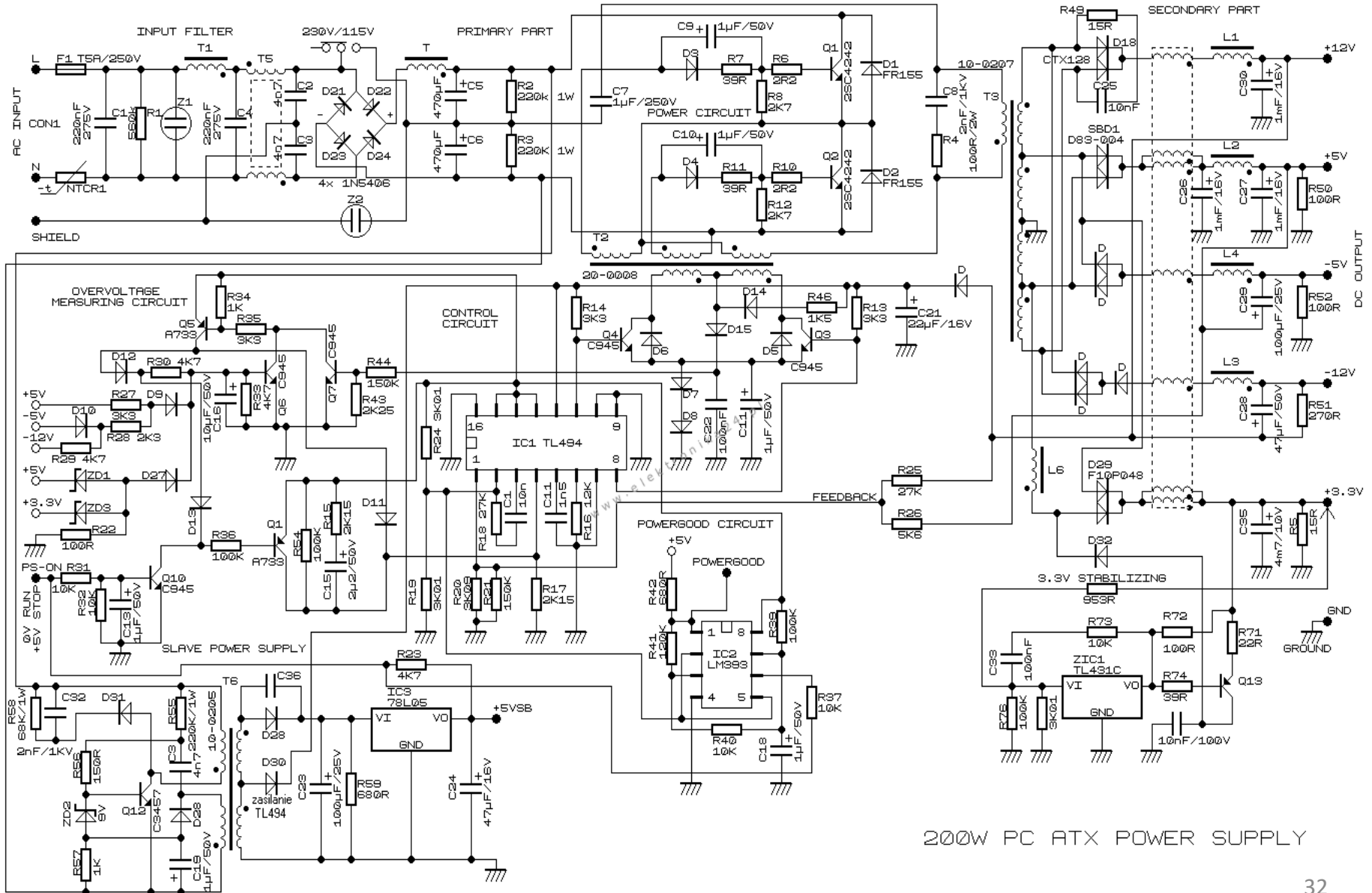
# Zasada działania zasilacza ATX

- Prąd przemienny podawany jest do zasilacza i przechodzi przez warystor (główne zabezpieczenie przed przepięciami).
- Następnie przechodzi przez kilka filtrów (aby usunąć szumy), bezpiecznik (który stanowi najważniejsze zabezpieczenie zasilacza).
- Zostaje potem wyprostowany w mostku prostowniczym.
- Następnie prąd przechodzi do dwóch dużych kondensatorów. Pełnią one rolę bufora, i dbają o to aby wychodzące z nich napięcie było wygładzone przed podaniem do tranzystorów polowych.
- Układ PWM zamienia prąd na impulsy wysokiej częstotliwości (rzędu kHz) o szerokość zależnej od obciążenia.
- Realizuje to poprzez tranzystory polowe wysokiej mocy.
  - W zależności od mocy zasilacza są dwa lub więcej tranzystorów połączonych równolegle, zachowujących się jak jeden, duży tranzystor (takie rozwiązanie daje większą pojemność obciążenia i większe bezpieczeństwo).
- Następnie tranzystory polowe (wyłączane i włączane z wysoką częstotliwością przez układ PWM) dostarczają moc do pierwotnych uzwojeń transformatorów.

# Schemat elektryczny zasilacza ATX



# Schemat elektryczny zasilacza ATX



200W PC ATX POWER SUPPLY



# Cechy zasilacza ATX

- Napięcia wyjściowe +12V, -12V, +5V, -5V, +3,3V.
- Zasilacz jest włączany i wyłączany za pomocą sygnału elektronicznego o poziomach TTL o nazwie PS\_ON.
  - Sygnały
    - Napięcie niskie oznacza zasilacz włączony.
    - Stan wysoki to wyłączenie zasilacza.
  - Istnieje możliwość programowego sterowania zasilaczem, na przykład przez system operacyjny.
  - Może też wyłączyć go sygnał z karty sieciowej.
- Obecność napięcia +5V STB (oznaczanego też ST – *Stand By*). Napięcie to jest obecne niezależnie od tego, czy zasilacz jest włączony.
- Wtyczki do płyty głównej uniemożliwiają omyłkowe podłączenie zasilania.
- Funkcja *Soft Power* pozwala na uśpienie nieużywanego komputera.

# **WERSJE STANDARDU ATX**

# ATX 1.0

- Przewiduje użycie standardowej 20-pinowej wtyczki i dodatkowej 4-pinowej tzw. wtyczki P4 dostarczającej napięcie 12V w celu stabilniejszego zasilania procesora.
  - Płyta główna nie posiada slotów PCI-Express.
- Dodatkowa wtyczka 4- pinowa zasilająca procesor (dla platformy Socket 478 i nowszych)
- Procesor potrzebuje 125 W.
  - Ile wyniósłby prąd przy napięciu 5V?
  - A ile przy napięciu 12 V?



# ATX 1.3

- Standard przewiduje dodatkową 6-pinową wtyczkę tzw. AUX oraz opcjonalnie złącza do zasilania dysków Serial-ATA.
- W praktyce wtyczka AUX jest wykorzystywana tylko przez stare bardzo nieliczne płyty pod Pentium 4. Miała tam wzmacniać napięcia 3,3V i 5V.
- Obecnie wykorzystywana w nielicznych płytach serwerowych.



# ATX 2.0

- Przewiduje użycie 24-pinowej wtyczki, 4-pinowej P4 i dodatkowo “szóstki” do zasilania karty graficznej PCI-Express. Wymagane są złącza zasilające dla dysków Serial-ATA.
- Zasilacz do płyt głównych ze złączem PCI-E oraz do płyt głównych dla procesorów Pentium 4 na złącze LGA 775 (również tych ze złączem AGP).
- W przypadku płyt ze złączem 24-pin nie jest wymagany zasilacz ATX 2.0 – ale znacznie zwiększa możliwości podkręcania sprzętu.
  - Istnieją przejściówki zarówno 24-pin – 20-pin jak i 20-pin – 24-pin.



# ATX 2.2

- Najnowsza wersja standardu ATX 2.2 nie opisuje dokładnie zasilaczy.
- Zbiera i zestawia wszystkie parametry podzespołów komputera.
  - Dotyczy to informacji o zasilaczach i zasilaniu.
- Są zgromadzone w jednej oddzielnej dokumentacji, noszącej nazwę ATX12V Power Supply Design Guide.
  - Najnowsza wersja - 2.01 z czerwca 2004 roku.

# ATX 2.3

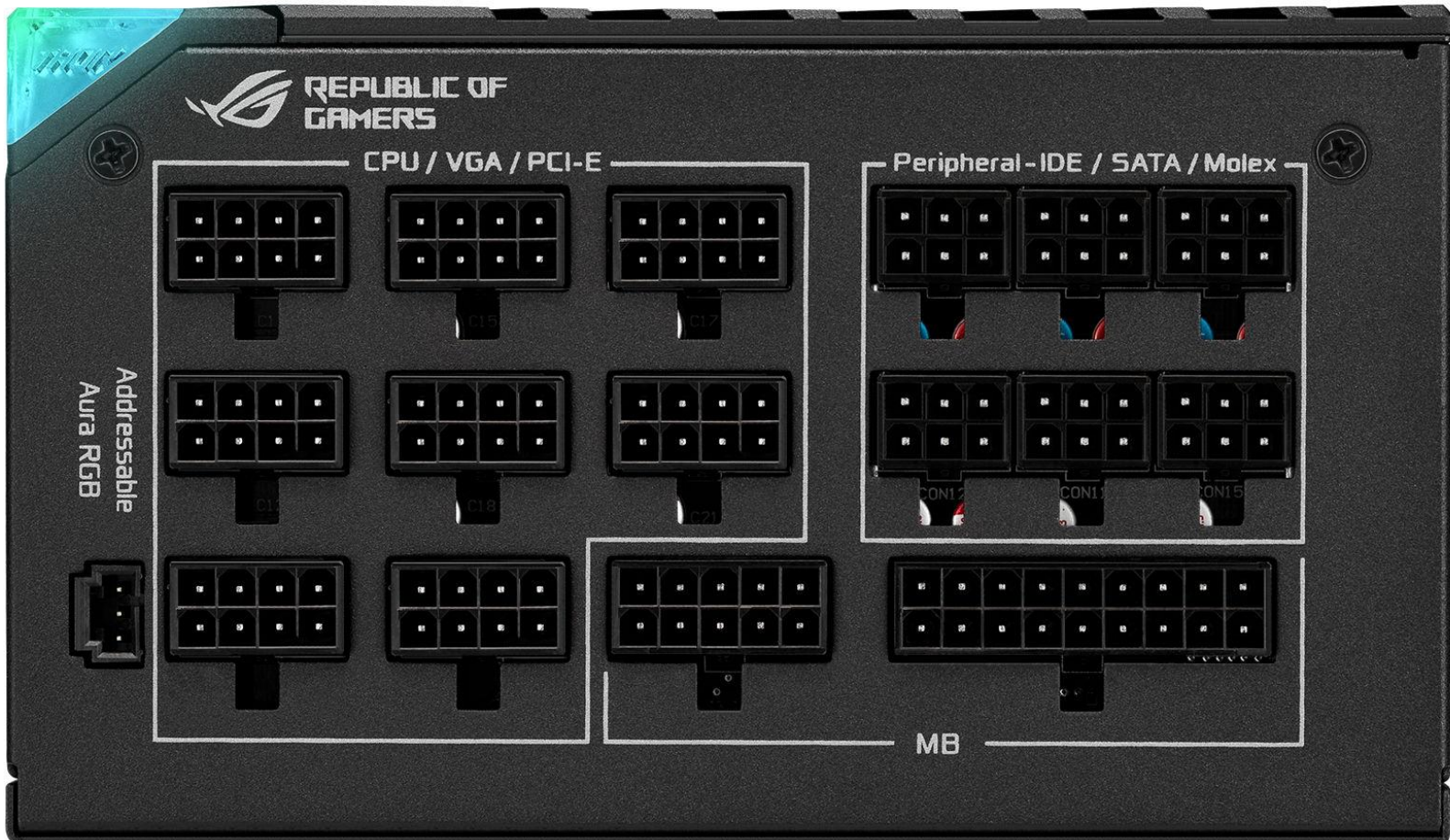
- Wersja z 2007 roku zaleca minimalną sprawność zasilacza 80% (poprzednio 70%)
- Oszczędność energii i mniejsza emisja ciepła
- Mniejszy minimalny prąd, co likwiduje problemy związane z uruchomieniem się niektórych procesorów.
- Zlikwidowano limit 240 VA na linię (prąd uzyskiwany może być większy niż 20A dla linii 12V).
- Większy limit szumów prądowych dla linii SB (StandBy), PWR\_OK, PWR\_ON.

# ATX 3.0

- Redukcja poboru mocy traconej w zasilaczu.
- Zasilacz ma zawierać zaawansowane systemy zarządzania energią i ochrony przed przepięciami (piki napięcia).
- Dodatkowy standard certyfikacji zasilaczy: Cybernetics
  - Skupia się na poziomie szumów w napięciu zasilania i głośności pracy zasilacza.
- Nowe złącze zasilania 12VHPWR (12+4 pinów).
  - Będzie zasilać większość nowych kart graficznych komputerów stacjonarnych, dostarczając do 600 W.
  - Również powstaną wersje 150W, 300W, 450W.
  - Możliwość ograniczenia mocy do zadanej przez użytkownika
- Rozwiązania zwiększające wydajność kart graficznych
- Obsługa urządzeń, które muszą chodzić w trybie ciągłym.
- Szybsze ładowanie urządzeń



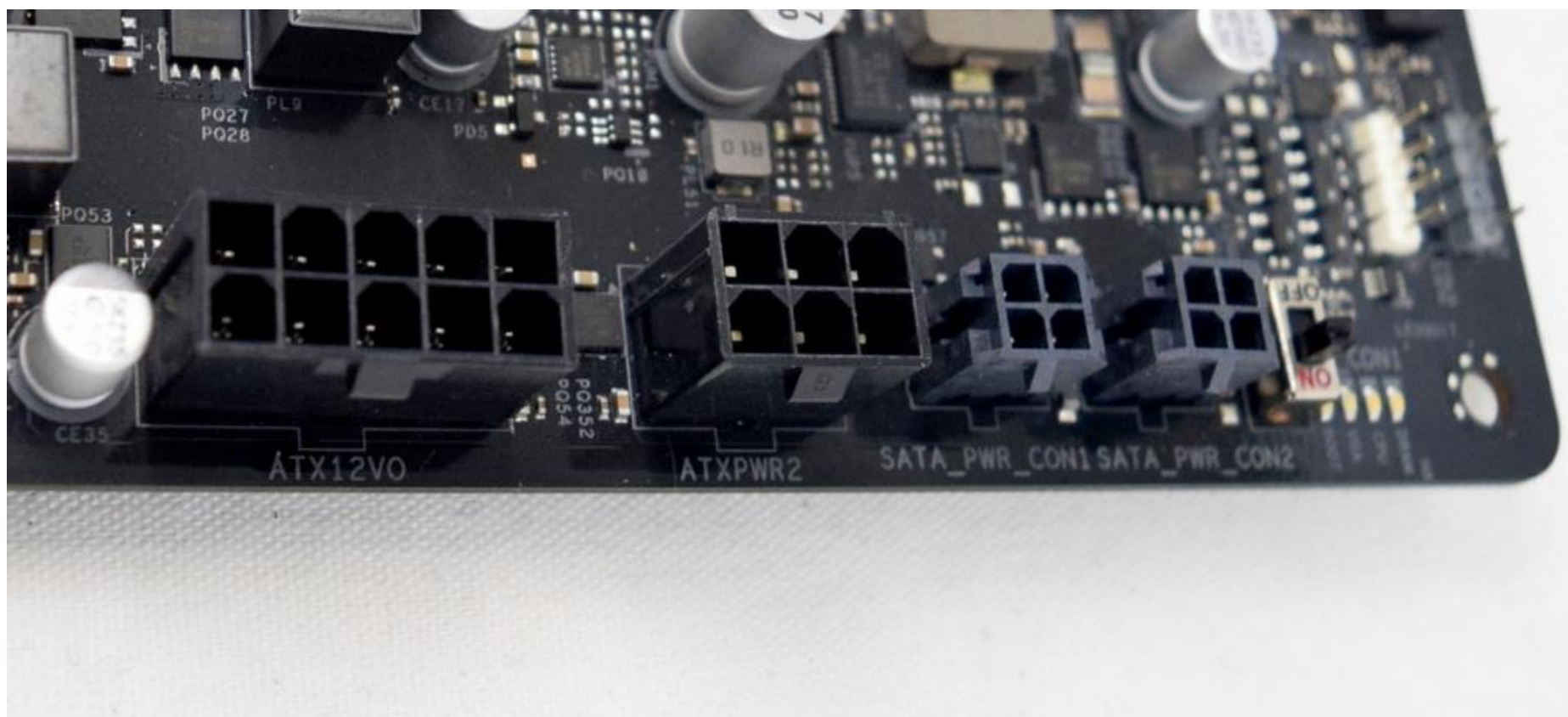
# Zasilacz nowego standardu ATX 3.0



# ATX12VO

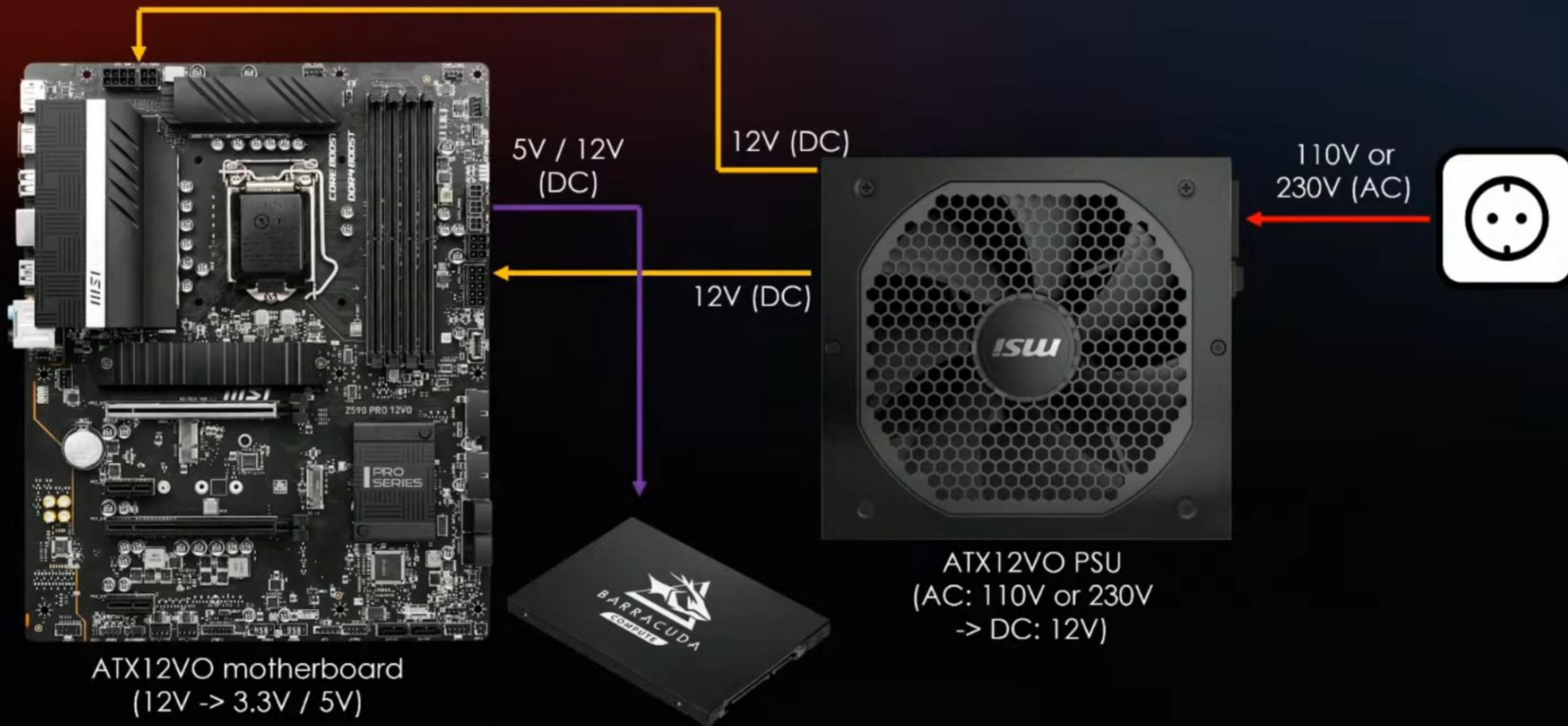
- Akronim „*Advanced Technology eXtended 12-Volt Only*”.
- ATX12Vo to standard dostarczający wewnątrz komputera wyłącznie napięcie 12V.
  - Konwersja na inne wartości (5V, 3,3V) zajmie się płyta główna.
- Eliminuje inne typy konwersji wewnątrz zasilacza, aby zmniejszyć ich złożoność i zużycie energii.
  - Producenci muszą zintegrować obwody odpowiedzialne za komunikację z kartami rozszerzeń, co może zaowocować wzrostem cen zasilaczy
- Obsługa funkcji I<sub>PSU</sub>% na platformach stacjonarnych, która wcześniej była dostępna tylko dla systemów mobilnych i serwerowych.
- Wsparcie dla złącza zasilania PCI-Express 5.0
- Dodanie złącza 12VHPWR
- Technologie oszczędzania energii wymuszone przepisami prawnymi w stanie Kalifornia.
- Platforma w trybie bezczynności zużywałaby 2 razy mniej energii elektrycznej .
- Rozwiązanie stosowane na niektórych płytach Intela w komputerach typu SFF (nisko kosztowe komputery montowane przez producentów).
- Generacje:
  - ATX12VO 1.0, rok 2019
  - ATX12VO 2.0, rok 2021

# Gniazda ATX12VO na płycie głównej



# Schemat podłączenia ATX12VO

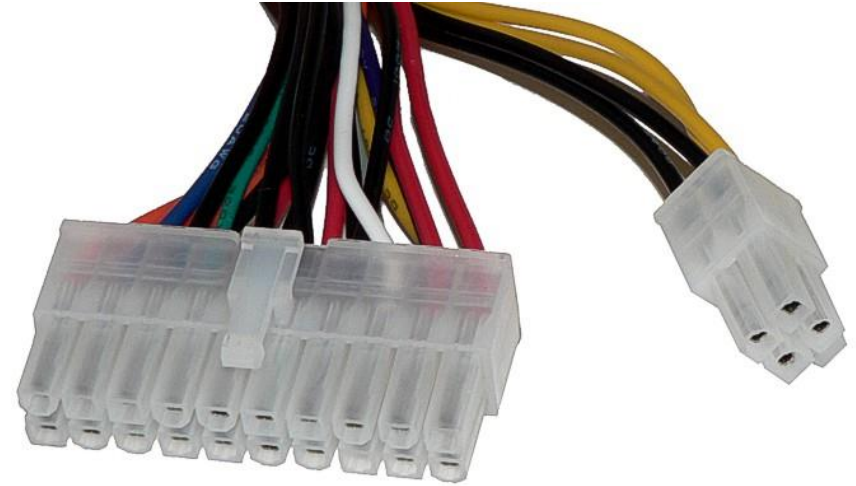
## ATX12VO motherboard & power supply



# **WTYCZKI ZASILACZA ATX**

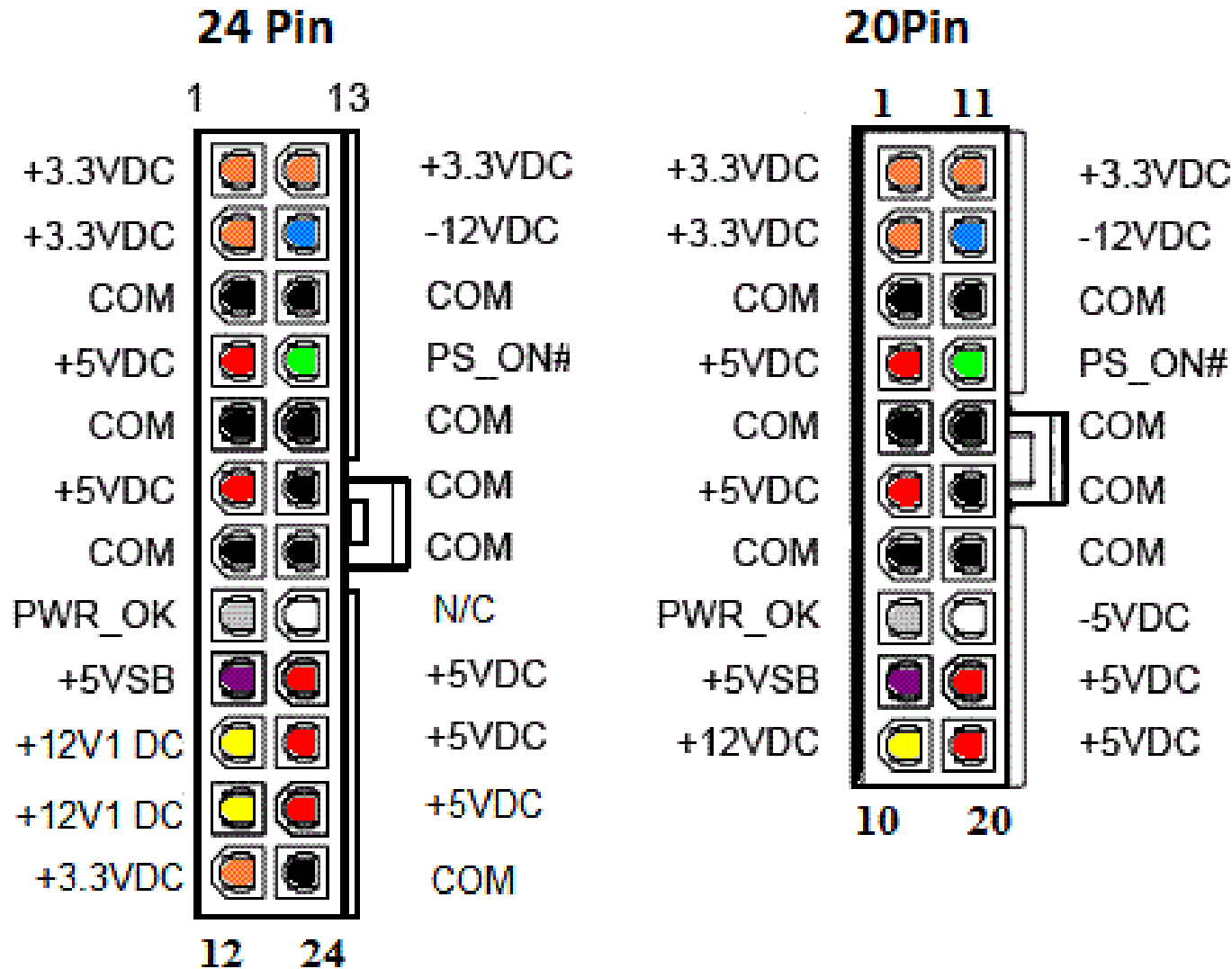
# MPC (*Main Power Connector*)

Oznaczenie	P1
Ilość pinów	20, 24 (ATX v2.2), 20+4



- Główna wtyczka zasilacza ATX podłączana do płyty głównej.
- Obecny standard ATX przewiduje 24 piny.
  - Część zasilaczy jest wyposażonych w złącze 24-pinowe, które można rozłączyć na dwie części (20+4 piny) i wykorzystać ze starszymi płytami o gnieździe 20-pinowym.
  - Niektóre zasilacze ATX posiadają dwie wtyczki - 20-pinową i 4-pinową, które można podłączyć jednocześnie do gniazda 24-pinowego.

# MPC (*Main Power Connector*)



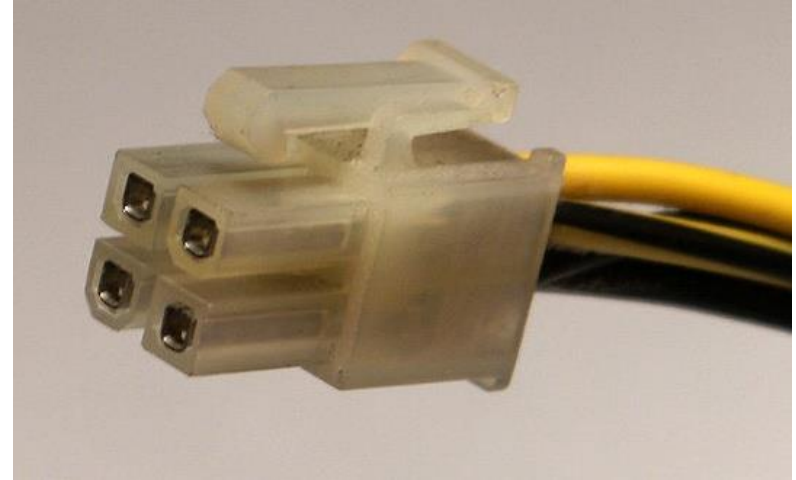
# Prześciółka 20 pinów na 24 piny





# ATX12V / EPS12V (4-pin)

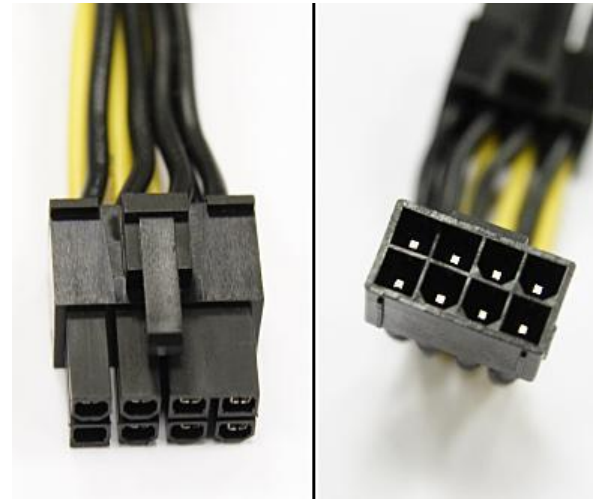
Oznaczenie	P4
Ilość pinów	4



- Druga wtyczka podłączana do płyty głównej (poza 24-pinową P1), dostarczająca napięcia zasilające dla procesora.
- Pojawiła się z powodu wymagań prądowych nowych procesorów firmy Intel (od Socket 478).

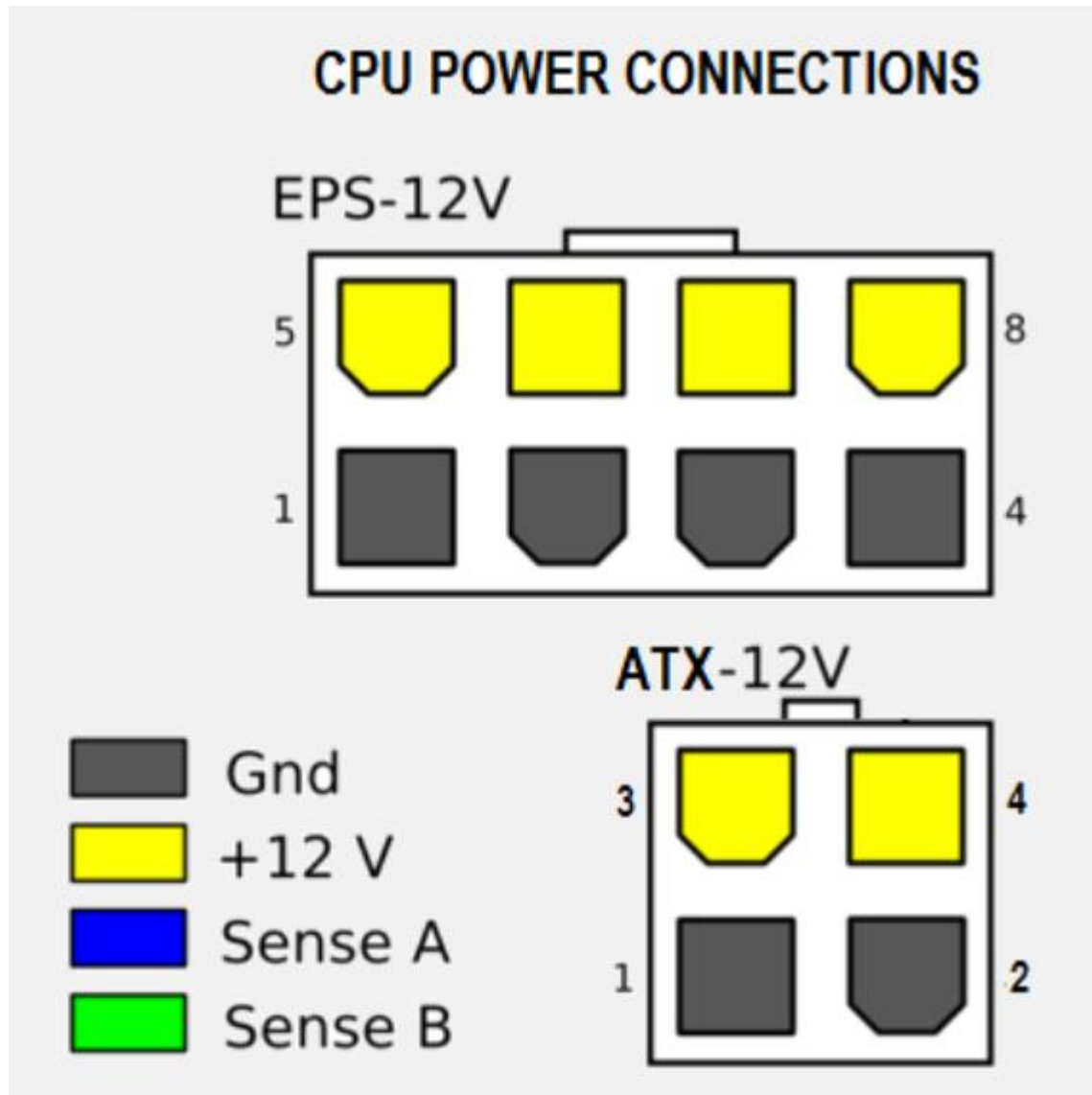
# ATX12V / EPS12V (8-pin)

Oznaczenie	
Ilość pinów	8



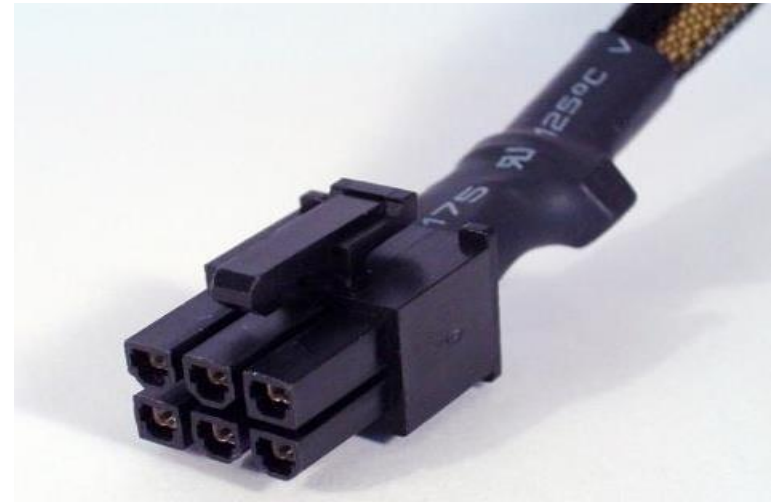
- Rozszerzona wersja wtyczki ATX12V/ESP12V 4-pin, która pojawiła się wraz z wprowadzeniem chipsetu Intel 975.
- Stosowane w płytach serwerowych i komputerach profesjonalnych, których procesory pobierają większą moc.

# ATX12V / EPS12V (4, 8-pin)



# PCI-E

Oznaczenie	PCI-E
Ilość pinów	6/8

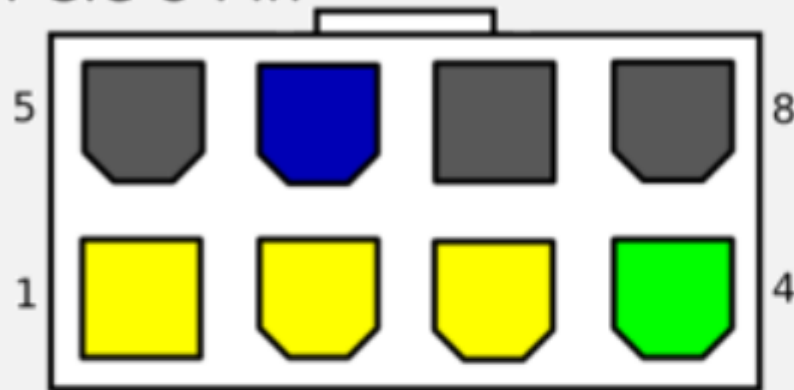


- Wtyczka zasilająca karty graficzne.
- Większość nowoczesnych zasilaczy jest wyposażone w 6-pinowe złącze przeznaczone dla kart graficznych PCI Express. Może ono dostarczyć do 75 watów mocy.
- W najnowszych konstrukcjach wprowadzono złącze 8-pinowe. Ze względu na kompatybilność wstecz stosuje się także złącza 6+2 piny, co pozwala zasilać karty PCI Express z gniazdami zarówno 6 jak i 8-pinowymi.

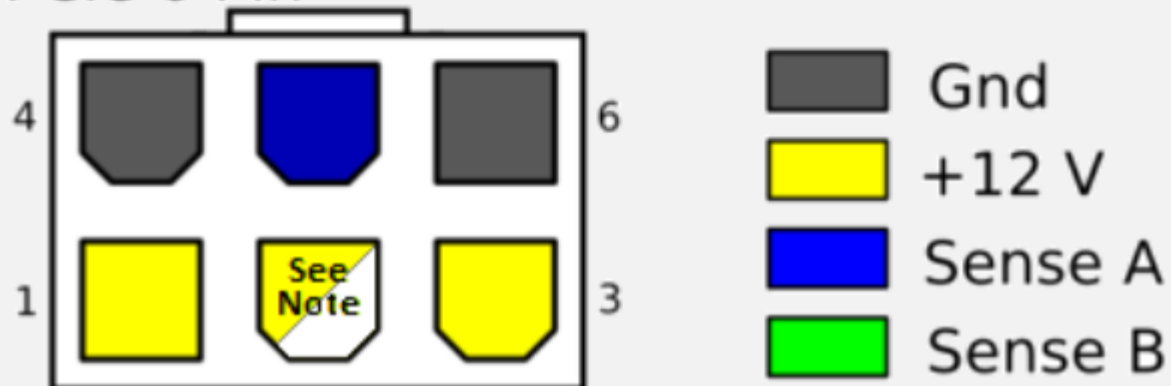
# PCI-E

## GPU POWER CONNECTIONS

### PCIe 8 Pin



### PCIe 6 Pin



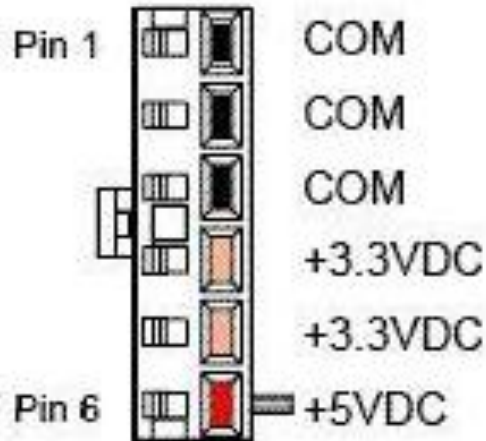
# AUX lub APC (*Auxiliary Power Connector*)

Oznaczenie	
Ilość pinów	4

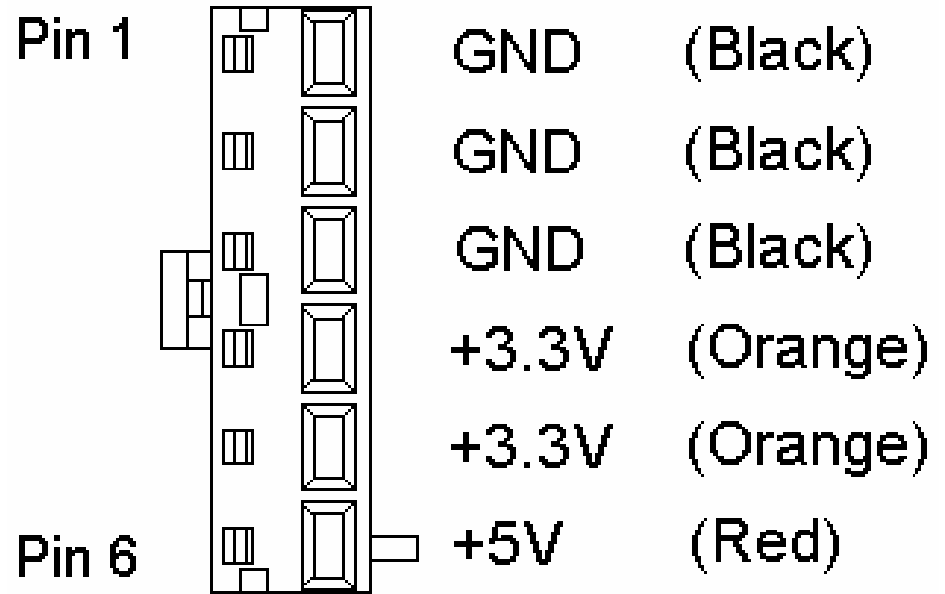


- Używana w starszych płytach głównych, które potrzebowały napięć 3,3 V i 5 V o większym natężeniu prądu.
  - Konieczność jej podłączenia jest zależna od konfiguracji sprzętowej komputera.
- Usunięta w ATX v2.2.

# AUX Iub APC (*Auxiliary Power Connector*)

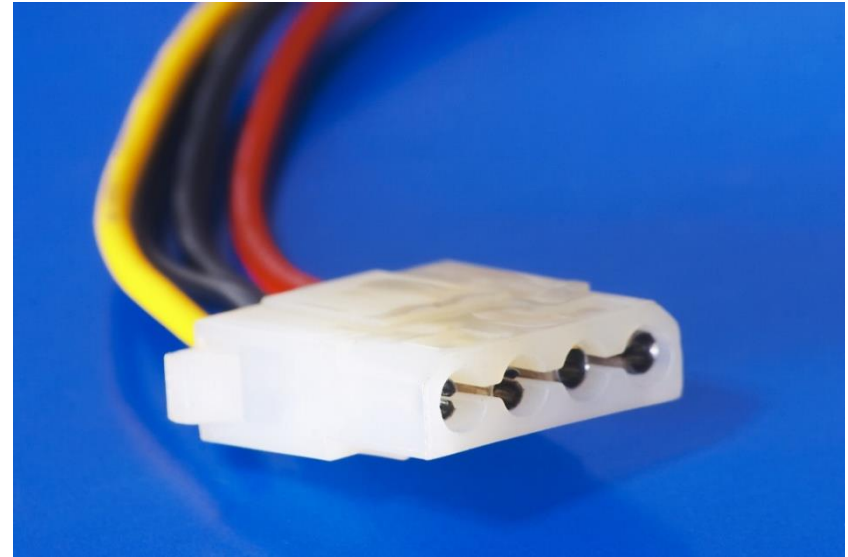


Aux Power Connector  
(ATX12V v.1)



# Molex

Oznaczenie	
Ilość pinów	4

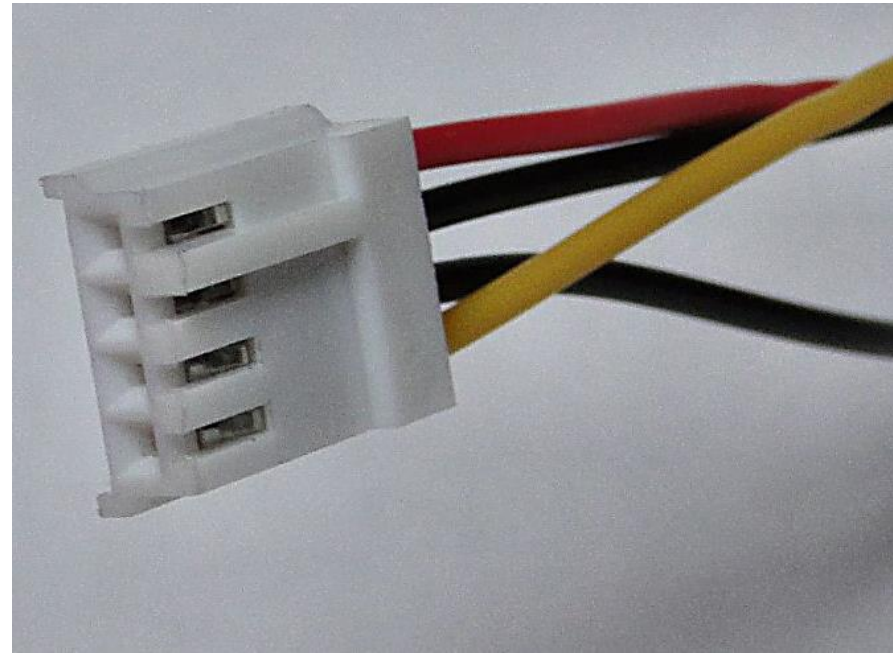


- Jeden z najstarszych wtyków, wykorzystywany do zasilania dysków twardych i napędów optycznych typu ATA, dodatkowych elementów płyty głównej, kart graficznych i wielu innych urządzeń (np. interfejsów FireWire 800 w postaci kart PCI).
- Dostarcza napięcie +5V i +12V.
- Złącze to jest coraz rzadziej wykorzystywane, wypierają je wtyki SATA i PCI-E.



# Molex Mini

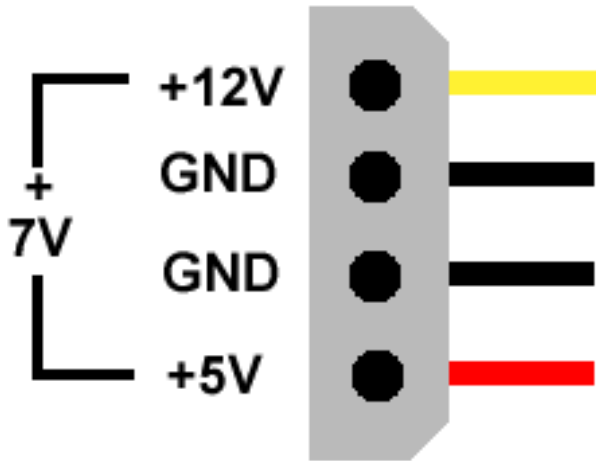
Oznaczenie	
Ilość pinów	4



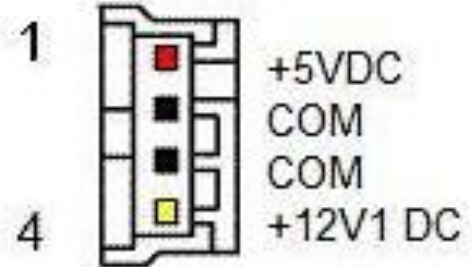
- Jeden z najmniejszych wtyków, zasilający stacje dyskietek.
  - W niektórych przypadkach dostarcza też dodatkową moc do kart wideo AGP i kart PCIe.

# Molex

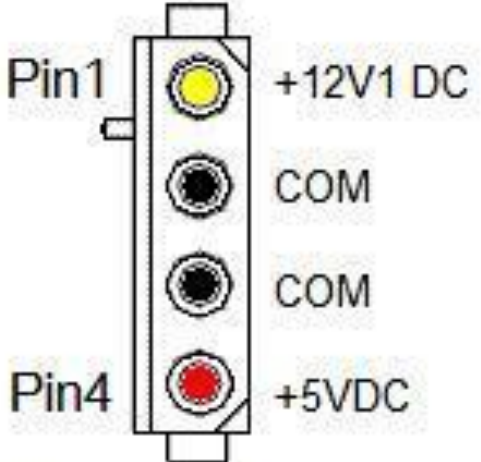
Power supply plug



(c) 1999 www.heatsink-guide.com



Floppy Drive Connector



Peripheral Connector

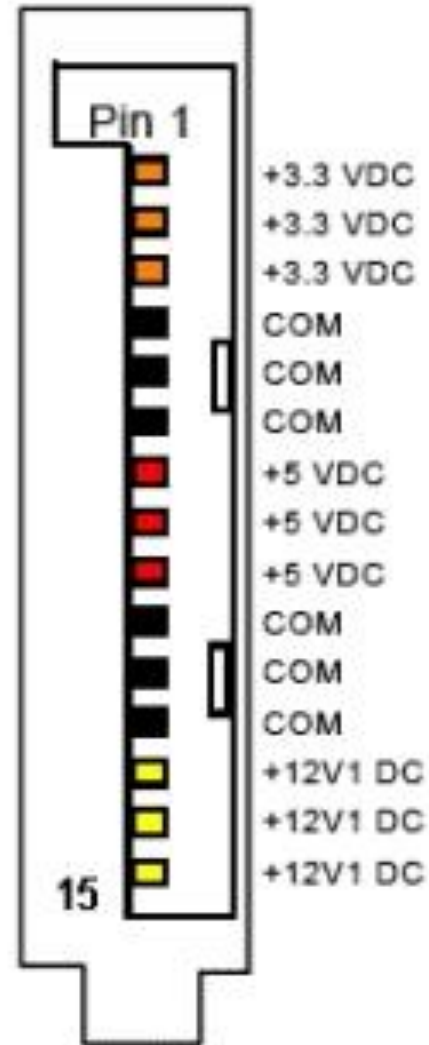
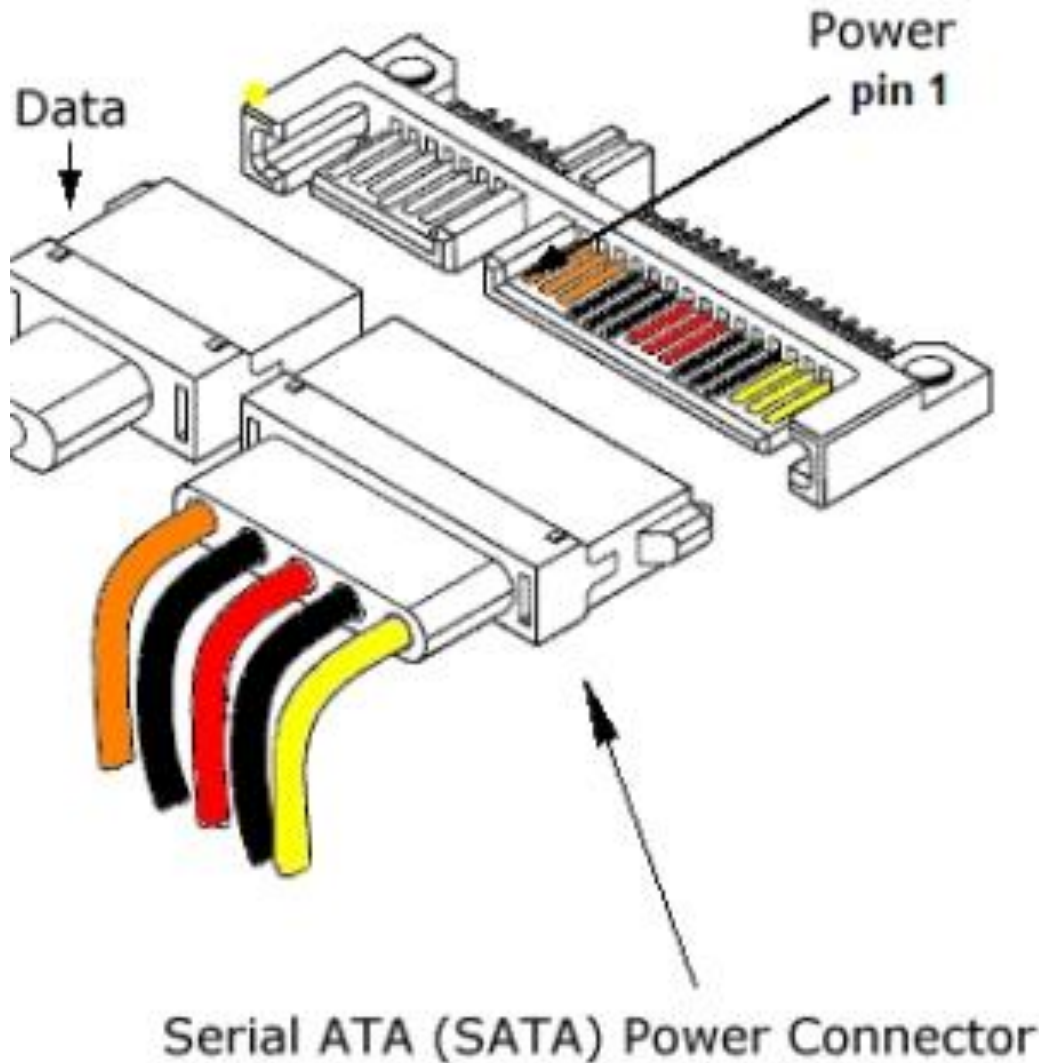
# SATA

Oznaczenie	SATA
Ilość pinów	8



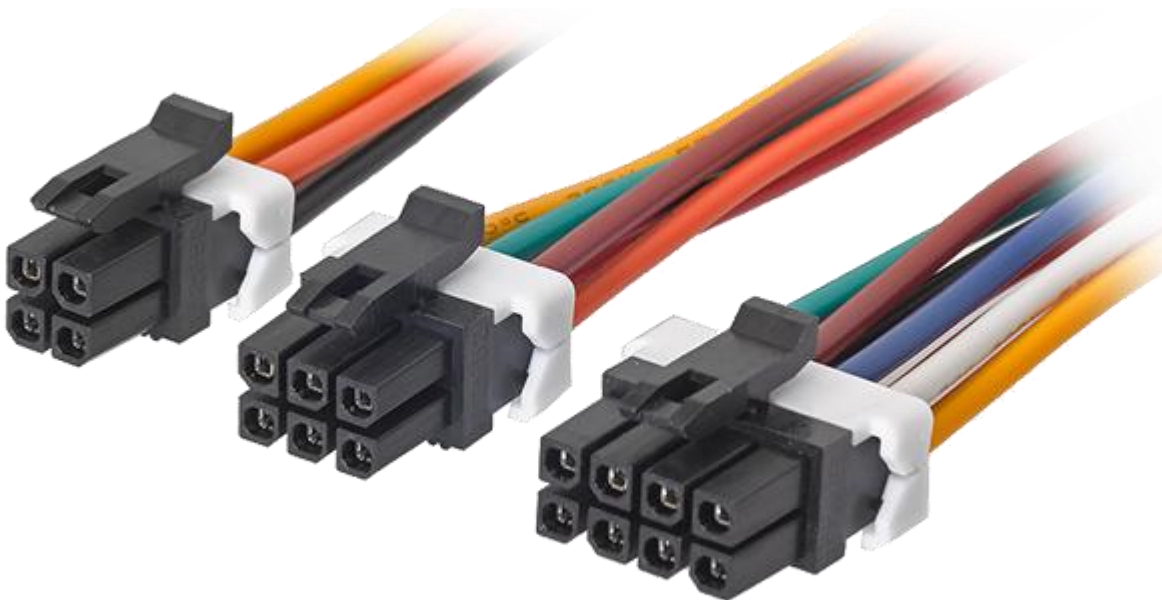
- Wtyczka o 15 pinach zasilająca dyski twarde i optyczne standardu Serial ATA.
- Dostarcza trzech napięć: +3,3V, +5V i +12V.

# SATA



# Molex Micro-Fit 3.0

- Nowa wersja przewodów zasilających dyski, procesor lub kartę graficzną (modele GeForce RTX 3000 Founders Edition)



# PCIe Express Gen5

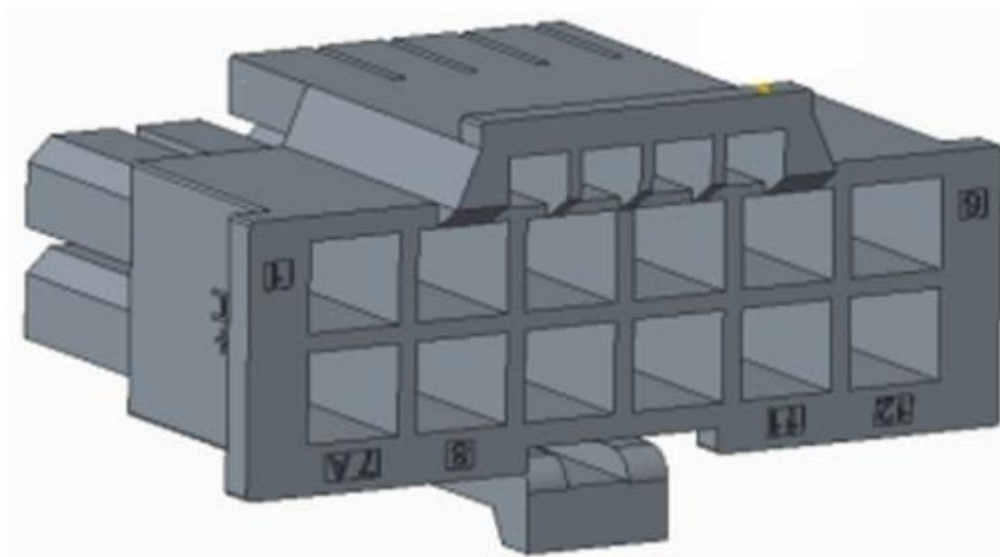
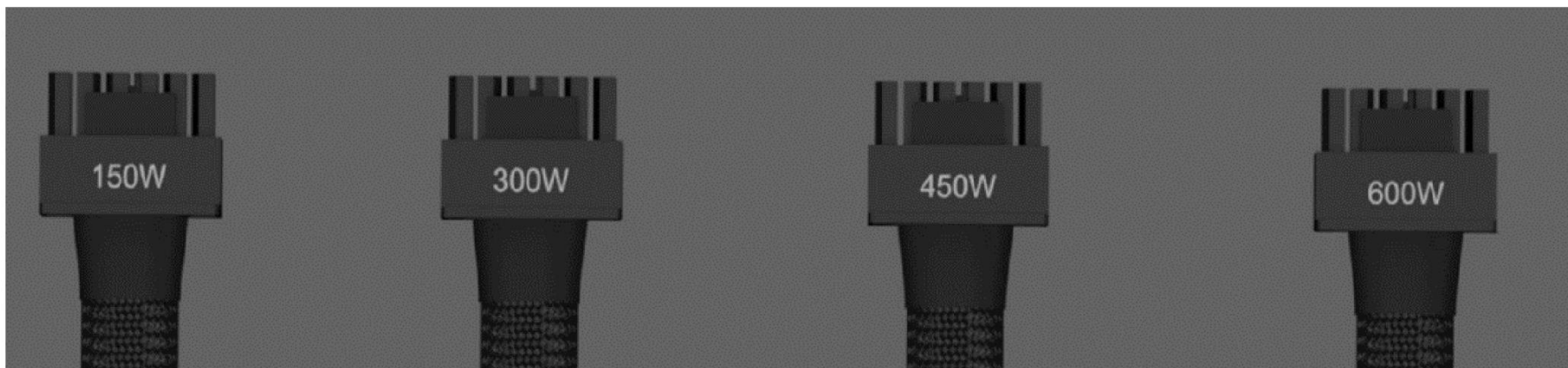
- 12-pinowe złącze 12VHPWR
- Ma obciążalność do 9A przy 12V - maksymalna teoretyczna moc 648 W.
- Oficjalny standard – 600 W.



# 12VHPWR

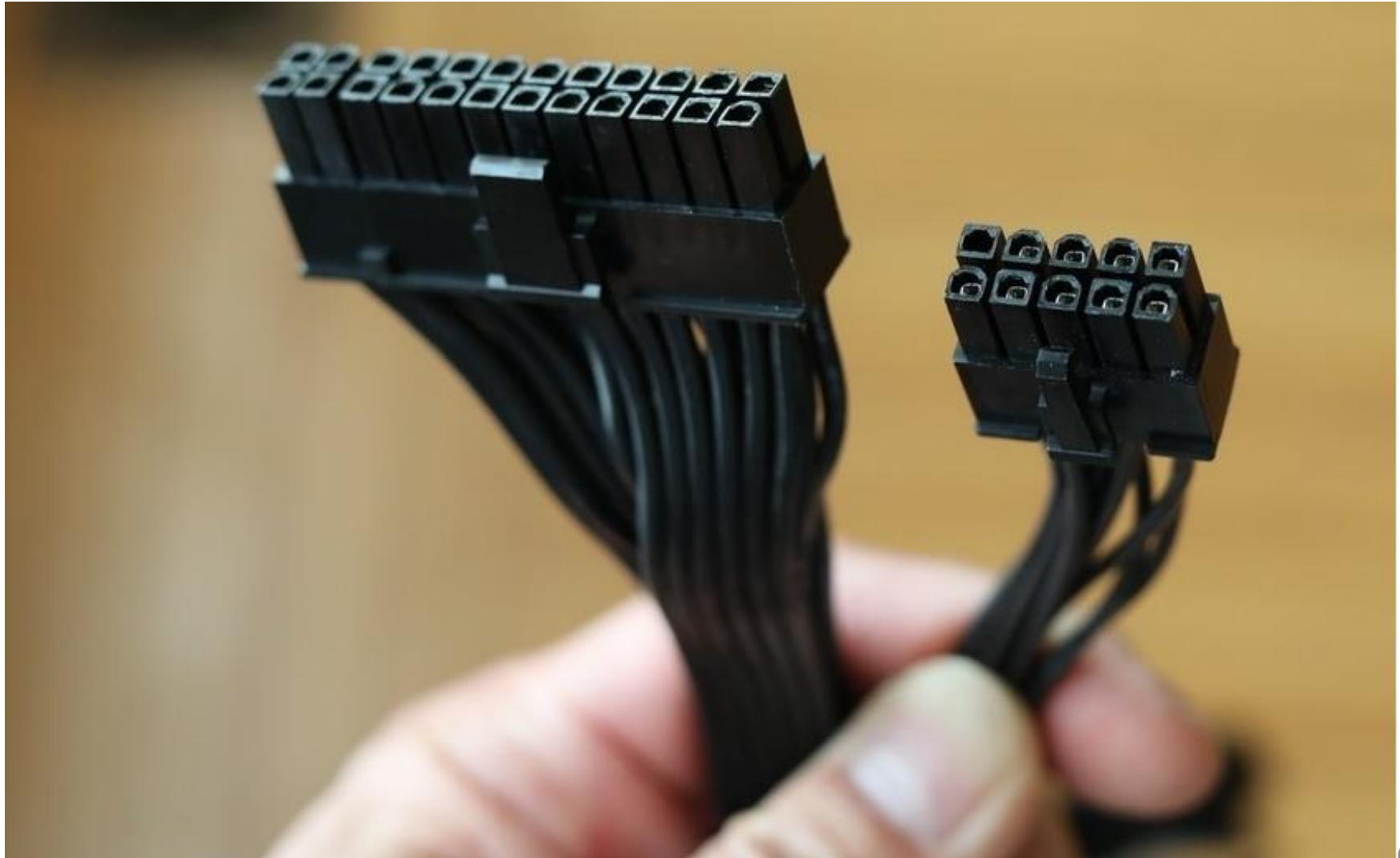
- Złącze ma 18,85 mm szerokości - trochę większe od wtyku PCIe PEG 6+2 pin.
- Nowe złącze wykorzystuje 16 pinów (12 zasilających z napięciem 12 V i dodatkowe 4 sygnałowe - umieszczone poniżej głównych pinów).
  - Przewody sygnałowe pozwalają zasilaczowi poinformować kartę ile może jej dać maksymalnie mocy.
- Nowe złącze pozwoli dostarczyć 600 W, czyli 4-krotnie więcej niż PCIe PEG 6+2 pin
  - To może dostarczyć tylko 150 W, więc w najwydajniejszych kartach spotyka się dwa lub nawet trzy takie wtyki.
  - Złącze 12VHPWR jest niekompatybilne ze starszymi złączami kart rozszerzeń 2x3, 2x4
- Wykorzystanie nowego standardu pozwoli uprościć projekt płytki drukowanej kart graficznych.
- Problemem jest topienie się obudowy złącza przy niepełnym podłączeniu go do gniazda.

# Przykładowe wtyczki





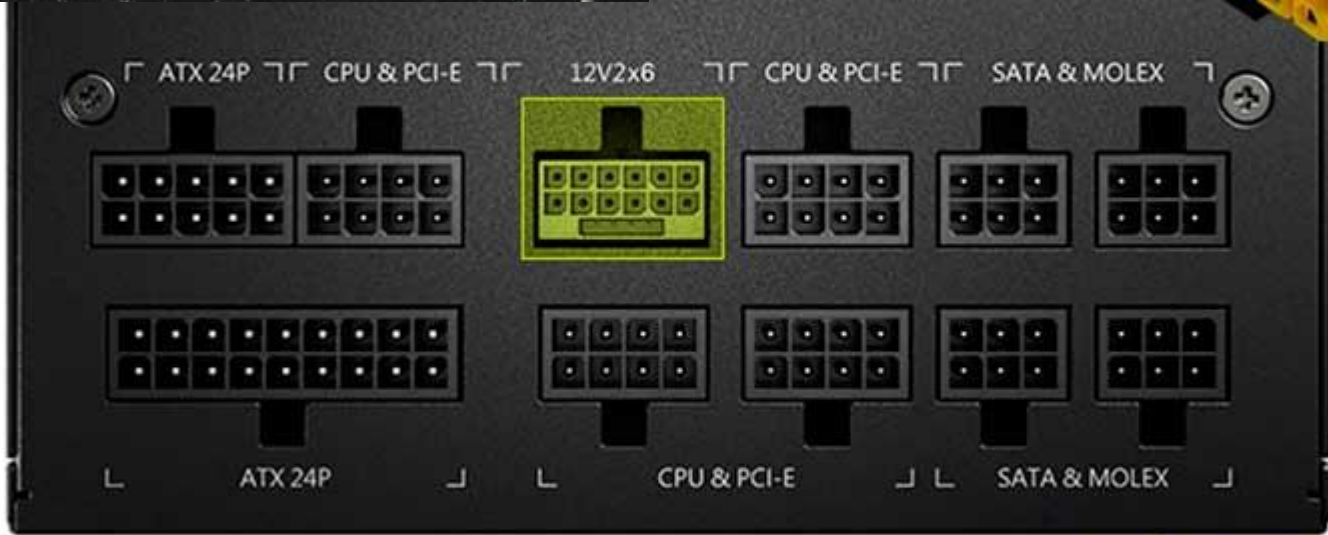
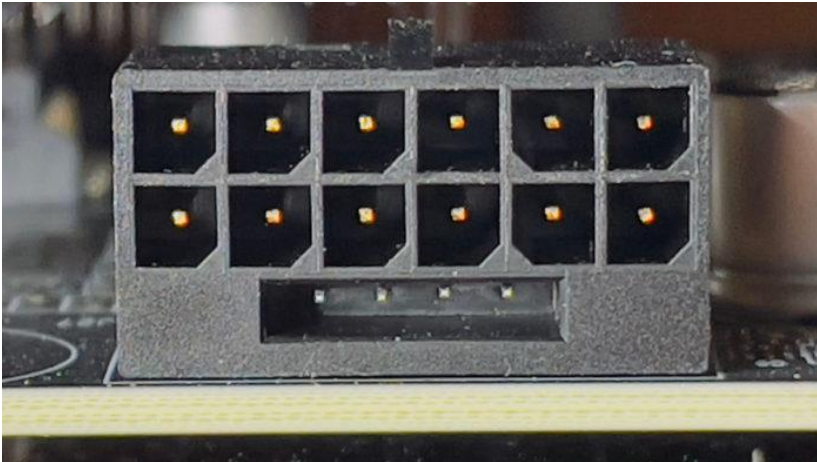
# Adapter z ATX12VO na 24PIN



# Złącze 12V-2x6

- Złącze 12V-2x6 H++ będzie usprawnieniem obecnego standardu 12VHPWR H+
  - Wsteczna kompatybilność
  - Podobna wtyczka i gniazdo
  - Zwiększona obciążalność i wytrzymałość złącza.
- Przebudowanie wtyczki.
  - 4 piny sygnałowe lekko cofnięte, aby miały kontakt dopiero po poprawnym włożeniu całej wtyczki do gniazda (unika się problemów z nieodpowiednim podłączeniem wtyku, które w starszym standardzie mogło prowadzić do stopienia złącza).
- Bardziej restrykcyjne wymagania co do projektu wtyczki i jakości przewodów.
  - Dostosowane do prądu o natężeniu 9,2 A na każdy pin (55 A dla całego gniazda).

# Złącze 12V-2x6



**Nuevo conector 12V-2x6**

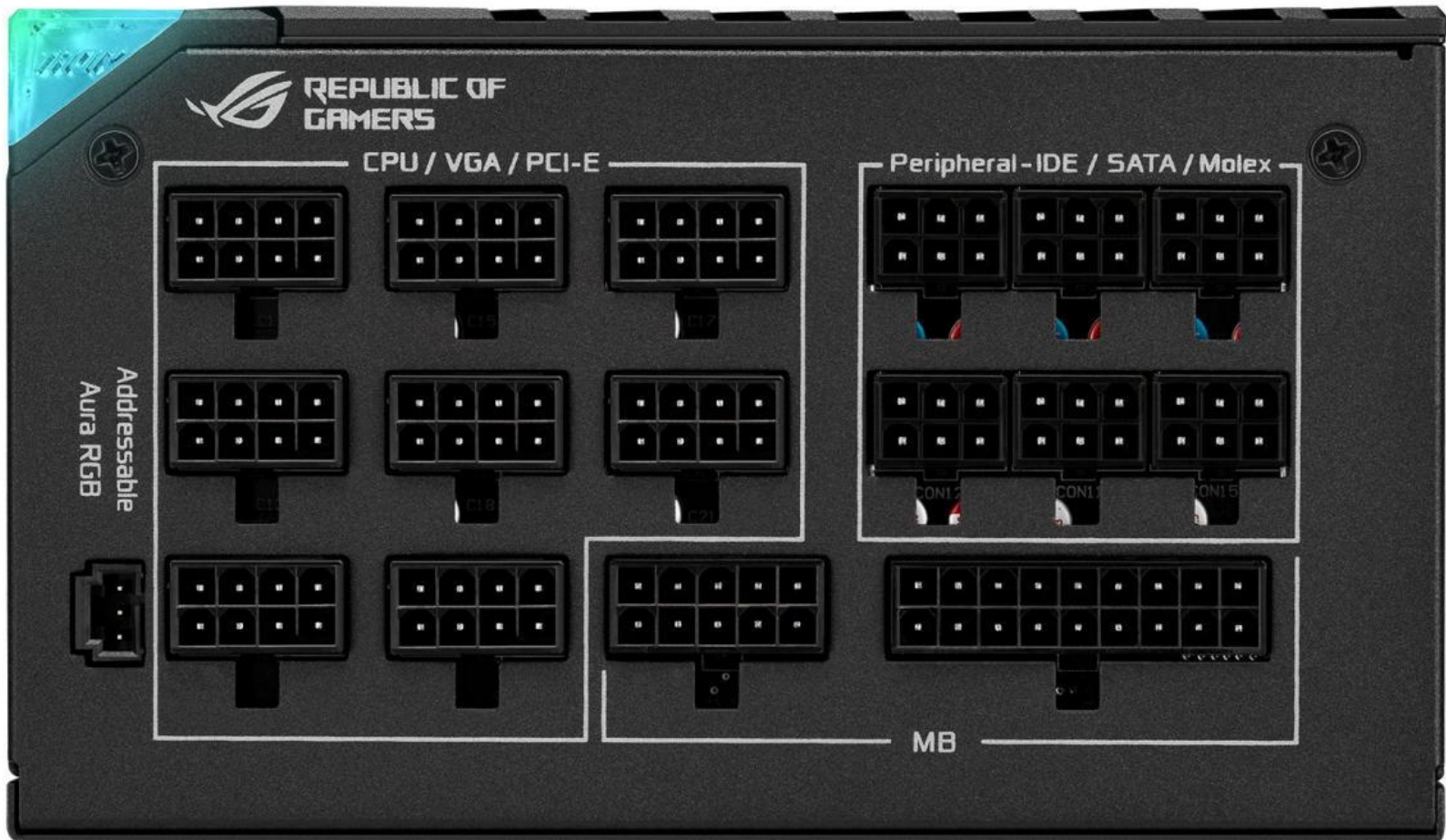
# Złącze 12V-2x6



# Nowoczesny zasilacz



# Nowoczesny zasilacz



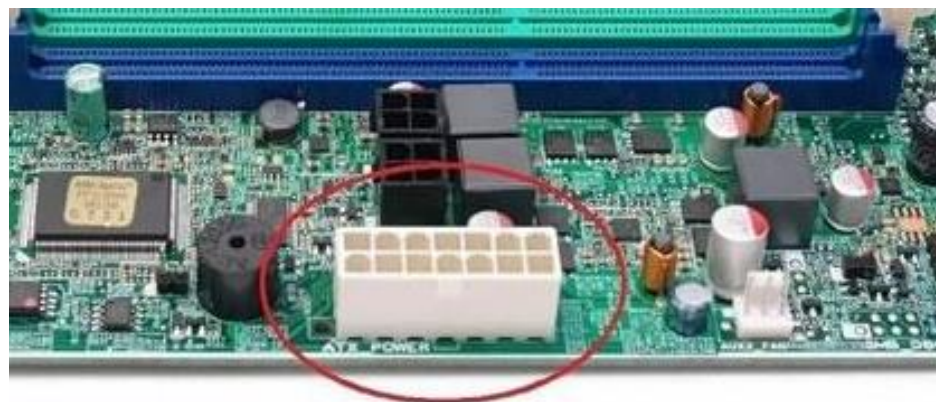
# Norma ATX

Kolor kabla	Napięcia	Zakres napięć	
Yellow	12 V	11,40 V	12,60 V
Red	5 V	4,75 V	5,25 V
Orange	3,3 V	3,14 V	3,47 V
Black	0V	Masa	

<http://www.extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp>

# Lenovo (10-pin, 14-pin)

- Wtyczka 10 lub 14-pinowa. Stosowane do zasilania płyt głównych komputerów Lenovo.

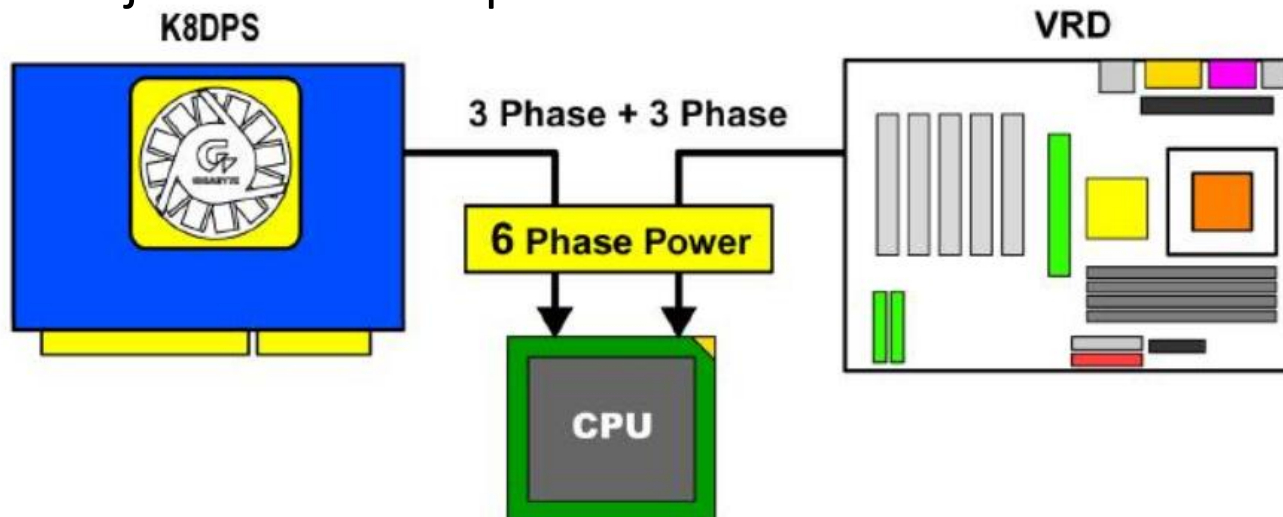


**14 pin**



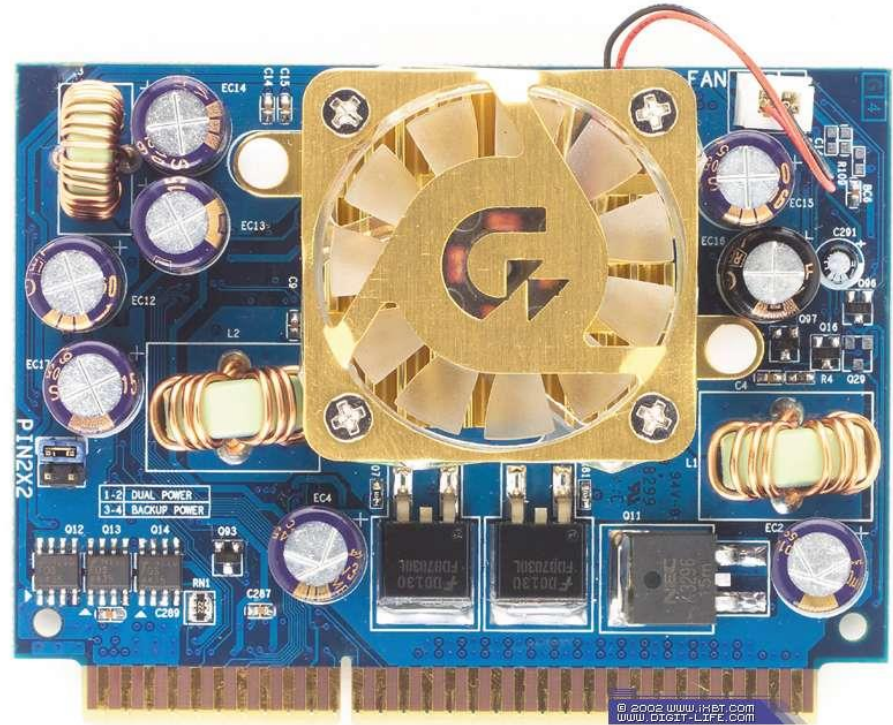
# Dual Power System

- Rozwiązanie stosowane na płytach firmy Gigabyte.
  - Posiada go każda płyta mająca w nazwie X
- Jest to dodatkowy system zasilania instalowany w postaci oddzielnej karty rozszerzeń.
- W normalnym trybie pracy napięcie do procesora dostarcza 3-fazowy system zasilania. W wypadku jego awarii, zostaje uruchomiony system DPS, który przejmuje zasilanie procesora. Mogą też pracować w tandemie.
  - System jest w stanie zapewnić do 150 A

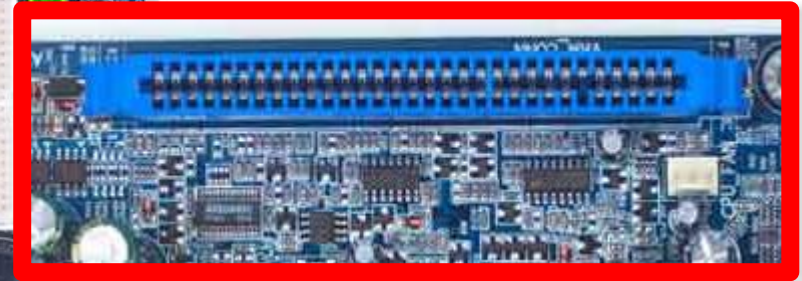
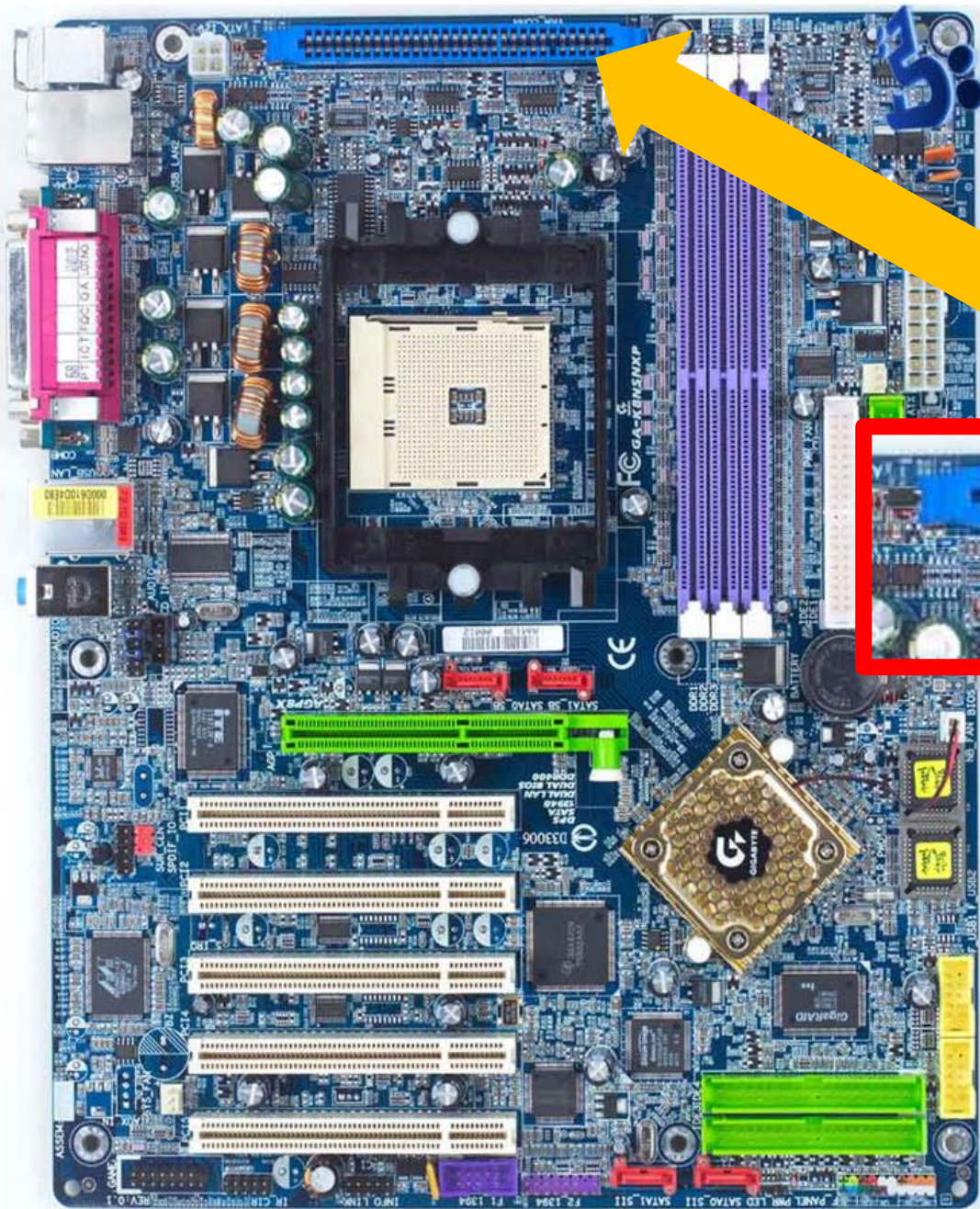


# Karta Dual Power System

- Ma ono postać karty mocowanej w specjalnym gnieździe na górze płyty głównej (nad procesorem).
- Płyta pracuje równoległe do niego, więc nie jest niezbędny do pracy komputera.
- DPS zmniejsza temperaturę płyty o 10-15°C
- Zmniejsza też hałas wentylatorów



# Gigabyte Ga K8NSXP



# **ZASILACZE DO NIEWIELKICH OBUDÓW**

# Zasilacze do niewielkich obudów

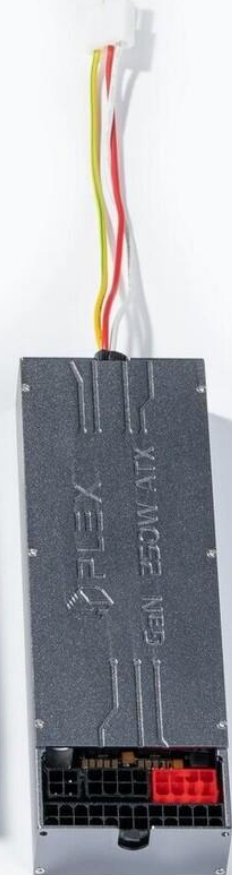
ATX



SFX

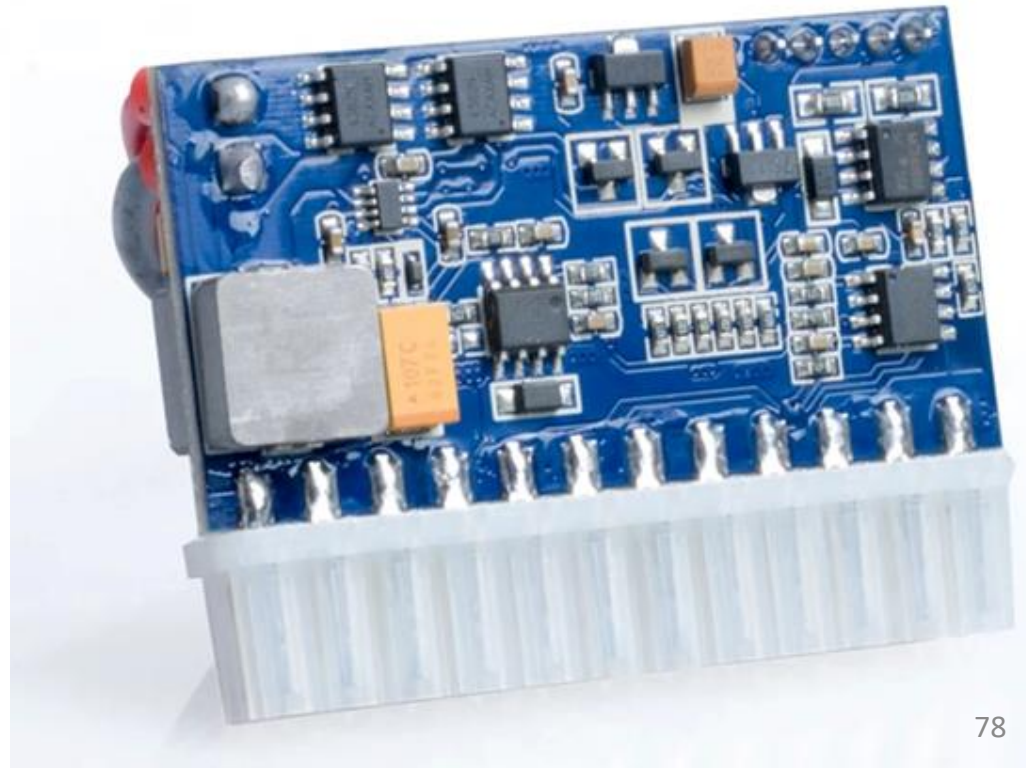


FlexATX



HDPLEX GaN

# TFX i Pico PSU



# Rozmiary zasilaczy

	Moc uzyskiwana	Długość	Szerokość	Wysokość
ATX	Do 600W	140 mm	150 mm	86 mm
	Ponad 600W	220 mm	150 mm	86 mm
SFX	200 – 600 W	100 mm	125 mm	63,5 mm
SFX-L	Do 500 W	120 mm	125 mm	63,5 mm
TFX	Do 350 W	175 mm	85 mm	65 mm
Pico-PSU	Do 200 W	76 mm	25 mm	51 mm
HDPlus	Do 250 W	170 mm	50 mm	25 mm

# **PARAMETRY ZASILACZA**



# Parametry zasilacza cz.1

Moc maksymalna	Maksymalna moc jaką można uzyskać z zasilacza. Można ją odczytać z tabliczki znamionowej. Nie podaje jednak ile z niej przypada na określone napięcia.
Współczynnik mocy	Stosunek mocy czynnej do mocy pozornej .Kosinus kąta między wektorem mocy czynnej i pozornej i przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1. Współczynnik mocy $\cos \phi$ jest miarą wykorzystania energii. $PF = \cos \phi = P / S$ W zasilaczach, które mają pasywne układy PFC, wartość wynosi od 0,7 do 0,85, w urządzeniach z aktywnym PFC kosinus ma zaś wartość powyżej 0,9 (im jest ona większa, tym lepiej).
Sprawność energetyczna	Stosunek mocy na wyjściach zasilacza do mocy pobieranej z sieci energetycznej (wyrażona w procentach od 0 do 100). Im większa sprawność tym mniejsze straty energii i mniejsza ilość wydzielanego ciepła. Sprawność zasilacza nie powinna być mniejsza niż 80%.
Poziom hałasu wentylatora	Podawany w dB - im cichszy, tym mniej decybeli (w zasilaczach około 35 dB, zwykle tłumiony do 27 dB).

# Parametry zasilacza cz.2

Szumy	niepożądane, zazwyczaj sinusoidalne składowe, pojawiające się w napięciu wyjściowym. Szumy są też źródłem zakłóceń pracy układów i przekłamań transmisji danych.
MTBF (ang. <i>Mean Time Between Failures</i> )	średni czas pomiędzy awariami (podawany w godzinach). Ustalany za pomocą próby statystycznej w specjalnej komorze testowej.
Zgodność zasilacza z normą ATX	Uwzględnienie norm napięciowych
OCP (ang. <i>Over Current Protection</i> )	zabezpieczenie przed zbyt wysokim prądem na wyjściu,
OLP (ang. <i>Over Load Protection</i> )	zabezpieczenie przed przeciążeniem, ogólne zabezpieczenie całego urządzenia (bez rozgraniczenia na poszczególne linie),
OVP ( <i>Over Voltage Protection</i> )	zabezpiecza przed zbyt wysokim napięciem na linii wyjściowej i uszkodzeniem zasilanych podzespołów
UVP ( <i>Under Voltage Protection</i> )	zabezpiecza przed zbyt niskim napięciem na liniach wyjściowych.
SCP - <i>Short Circuit Protection</i>	Zabezpieczenie przeciwzwarciove. Każdy zasilacz musi posiadać to zabezpieczenie.

# Parametry zasilacza cz.3

OTP ( <i>Over Temperature Protection</i> )	zabezpiecza przed przegrzaniem zasilacza.
IOVP ( <i>Input Over Voltage Protection</i> )	Zabezpiecza zasilacz przed zbyt wysokim napięciem wejściowym.
IUVP ( <i>Input Under Voltage Protection</i> )	Zabezpiecza zasilacz przed zbyt niskim napięciem wejściowym.

# Zabezpieczenia

<b>OVP</b> (Over Voltage Protection)	Zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem wyjściowym. Działa na każdej linii wyjściowej zasilacza i aktywuje się, gdy napięcie jest wyższe o 15% w stosunku do wartości nominalnej. Zapobiega przeciążeniu stabilizatora, co przy długotrwałym obciążeniu mogłoby doprowadzić do uszkodzenia zasilacza
<b>UVP</b> (Under Voltage Protection)	Zabezpieczenie przed zbyt niskim napięciem na liniach wyjściowych. Jest spotykane rzadziej niż OVP - zbyt niskie napięcie nie uszkadza zasilanych podzespołów (może wpłynąć negatywnie na ich stabilność)
<b>OCP</b> (Over Current Protection)	zabezpieczenie przed przeciążeniem stabilizatora. Monitoruje każdą linię zasilającą z osobna i w przypadku przeciążenia którejkolwiek z nich powoduje wyłączenie zasilacza. Wymagane jest przez normę ATX12V.
<b>OLP</b> (Over Load Protection) <b>OPP</b> (Over Power Protection)	zabezpiecza przed przeciążeniem całego zasilacza (nie ograniczając się do poszczególnych linii).
<b>OTP</b> (Over Temperature Protection)	Zabezpieczenie przed przegrzaniem zasilacza. Przegrzanie może pojawić się podczas przeciążenia, złej cyrkulacji powietrza wynikającej np. z zakrycia wylotu zasilacza lub z powodu awarii wentylatora.
<b>SCP</b> (Short Circuit Protection)	Zabezpieczenie przeciwzwarciowe. Aktywuje się, kiedy w obwodzie zasilacza pojawi się zwarcie (czyli opór mniejszy niż 0,1Ω).
<b>IOVP</b> (Input Over Voltage Protection) i <b>IUVP</b> (Input Under Voltage Protection)	zabezpieczenie zasilacza przed zbyt wysokim lub zbyt niskim napięciem wejściowym. Stosowane głównie w zasilaczach z manualnym przełącznikiem napięcia wejściowego (115V lub 230V).

# Kable w oplotcie

- Oplot na kablach pozwala na mniejsze blokowanie przepływu powietrza przez luźne kable, a także poprawia estetykę okablowania.



# Kable odpinane

- Odpięcie niepotrzebnych wiązek kabli pozwala na pozbycie się nadmiaru kabli, poprawia walory estetyczne i ułatwia przepływu powietrza.



# **DOBÓR ZASILACZY DO KOMPUTERA**

Zsumuj moc pobieraną przez wszystkie urządzenia w komputerze

330 W

Uwzględnij straty mocy w zasilaczu (sprawność – dodaj około 20%)

$330 + 66 = 396 \text{ W}$

Dodaj pewien zapas, by zasilacz nie pracował na granicy swych możliwości.

$396 + 104 = 500 \text{ W}$

Uwzględnij możliwość rozbudowy lub podkręcenia elementów

600 W



# Wybór odpowiedniego zasilacza

## SWITCHING POWER SUPPLY MODEL: 300ATX

### INPUT

115/230V~, 7/4A  
60/50Hz

### OUTPUT:300W

+ 3.3V	14A	ORANGE
+ 5V	25A	RED
+ 12V	10A	YELLOW
+5VSB	1A	PURPLE
- 5V	0.5A	WHITE
- 12V	0.5A	BLUE
PS-ON		GREEN
P.G		GREY

MADE FOR PRONOX TECHNOLOGY

MADE IN CHINA 09/2001 PRODUCED SW30X

# Wybór odpowiedniego zasilacza

- Należy dobrać odpowiedni model do posiadanego sprzętu.
- Starsze zasilacze miały większą obciążalność w zakresie 5V.
  - Obecnie ważne w złączach USB
- Obecnie użytkownikom zależy na większym poborze prądu przez 12V.

# Wybór odpowiedniego zasilacza



MODEL: XPS-650W-SEW

AC Input: 100-240 VAC, 9-4.5A, 50/60Hz

DC Output	+3.3V	+5V	+12V	-12V	+5Vsb
Max Output	25A	25A	53A	0.5A	3A
Max Combined	150W		636W	6W	15W

**Total Power: 650 Watts**



CB



# Wybór odpowiedniego zasilacza

- Niektóre zasilacze mają kilka wyjść dla danego napięcia (5V czy 12V).
- Jednak na etykiecie podane jest sumaryczne obciążenie prądowe.
- Należy poszukać zasilacza z obciążeniami podanymi dla poszczególnych wyjść

# Wybór odpowiedniego zasilacza



# Platimax

Model / 型號 / 型号 : EPM750AWT

AC Input 交流輸入 交流輸出	100-240VAC, 50-60Hz, 9-4.5A Fuse rating 熔断器规格: 12A/250V								Active PFC
DC Output 直流輸出 直流輸出	+3.3V	+5V	+12V1	+12V2	+12V3	+12V4	-12V	+5Vsb	Total Power 總瓦數/总瓦數  <b>750W</b>
	24A	24A	25A	25A	25A	25A	0.5A	3A	
	120W		744W (62A)				6W	15W	

**CAUTION!** Do not remove this cover. Check input voltage before plug in. Air opening should not be covered.

**ACHTUNG!** Gehäuse nicht öffnen. Vor Anschluss Eingangsspannung überprüfen. Lüftungsöffnung nicht abdecken.

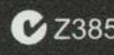
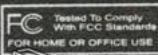


注意! 不可自行拆卸產品; 保持空氣流通口暢通。

注意! 不可自行拆卸产品; 保持空气流通口畅通。



交換式電源供應器/交換式电源供应器



480010300200

Made in China 中国制造



P/N: 801030904200

S/N: 119A80390187

# Problem

- Dlaczego suma natężeń dla poszczególnych 12 V ( $4 * 25A$ ) nie jest jednakowa dla liczby podanej dla całego zbioru 12V (62A)?
- Dlaczego zsumowana wartość uzyskiwanych mocy jest mniejsza niż znamionowa moc zasilacza?

Czy zasilacz pasuje do obudowy?

Tak

Nie

Wybierz inny zasilacz

Czy Zasilacz ma odpowiednią moc, by zasilić wszystkie urządzenia (z uwzględnieniem strat mocy i ewentualnej rozbudowy komputera)?

Tak

Nie

Poszukaj zasilacza o większej mocy

Czy zasilacz posiada odpowiednie złącza i wtyki?

Tak

Nie

Kup odpowiedni zasilacz lub przejściówki

Czy zasilacz dostarcza odpowiednie wartości napięć?

Tak

Nie

Kup inny zasilacz

Możesz go wmontować

# Zasilacz

- Mała moc
  - Urządzenia są zbyt energożerne
  - Zasilacz pracuje na granicy swoich możliwości i nadmiernie hałasuje
  - System się wiesza z braku mocy
- Stara konstrukcja
  - Zasilacz nie może obsłużyć nowych typów złączy czy dostarczyć odpowiednich napięć
  - Nie pasuje do nowej obudowy



# **TESTOWANIE ZASILACZA**

# Tester zasilaczy



# Tester zasilaczy



# Testowanie napięć miernikiem uniwersalnym

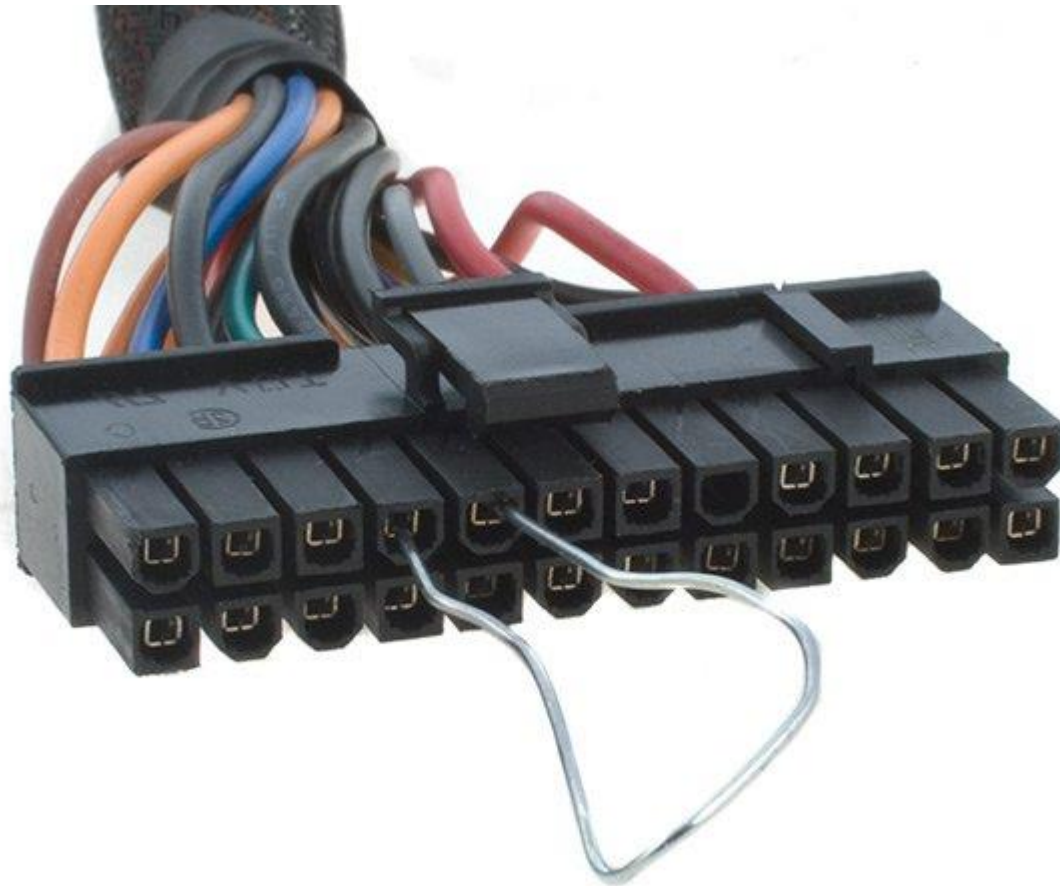


# **AWARYJNE WŁĄCZENIE ZASILACZA**

# Awaryjne włączenie zasilacza ATX

- Awaryjne włączenie zasilacza pozwala sprawdzić go bez używania komputera.
- Należy połączyć przewód sygnału **PS\_ON** (pin numer 16 na 24-pin wtyczce zasilającej), oraz dowolny przewód **masy** - najlepiej ten na pinie 17.
  - Dzięki temu można sprawdzić, czy zasilacz działa.
- Nie powinno się testować zasilacza bez obciążenia – grozi uszkodzeniem
  - Należy podpiąć jakikolwiek HDD, CD, DVD pod złącze Molex lub SATA
  - Niektóre zasilacze wykryją brak obciążenia i się nie włączą

# Awaryjne włączenie zasilacza ATX



# **NORMA EKOLOGICZNA 80 PLUS**



# 80 Plus



# 80 Plus

- Norma sprawności zasilaczy.
  - Co najmniej 80% pobieranej energii musi być dostarczone do podzespołów komputera.
  - Najwyżej 20% może być zamieniona w ciepło.
- Sprawność jest zależna od obciążenia. Norma opisuje jakie są dopuszczalne wielkości dla obciążenia 20%, 50% i 100%.
- Parametry są różne dla napięcia 115V i 230V.
  - Stosowane są tu inne wartości normy.

# Norma 80 Plus

Norma zasilacza	230V			
Obciążenie jednostki	10%	20%	50%	100%
<b>80 PLUS</b>	Brak określonej normy			
<b>80 PLUS Bronze</b>		81%	85%	81%
<b>80 PLUS Silver</b>		85%	89%	85%
<b>80 PLUS Gold</b>		88%	92%	88%
<b>80 PLUS Platinum</b>		90%	94%	91%
<b>80 PLUS Titanium</b>	90%	94%	96%	91%

# ĆWICZENIE



SERIAL No.: AK 92599

MODEL: KC - 250W

AC~ INPUT	VOLTAGE		CURRENT		FREQUENCY
	115V~ 230V~		4A 2A		50Hz-60Hz
DC --- OUTPUT	5V	12V	-5V	-12V	
	25A	10A	0.5A	0.5A	



**CAUTION: HAZARDOUS AREA**

- DO NOT REMOVE THIS COVER !
- SELECT THE RIGHT VOLTAGE !
- TRAINED SERVICE PEOPLE ONLY !

CB



CE

FC



MADE IN CHINA



Power supply BASIC series

MODEL: AK B1-500

SATA  20+4PIN

ATX 2.03 (P4) Max.500W

500W

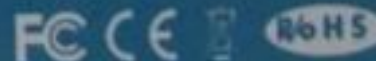


A02 500W 11 27 1102

V~ INPUT	VOLTAGE			CURRENT		FREQUENCY		
	230V			5A		50Hz/60Hz		
V=== OUTPUT	+ 3.3V	+ 5V	+ 12V	-12V	+5VSB	PS-ON	POK	COM
	30A	28A	22A	0.5A	2.5A	GREEN	GRAY	RETURN
Combined Power	239W		264W	6W	12.5W	---	---	---
	503W							

**CAUTION!**

Do not remove this cover under any circumstances.  
Trained Service People only.  
No serviceable components inside.



MADE IN CHINA



# TX650M

**MODEL: CMPSU-650TXM**  
型号 / 型号 **POWER SUPPLY**

交流输入	AC INPUT	100 - 240V • 10A-5A • 50Hz - 60Hz				
直流输出	DC OUTPUT	+3.3V	+5V	+12V	-12V	+5Vsb
最大电流	MAX LOAD	30A	30A	54A	0.8A	3A
最大瓦特数	MAXIMUM COMBINED WATTAGE	150W	648W	9.6W	15W	
		总功率/總功率 TOTAL POWER: 650W				

**I.T.E. POWER SUPPLY.**

**CAUTION HAZARDOUS AREA.**  
Do not remove this cover.  
Trained service personnel only.  
No user serviceable components inside.



**ATTENTION ZONE DANGEREUSE.**  
N'enlevez pas ce cache.  
Seulement pour personnel qualifié.  
Rien de réparable par l'utilisateur à l'intérieur.

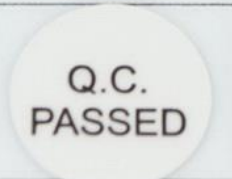


**VORSICHT GEFAHRENZONE.**  
Abdeckungen unter keinen Umständen abnehmen.  
Reparaturen nur durch ausgebildetes Personal.  
Es sind keine zu wartenden Bauteile vorhanden.

**ENDAST FOR KONTORSMASKIN.**  
Apparaten skall ansluta till jordat uttag.  
Apparatet må tilkoples jordet stikkontakt.

交換式電源供應器  
交換式电源供应器

在澳大利亚使用/在澳大利亞使用  
警告：內有高壓，請勿开启 / 警告：內有高壓，請勿開啟  
此電源供應器之電源輸出非屬電力限制電源，請連結使用具防火外殼 (V-1以上)之周邊，以避免火災發生  
此电源供应器之电源输出非属电力限制电源，请连接使用具防火外壳 (V-1以上)之周边，以避免火灾发生



CORSAIR MEMORY, INC • MADE IN CHINA • 中國製造 / 中國製造  
G35-D007813-P100



**POWER**

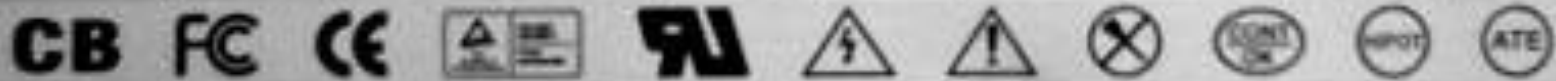
Pentium IV & PFC

**MAX420**



**ATX SWITCHING POWER SUPPLY Model:LC6420H**

VAC INPUT	VOLTAGE			CURRENT			FREQUENCY		
		230V			5A			50Hz	
VDC MAX DC CURRENT	Orange	Yellow	Blue	Red	White	Purple	Black	Green	Gray
	+3.3V	+12V	-12V	+5V	-5V	+5Vsb	COM	Ps-on	PG
	30A	24A	0.8A	30A	0.5A	2A	GND		



**CAUTION: Do not remove this cover under any circumstances.**





# POWTÓRZENIE

1. Co to jest zasilacz?
2. Czym się charakteryzują:
  - a) Prostownik napięcia
  - b) Przetwornica napięcia
  - c) Inwertor napięcia?
3. Jakie zadania realizuje zasilacz?
4. Jakie cechy ma zasilacz liniowy?
5. Jakie cechy ma zasilacz impulsowy?
6. Czym się różnią zasilacz liniowy i impulsowy? Gdzie znajdują odpowiednie zastosowania?
7. Z jakich powodów w komputerach stosujemy zasilacze impulsowe?
8. Jakie podstawowe dodatnie napięcia generuje zasilacz komputerowy?
9. Jaka jest różnica między mocą maksymalną a nominalną zasilacza komputerowego?
10. Jak prawidłowo powinny być załączone wtyczki P8 i P9 w gnieździe zasilania płyty głównej AT?
11. Co groziło w wypadku niewłaściwego podłączenia wtyczek P8 i P9 na płycie AT?
12. Co robi funkcja *Soft Power*?
13. Do czego służy napięcie 5V *Stand By*?
14. Jaką wtyczką zasilamy płytę główną?
15. Jaką wtyczką zasilamy procesor?
16. Do czego służy złącze ATX 12 V?
17. Jak zasilamy karty graficzne PCI-Express?
18. Jakimi złączami zasilamy dyski twarde i napędy optyczne?

19. Jakim złączem podłączamy stację dyskiety?
20. Dlaczego obecnie przewody 12V dostarczają więcej prądu niż 5V?
21. Narysuj budowę wtyczki MPC.
22. Narysuj budowę wtyczki AT12V.
23. Narysuj budowę wtyczki Molex.
24. Narysuj budowę wtyczki zasilającej SATA.
25. Jakie parametry trzeba wziąć pod uwagę chcąc kupić nowy zasilacz?
26. Co to jest sprawność energetyczna? Jak ją się wylicza w zasilaczach?
27. Co to jest MTBF?
28. Jakie zabezpieczenia prądowe posiadają zasilacze w PC?
29. W jakim celu niektóre zasilacze mają kable w oplocie?
30. Jakie zalety ma stosowanie zasilaczy z odpinanymi kablami?
31. Opisz algorytm obliczania mocy dla zasilacza w komputerze PC.
32. Jakie podstawowe zmiany wprowadzono w specyfikacji ATX 2.x?
33. Jakie objawy mogą wskazywać na problem z zasilaczem?
34. Jak przetestować wartości napięć zasilacza?
35. Jak uruchomić zasilacz nie podłączony do komputera?
36. Co to jest norma *80 Plus*?

- <https://outervision.com/power-supply-calculator>