منبع تغذیه(Power Supply)

منبع تغذیه، یک دستگاه الکتریکی است که مسئول تأمین و تنظیم جریان الکتریکی در رایانه می باشد. این قطعه به صورت جعبه ای بزرگ و مستقل در جعبه رایانه قرار دارد و بیشتر خرابی ها را در رایانه به وجود می آورد.

کار منبع تغذیه این است که ولتاژ متناوب (ای سی، Alternate Current) را تبدیل به ولتاژ مستقیم (دی سی، Direct Current) می کند.

انواع منبع تغذیه

منبع تغذیه دارای ابعاد و شکل های مختلفی می باشند، که باید با جعبه و مادربرد نصب شده در داخل جعبه رایانه همخوانی و سازگاری داشته باشد. بنابراین، این سه قطعه باید از یک نوع باشند. انواع این اجزاء عبارتند از:

1- XT

2- AT desk خوابیده یا رومیزی

3- AT tower برجی یا ایستاده

4- Baby AT

5- Rectifier باریک، نقلی

6- ATX

زمانی که رایانه XT توسط شرکت آی بی ام به بازار عرضه شد منبع تغذیه آن شبیه منبع تغذیه های قبلی بود، درصورتی که توان خروجی آنها دو برابر قبلی ها بود. پس از آن زمانی که آی بی ام رایانه AT را ساخت از یک منبع تغذیه بزرگتر برای آن استفاده نمود که دارای اشکال مختلفی بود. از این نوع منبع تغذیه استقبال زیادی شد تا جایی که هنوز نیز در سیستم های امروزی از آن استفاده می شود.

نوع برجی یا ایستاده سیستم های AT مشابه سیستم های خوابیدهAT است. مشخصات منبع تغذیه و مادربرد در سیستم های رومیزی با مشخصات منبع تغذیه و مادربرد در سیستم های برجی فرقی ندارد. تنها فرق آنها کلید های برق در مکانهای متفاوت می باشد. نوع دیگری از AT وجود دارد که کوچکتر از نوع ایستاده می باشد و منبع تغذیه آن نیز کوچک می باشد، که بچه ای تی نام دارد. منبع تغذیه جعبه های نقلی نیز از نظر مشخصات ظاهری با سایر منبع تغذیه ها تفاوت دارند. در این نوع جعبه ها مادربردها دارای استاندارد مشخصی نیستند، اما منبع تغذیه آنها دارای استانداردهای مشخصی است و قابل تعویض نیز می باشد.

منبع تغذیه ATX مانند منبع تغذیه نقلی می باشد، بنابراین، این دو قابل جابجایی می باشند. نوع منبع تغذیه ATX دارای مشخصات و مزایای زیر می باشد:

1- سیگنال های (a) روشن بودن - Power on و سیگنال های (b) توقف (Soft Power) Standby 5V در این نوع منبع تغذیه وجود دارد.

2- امکان حذف گرماگیر (Heat Sink) از روی پردازنده در این نوع وجود دارد.

3- مادربردها در این نوع حاوی قطعاتی به نام تنظیم گر (Regulator) جهت تولید ولتاژ 3/3 ولتی نمی باشند به این علت که رابط منبع تغذیه به مادربرد خود دارای ولتاژ 3/3 ولت است.،

4- تهویه به سمت داخل منبع تغذیه صورت می گیرد تا مادربرد خنک شود. این کار خود باعث خنک شدن قطعات داخلی و تمیز شدن سطح قطعات داخلی می گردد.

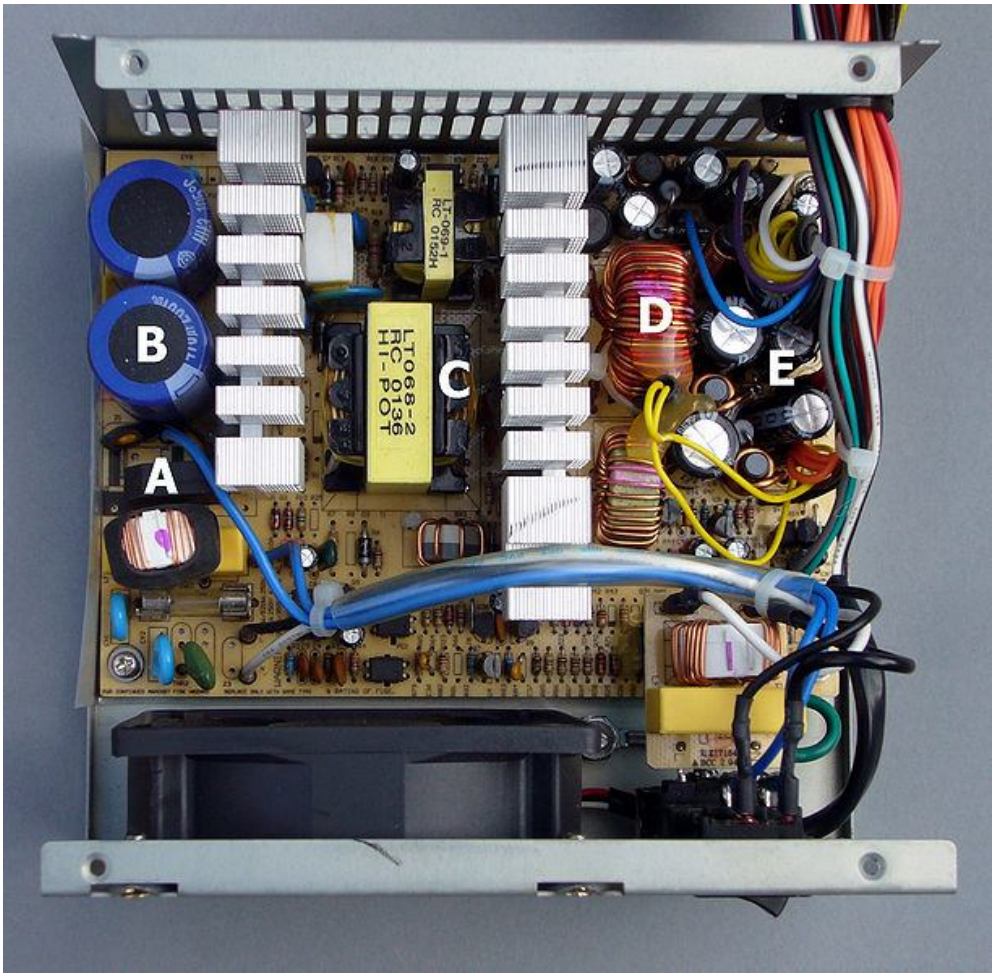
5- فیش اتصال منبع تغذیه مادربرد20 پایه ای(در مدل های جدید 24 پایه) است و امکان اتصال برعکس آن وجود ندارد.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

منبع تغذیه دارای ولتاژهای گوناگون با توان های مختلف می باشند مانند:

1- ولتاژ +5 ولت: این نوع ولتاژ توسط تمام مادربردها، مدارها و وسایل جانبی رایانه مورد استفاده قرار می گیرد و رنگ سیم های آنها قرمز می باشد.
2- ولتاژ +12 ولت: موتور هارددیسک و وسایل مشابه با آن از این ولتاژ استفاده می کنند مدارهای درگاه های سریال نیز از این ولتاژ استفاده می کنند. سیم آن نیز معمولاً زرد رنگ است و گاهی اوقات به رنگ قرمز نیز دیده می شود.
3- ولتاژ های 5- و 12- ولت: این دو ولتاژ در رایانه های قدیمی وجود داشت، اما اکنون در منبع تغذیه ها نصب می شوند که در مادربردهای جدیدتر دیگر آن را به کار نمی برند. این دو دارای جریانی کمتر از یک آمپر هستند.
4- ولتاژ +3/3 ولت: پردازنده های جدید از ولتاژ 3/3 ولت و یا کمتر استفاده می کنند، در صورتی که پردازنده های قدیمی از ولتاژ +5 استفاده می کردند. در پردازنده های جدید ولتاژ مورد نیاز پردازنده مستقیماً تولید می شود و بنابراین در هزینه مصرف انرژی صرفه جویی می شود و از حرارت نیز کاسته می شود.
5- سیگنال های صحت ولتاژ (قدرت مطلوب): پس از روشن شدن سیستم، منبع تغذیه به مقداری زمان احتیاج دارد تا به سطح ولتاژ مفید و مطلوب برسد و اگر سیستم شروع به کار کند و منبع تغذیه بعد از آن به کار افتد اتفاقات بدی رخ خواهد داد.
برای اینکه رایانه قبل از آمادگی منبع تغذیه روشن نگردد سیگنالی به نام (Power good) درستی ولتاژ و یا قدرت مطلوب به مادربرد ارسال می شود.
تا قبل از رسیدن آن مادربرد کاری انجام نمی دهد و در صورتی که مشکلی در برق به وجود آید و جرقه ای تولید شود منبع تغذیه این سیگنال را قطع می کند و مادربرد کار نخواهد کرد.
6- سیگنال روشن بودن: در منبع تغذیه های جدید تابعی تعریف شده است که به وسیله نرم افزارها می توان منبع تغذیه را کنترل نمود. این سیگنال با عنوان روشن بودن و یا تأمین قدرت (Power On) مادربرد را کنترل می کند و باعث روشن شدن منبع تغذیه می شود.
7- سیگنال +5 ولتی توقف 5Standby V : این ولتاژ در حالت خاموش بودن رایانه وجود دارد، این سیگنال به صورت نرم افزاری در حالت خاموش بودن رایانه آن را روشن می کند.
منبع تغذیه قبل از روشن شدن رایانه چند آزمایش انجام می دهد، سپس در صورت صحیح بودن سیستم سیگنال را به مادربرد می رساند. این حالت حفظ می شود و در صورتی که به هر علتی از بین برود دستگاه ریست می شود.
منبع تغذیه به دو صورت خطی و کلیدی طراحی می شود که نوع خطی ترانس های بزرگتر دارند و نوع کلیدی از نظر اندازه و وزن و انرژی بهتر از خطی می باشند. منبع تغذیه های خوب یک مقاومت دارند که از خراب شدن آن جلوگیری می کند.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.



آشنایی با ساختار داخلی منبع تغذیه رایانه

در این قسمت به صورت مختصر با اجزای داخلی منبع تغذیه و وظایف آن آشنا می شوید .

بدیهی است که این ساختار، همگانی وعمومی نمی باشد بلکه حدود 75% ساختار داخلی منابع تغذیه استاندارد کنونی را در بر می گیرد

1- LINE FILTER (EMI) :

با توجه به اینکه منابع تغذیهٔ سوئیچینگ به عنوان یک منبع تولید کننده نویز برای مدارات مخابراتی می باشند، با فیلتر کردن ورودی و خروجی ،باید میزان اثر تداخل الکترومغناطیسی را تا حد امکان کاهش داد. چرا که با بالا رفتن فرکانس در مدار داخلی پاور، هارمونیکهایی با فرکانس بالاتر ازفرکانس اصلی منبع ایجاد می گردند وموجب تداخل دربانده‌ای رادیویی و مخابراتی می گردد. معمولا این بخش از دو عنصر القاگرو خازن تشکیل شده است ، که وظیفه ممانعت از خروج نویز حاصل از سیستم سوئیچینگ منبع تغذیه به بیرون وهمچنین ممانعت از ورودفرکانس های اضافی حاصل ازدوران موتورهای الکتریکی ویاسیستم های تولید کننده حرارت به داخل منبع تغذیه رابرعهده دارد.امروزه علاوه بر تقویت لاین فیلتر ، با تعبیه PFC در بخش ورودی ، پیشرفتهای بیشتری صورت گرفته است.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

2- INPUT CAPACITOR:

به طور معمول در منابع تغذیه امروزی ابتدا ولتاژ AC ورودی، توسط چند یکسو کننده یا یک پل دیود تبدیل به ولتاژ DC می گردد. سپس این ولتاژ DC در اختیار خازنهای الکترلیت ورودی با تحمل ولتاژ بالاتر از 200 ولت قرار داده می شود تا انرژی مورد نظر برای کارکرد ترانزیستور های سوئیچ را فراهم آورند. این قسمت معمولا از دو خازن الکترولیت با ظرفیت های متناسب با توان منبع تغذیه تشکیل شده است ، که وظیفه کنترل سطح ولتاژ ورودی در هنگام کارکرد وهمچنین ذخیره انرژی مورد نیاز مدار سوئیچینگ به هنگام وقفه های کوتاه انرژی، رابرعهده دارد.ظرفیت و کیفیت خازنها در این قسمت ازاهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. چرا که ظرفیت انباره انرژی و پارامتر های کیفی این خازنها مانند (ESR) در کارکرد بدون وقفه مدار وکاهش ریپل خروجی تاثیر گذار می باشد.

3- POWER SWITCHING :

به طورمعمول ولتاژDC عرضه شده توسط خازنهای ورودی در این قسمت تبدیل به ولتاژ AC با فرکانس بالا جهت کنترل سطح ولتاژ می گردد. با این کار عملا یک محیط کنترلی انعطاف پذیر توسط Duty Cycle ، برای کاهش و افزایش میزان ولتاژ و جریان ایجاد نموده ایم و از طرفی ریپل خروجی را با تعبیه خازنها و سلف های محدودتری می توانیم کنترل نماییم . همچنین با بالا بردن فرکانس جریان AC ، نیاز به ترانسفورماتور با ابعاد خیلی بزرگ نخواهیم داشت وازاتلاف انرژی بیشتر، جلوگیری نموده ایم. این بخش معمولا ازدوترانزیستور قدرت (MOSFET) تشکیل شده است که وظیفه کنترل سطح ولتاژخروجی ازطریق زمان روشن وخاموش شدن (سوئیچ کردن) رابرعهده دارد . همچنین ترانزیستور سوئیچ دیگری نیز برای عملیات راه اندازی مدار استند بای پاور ، در این قسمت وجود دارد ، که عموما تا زمان قطع کامل ولتاژ ورودی ، در گیر می باشد.

4- TRANSFORMER

زمانی که پاور ساپلای راه اندازی می شود ویکی از ترانزیستورهای سوئیچ در حالت اشباع قرار می گیرد ، ترانزیستور بازشده و اولین پالس برای ترانس ارسال می گردد. سپس جواب مثبت ترانس از بین می رود و اورشوت (Overshoot) تحریکی در سیم پیچ ترانس درایو ایجاد می نماید که موجب بسته شدن سریع ترانزیستور می گردد. این اتفاق مجددا توسط ترانزیستور بعدی و پی در پی انجام می پذیرد. از این رو پیوسته ولتاژ مثبت و منفی به یکی از دوسر سیم پیچ ترانس درایو می رسد و متعاقبا در اختیار سیم پیچ اولیه ترانس سوئیچ قرار می گیرد. این بخش بنا به نوع طراحی ، از دوتا سه ترانس با کارکرد مشخص(Switching TR, Drive TR, Stand By TR) تشکیل شده است، که علاوه بر ایزولاسیون DC وظیفه تغییرسطح ولتاژ را برعهده دارد.طراحی در این قسمت بسیار حساس می باشد، زیرااگر تعداد دورهای اولیه وثانویه متناسب باطراحی مدار PWM نباشد، پایداری مدار وضریب اطمینان نیمه هادی و درنهایت کارکرد منبع تغذیه با مشکل اساسی مواجه خواهد شد.

5- OUTPUT DIODES :

این قسمت از دیودهایFAST , SHUTKEY تشکیل شده است که وظیفه یکسوسازی ولتاژ دریافتی از ترانس سوئیچ را در حالات عادی بر عهده دارد. قطع کامل جریان خروجی در حالات خاص نیز از دیگر وظایف این قسمت می باشد . محاسبه و تعیین میزان ولتاژ و تحمل آمپراژ عبوری یکی از شاخصه های اصلی برای انتخاب این دیودها در مدار PWM می باشند.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

OUTPUT FILTER -6

این قسمت ازچندخازن الکترولیت وسلفهای چند لایه تشکیل شده است ، که وظیفه ذخیره انرژی درزمان روشن،وارائه آن بار درزمان خاموشی ترانزیستوررابرعهده دارد. همانطور که قبلا اشاره شد هر چه فرکانس در قسمت سوئیچ ها بالاتر در نظر گرفته شود، میزان خلا ولتاژ کاهش یافته و نیاز به تعبیه خازنهای با ظرفیت بالاتر در این قسمت کمتر می شود. این قضیه در کاهش ریپل خروجی پاور تاثیرات مثبتی خواهد گذاشت.

HEAT SINK -7

میزان اتلاف انرژی به صورت گرمایشی و تشعشعات الکترو مغناطیسی در منابع تغذیه سوئیچینگ ، بالا می باشد. انتقال این حرارت به فضای بیرون کیس از اهمیت ویژه ای برخوردار است . به همین منظور، این قسمت از آلیاژهای مختلف آلومینیوم و مس که هادی سریع گرما می باشند، ساخته می شود و به واسطه تعبیه شیارهایی برروی آن جهت عبورجریان هوا، وظیفه انتقال دما ازترانزیستورهای سوئیچینگ وهمچنین دیود های SHUTKEY , FAST به محیط اطراف را بر عهده دارد . شکل ظاهری هیت سینکها متناسب با فضای داخلی پاور و نوع سیستم کولینگ در نظر گرفته شده برای هدایت جریان هوا، متفاوت می باشد.

FAN -8

این قسمت علی رقم اینکه معمولا اهمیتی برای آن ازطرف مصرف کنندگان قائل نمی شوند ، بسیار دارای اهمیت می باشد ، چرا که رابطه مستقیمی با راندمان و طول عمر منبع تغذیه دارد . هر چقدر تهویه هوای گرم ازمحیط داخلی منبع تغذیه به فضای بیرونی ، بهتر انجام گیرد ، کارکرد منبع تغذیه افزایش می یابد . جدیدا تولید کنندگان از فنهای cm12*12 در محصولات خود استفاده می نمایند که این مورد باعث تهویه هوای گرم اطراف پردازشگر و همچنین بی صدا شدن منبع تغذیه گردیده است . ولی در این روش ضعفهایی نیز وجود دارد که از آن جمله انتقال گرما به پشت برد اصلی پاور و سپس هدایت این گرما از طریق شیارهای پشت پاور به داخل سیستم می باشد. طبق جدید ترین بررسی های انجام گرفته، بهترین روش تخلیه گرمای داخلی پاور، تعبیه یک فن 8 سانتی متری یا دو فن 8 سانتی متری روبروی هم با قابلیت کنترل میزان دوران بر اساس حرارت فضای داخلی پاور می باشد.

PCB -9

برداصلی منبع تغذیه میباشد و کلیه قطعات برروی آن نصب میشوند. رعایت استانداردها و معیار های مختلف ازجمله ایمنی در برابر آتش سوزی درساخت برد،باعث افزایش ضریب اطمینان پاور و کاربر در مواردخاص می گردد. امروزه در منابع تغذیه حرفه ای، از بردهای دو لایه و سه لایه نیز استفاده می گردد.

IC CONTROLLER -10

این قسمت پیچیده ترین بخش مدار PWM می باشد ودر سالهای اخیر تغییرات چشمگیری درطراحی این قسمت بوجود آمده است.به طوری که امروزه آی سی های جدید چند نوع وظیفه مختلف رابرعهده دارند،که درنهایت باعث افزایش دقت درکارکردمنبع تغذیه گردیده است . در زیر به مختصری از وظایف آی سی های جدید اشاره شده است :

الف) کنترل خروجی ؛ که با تولید پالسهای MODUTATION PULS WHIDH ،فرآیند تغییر پنهانی یک رشته پالس براساس تغییرات سیگنال های دیگر و اعمال بازخورد ولتاژ و جریان و راه اندازی نرم در کلیه خروجی ها را برعهده دارد.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

ب) شبیه سازی ؛ ازطریق یک شبکه تقسیم مقاومتی ، کسری از ولتاژ خروجی به آی سی جهت مقایسه بایک ولتاژ مبنا، منتقل می شود و درصورت بروز هرگونه تغییر در خروجی دستور DOWN ازطریق آی سی صادرمی شود.

ج) نوسان ساز ؛ که در فرکانس پایه کار می کند وموج مثلثی جهت استفاده در PWM راتولید می کند

د) راه اندازخروجی ؛ که توان کافی راجهت به کارگیری درمقاصد کم ومیانه، تولیدمی کند .

ه) ولتاژ مبنا ؛ که ولتاژ پایه را جهت مقایسه خروجی ها و همچنین یک ولتاژ پایدار برای سایر بخش ها تولید می کند .

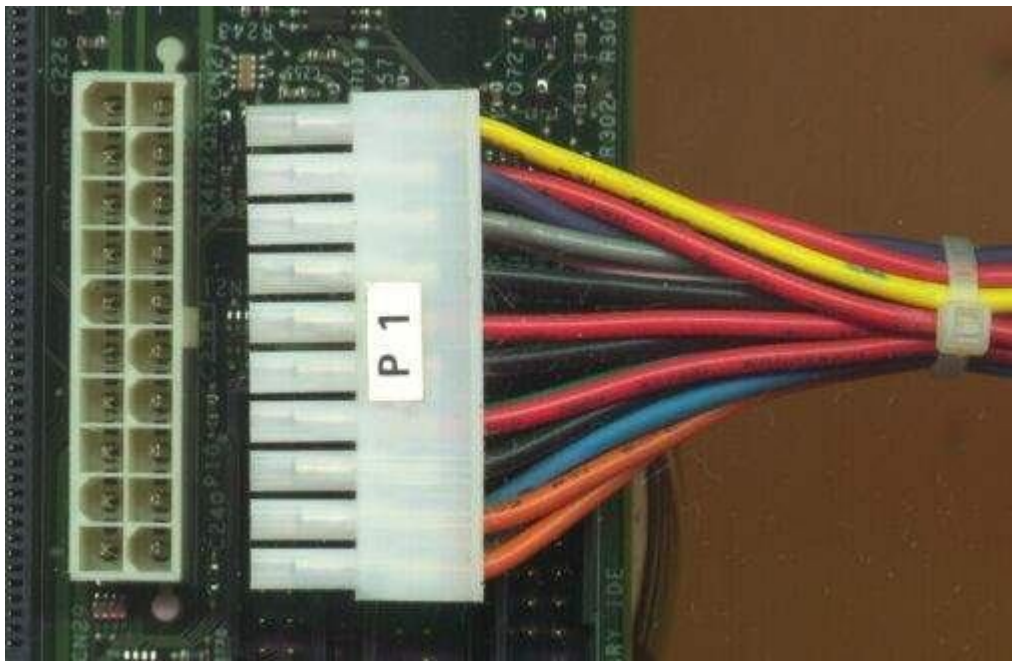
و) مبدل خطا ؛ که عرض پالس DC خروجی رامتناسب باسطح ولتاژ ، تنظیم می نماید.

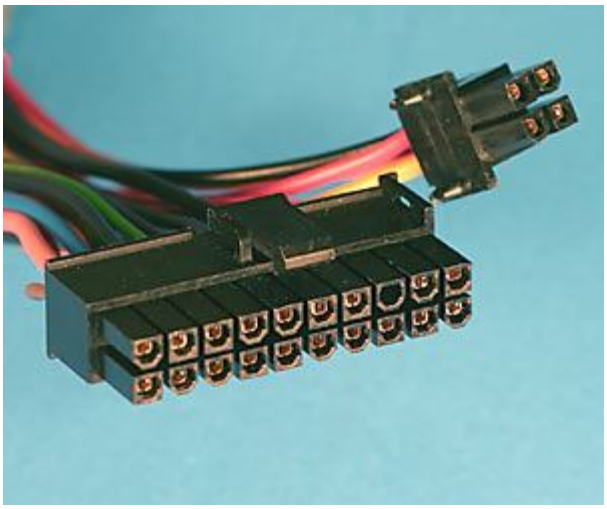
Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

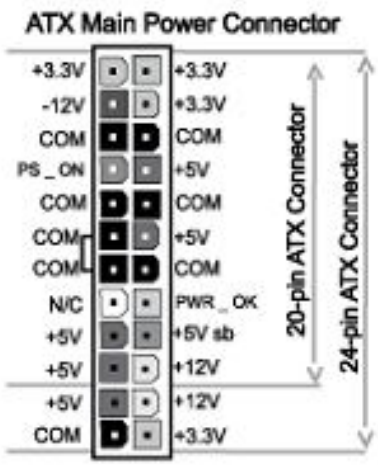
آشنایی با کانکتورهای خروجی پاور:

امروزه کانکتورهای خروجی در منابع تغذیه کامپیوتر ، دارای تنوع و تعداد خاصی شده اند و طبیعی می باشد که این تنوع کانکتورها بر روی تمامی پاورها قابل اجرا نمی باشد. بلکه بنا به شرایط خاص ، توان و ویرایش هر مدل پاور، می توان شاهد وجود یا عدم وجود برخی از این کانکتورها بود.

کانکتور ATX Main :







معمولا کانکتورهای 24 پین را به طور مجزا (20+4 پین) بر روی پاورها ملاحظه می فرمایید و این به دلیل آن است که قابلیت نصب برروی مادربردهای 20 پین را داشته باشد.

توجه داشته باشید که پاورهای 24 پین را می توان برروی مادربردهای 20 پین نصب نمود ولی پاورهای 20 پین را نباید برای مادربردهای 24 پین استفاده نمود. متاسفانه اغلب فروشندگان به صرف روشن شدن مادربردهای 24 پین با پاورهای 20 پین، این کار را به کرات انجام می دهند و یا از

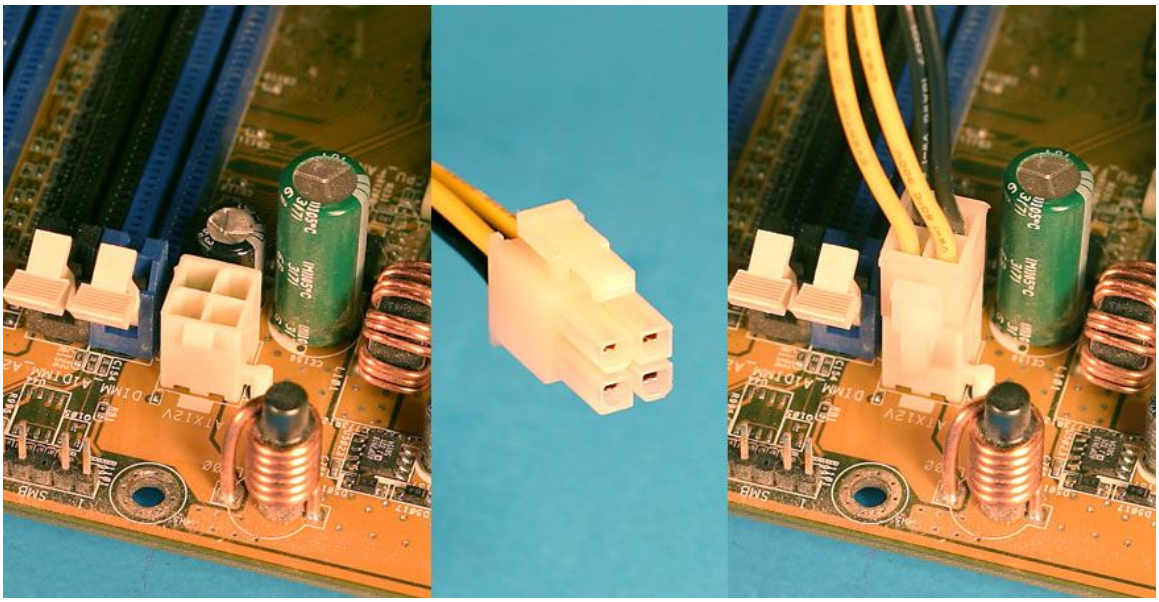
Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

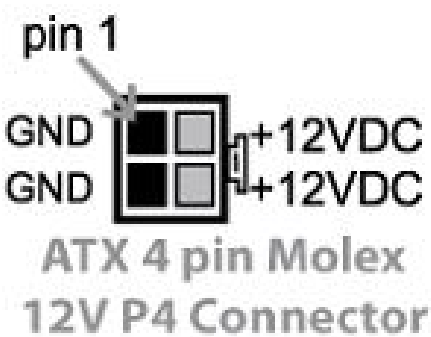
تبدیل 20 به 24 استفاده می نمایند. ولی آیا از خود سوال نموده اند که اگر قرار بر این بود، چرا شکل ظاهری کانکتور مادر بردها و پاورهای جدید 24 پین شده است؟ همانطور که در تعاریف استانداردهای ATX عنوان شد، نوع مصرف مادربردها و قطعات سخت افزاری از یک مرحله خاص به بعد، تغییر یافت و پیرو آن سازندگان مادربرد و پاور تحت استانداردهای جدید ، اقدام به طراحی و تولید محصولات خود نمودند. این مورد تغییر شکل نیز به نوعی یک هشدار برای مصرف کنندگان بود!

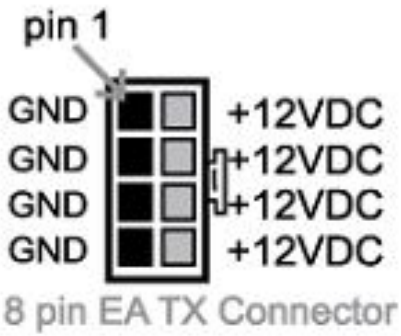
حال اگر پاور 20 پین برروی یک مادربرد 24 پین نصب گردد ، چه اتفاقی می افتد؟

به دلیل فشار مضاعف و جریان بالایی که دیگر کانکتورهای پاور برای تامین ولتاژ کانکتورهای متصل نشده متحمل می گردند ، پس از مدتی (بستگی به نوع سخت افزار و میزان توان مصرفی ایشان) این کانکتورها خاصیت اولیه خود را از دست می دهند (تغییر رنگ و سولفاته شدن فسفر برنز کانکتورها) و موجب افزایش غیر طبیعی نویز در این محل می گردند و عملا کارآیی سیستم پایین آمده و درصد آسیب قطعات سخت افزاری به شدت بالا می رود.

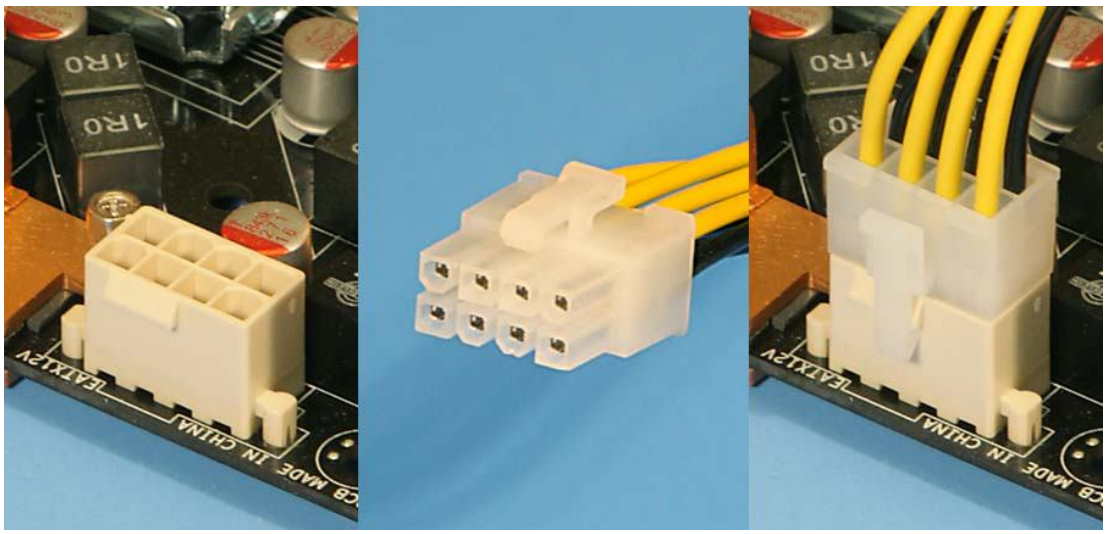
کانکتور EATX :







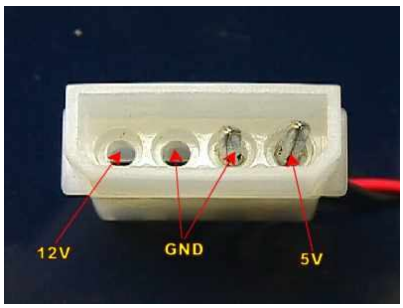
Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

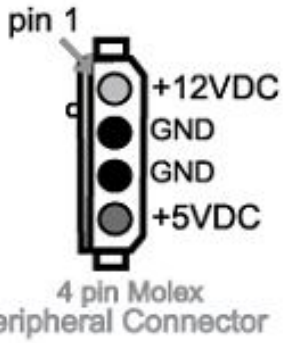


درشکل بالا نمونه ای ازکانکتورهای جدید 8 پین ، معروف به EATX را ملاحظه می فرمایید. این کانکتور ها در گذشته برای تغذیه مادربردهای سرور و پردازنده های سرور مانند Xeon ها استفاده می گردید . ولی اکنون با توجه به افزایش میزان مصرف پردازنده های امروزی ، می توان این کانکتورها را بر روی مادربردهای نیمه حرفه ای جدید نیز ملاحظه نمود و معمولا در این کانکتورهای 8 پین از دو خروجی مجزای 12 ولت پاور استفاده می گردد. لازم به ذکر است این خروجی در پلات فرم جدید مادربرد ها ، مانند AMD4*4 ، تا 2 عدد افزایش یافته است و متناسب با آن این کانکتور در پاورهای EPS سال 2007 ، تا دو عدد مشاهده می گردد

کانکتور Molex معروف به IDE :

این کانکتور 4 پین مولکس را ملاحظه می نمایید که اغلب جهت راه اندازی فنها، اپتیکال درایوها و هاردهای قدیمی معروف به IDE استفاده میگردند.

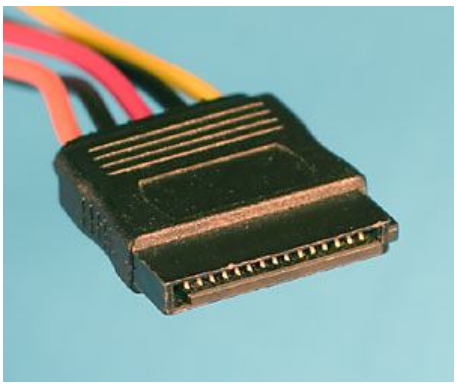


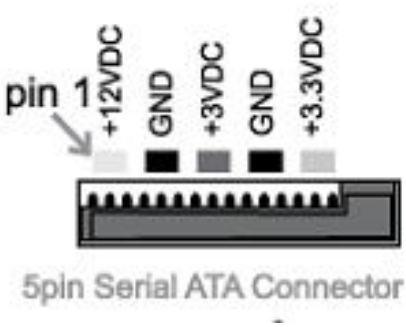


Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

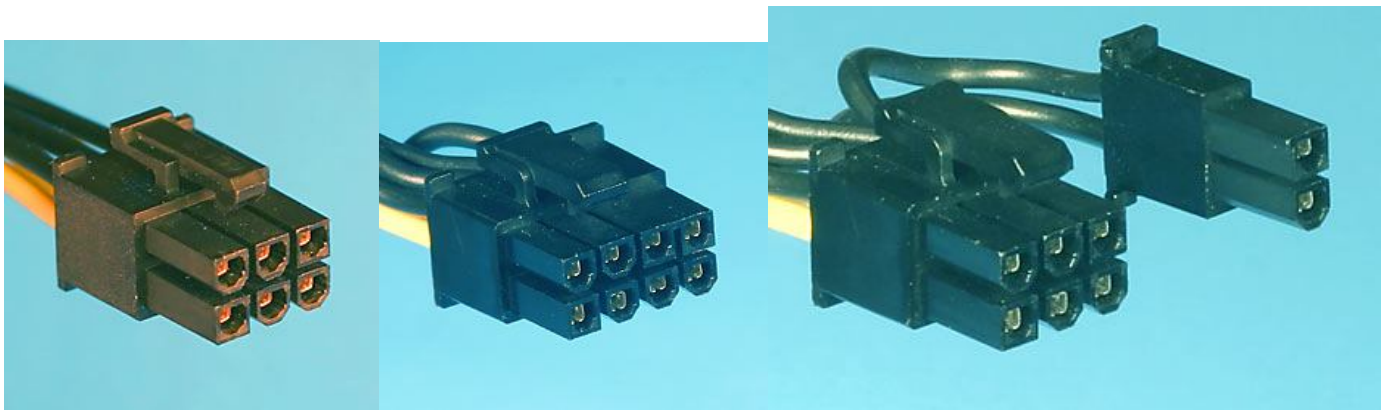
کانکتور Serial ATA معروف به SATA :

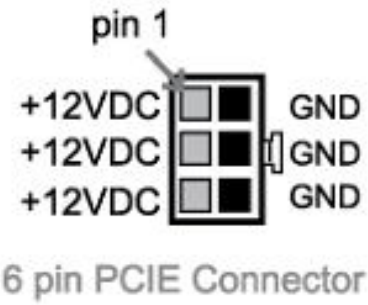
این نمونه کانکتورمخصوص هاردهای SATA راملاحظه می فرمایید. اگر دقت نمایید در اینگونه کانکتورها از سه خروجی اصلی پاور یعنی خروجی های 3/3 و 5 و 12 با رنگهای نارنجی، قرمز و زرد استفاده شده است. نکته مهم در این بحث استفاده اشتباه از کانکتورهای تبدیل IDE به SATA می باشد. در این روش شما عملا ولتاژ نارنجی رنگ یعنی همان 3/3 ولت خروجی پاور را به هارد SATA خود نمی رسانید. درست است که در این حالت هم هارد SATA کار می کند ولی با این روش شما عملا قابلیت های هارد SATAII خود را کاهش داده اید و علاوه بر آن هارد خود را در معرض آسیب جدی قرار داده اید.

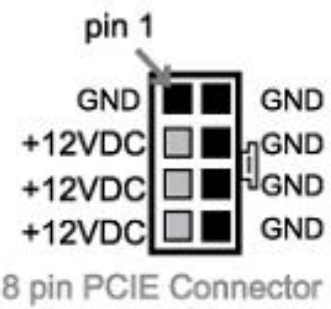




کانکتور PCI Express معروف به PCIE :





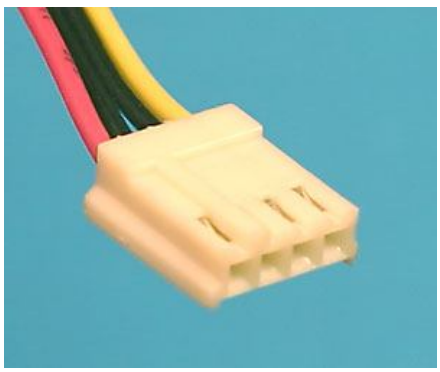


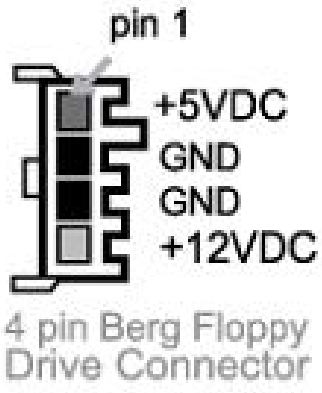
Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

شما نمونه کانکتور خروجی 6 پین مخصوص کارتهای PCI E را ملاحظه می کنید. درست است که این نوع کانکتور در همه کارتهای گرافیکی PCI Express استفاده نمی شوند، ولی رده های بالای اینگونه کارتها ، نیاز مبرم به ورودی مجزای ولتاژ مورد نیاز خود دارند و به دلیل مصرف بالای آنها ، اینگونه کانکتورها فقط بر روی پاورهای بالاتر از توان واقعی 380 وات تعبیه می گردند. همچنین جهت ساپورت تکنولوژی های SLI, Cross Fire که از دو کارت به صورت همزمان استفاده می گردد ، پاورهای حرفه ای دارای 2 تا چهار خروجی 6 پین PCIE می باشند.

همچنین در شکل بالا نمونه کانکتورهای 8 پین PCI Express جدید را ملاحظه می فرمایید. هیولاهای جدید گرافیکی که توسط کمپانی های NVIDIA, ATI به بازار عرضه شده اند ، مصرف انرژی فوق العاده بالایی دارند. مصرف از شاخه 12 ولت اینگونه کارتهای گرافیکی به حدی بالا رفته است که به جهت عدم آسیب دیدگی کانکتورها (که در بالا بحث شد) ، این کمپانی ها بر روی اینگونه کارتهای خود اقدام به تعبیه دو کانکتور 6 پین و یا یک 8 پین و یک 6 پین در کنار یکدیگر نموده اند

Floppy Disk Connector:





Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

ویرایش پاور تحت استاندارد ATX

تولید منابع تغذیه تحت استاندارد ATX 12V از فوریه سال 2000 میلادی با ویرایش 1.0آغاز گردید. این طراحی درحالت عمومی فقط شامل خروجی های+5 V 12V+ , -5V , -12Vبود که بر مبنای سوئیچ کامل جریان عمل می نمود .

در آگوست همان سال ویرایش 1.1 به بازار آمد . تفاوت این ویرایش ، اضافه شدن خروجی 3/3+ و پایه ریزی فرمت اولیه منبع تغذیه به شکل امروزی بود . از دیگر تغییرات ایجاد شده در ویرایش 1.1 طراحی سیگنال PS-ON برای منبع تغذیه بودکه به واسطه آن مادربرد با ارسال پالس برای منبع تغذیه، توانایی روشن وخاموش کردن آن را داشته باشد.همچنین منبع تغذیه نیزباید مدت زمانی رابرای ذخیره شدن اطلاعات و برگشت به حالت قبل از بارگذاری ، محاسبه نماید تا در حالتی که اطلاعات باز می باشند ، دستگاه خاموش نگردد . در غیر این صورت به هنگام روشن شدن مجدد دستگاه ، عملیات Scan Disk انجام خواهد پذیرفت . این زمان در استاندارد ATX 12V بین 10 msتا 100msدر نظر گرفته شده است .

این ویرایش تا ژوئن سال 2002 میلادی به همان شکل به بازار عرضه می گردید .از این مقطع ویرایش 1.2 کار خود را آغاز نمود . در این طراحی مبحث حداقل توان مصرفی (Low Load) در شاخه +5 Vیکی از مهمترین تغییرات به وجود آمده بود. یعنی تازمانی که از بخش خروجی مثبت 5 ولت جریانی معادل حداقل 3 آمپر عبور نکند منبع تغذیه در رگولاسیون ولتاژ صحیح خود قرار نمی گیرد .

ویرایش: ATX 12V Ver1.3

این ویرایش درآوریل سال 2003 میلادی تحت استاندارد ATX 12V به بازار آمد . طراحی دراین ویرایش علاوه بر مواردی که در ویرایش 1.2 به آن اشاره شد، شامل موارد زیر نیز بود:

=به روزرسانی بخش توان منبع تغذیه وبالا بردن مقدار جریان خروجی از کلیه شاخه ها.

=فعال سازی و برنامه ریزی جهت بالا بردن راندمان منبع تغذیه. (Efficiency)

=بالا بردن راندمان منبع تغذیه در مقطع Full Load از68% به 70% بازدهی کامل.

=اضافه کردن و متمایز نمودن کابل و کانکتور. (Serial ATA (SATA

=طبقه بندی نمودن نویزصوتی ودرنتیجه کاهش این نویزتا کمترین حالت تعریف شده.

=تنظیم مجددرگولاسیون متقابل و طراحی به شکلی که برای هرکدام از واحدهای خروجی ولتاژ ، مقدار مشخصی توان وجود داشته باشد که این مسئله براساس طراحی و نیاز سخت افزارهای هردوره متفاوت می باشد. به طور مثال در طراحی ویرایش 1.2مقدار توان کلی خروجی شاخه +5 Vبالاتر از مقدار توان خروجی شاخه +12 Vقرار گرفته بودکه این مسئله در ویرایش 1.3 تقریبا به صورت مساوی در هردو شاخه تعریف گردیده بود.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

ویرایش: ATX 12V Ver2.0

این ویرایش در فوریه سال 2003 میلادی خود را به بازار سخت افزار معرفی نمود .چرا که در این مقطع کم پس ازعرضه ویرایش1.3 شاهدانقلابی درتکنولوژی تولیدات سخت افزاری بودیم. در سخت افزارهای جدید پس از آن دوره ، توان مصرفی اصلی بر روی شاخه +12 Vمتمرکز گردیده است . بر این اساس در طراحی ویرایش 2.0 مبنای اصلی توان خروجی بر عهده خروجی شاخه +12 Vقرار داده شده است . توجه شما را به مهمترین تغییرات ایجاد شده در طراحی ویرایش 2.0 تحت استاندارد ATX 12V جلب می نماییم:

=افزایش توان شاخه+12 Vواارائه آن درحداقل دوشاخه مجزا. (به دلیل افزایش جریان دراین بخش) طبق استاندارد ATX در صورت اعمال بار بیش از 18 آمپر بر روی خروجی 12 ولت ، نیاز به معرفی شاخه دوم 12 ولت می باشد. یکی دیگر از دلایل جداسازی شاخه های خروجی 12 ولت عدم تاثیر گذاری هارمونیک های شاخه 12 ولت اول بر روی دیگر شاخه های 12 ولت می باشد که موجب گردیده دامنه نویز خروجی شاخه های دوم به بعد بطور چشمگیری کاهش یابد و سیستم شما راحت تر و بدون تداخل فرکانسهای اضافی به کار خود ادامه دهد. معمولا شاخه 12 ولت اول برای تغذیه الکترو موتورها استفاده می گردد.

=اضافه شدن چهار واحد به کانکتور اصلی خروجی در منبع تغذیه و معرفی کانکتور 24 پین متناسب با سخت افزار روز ، یکی از مهمترین مواردی بود که از نظر ظاهری ، مصرف کننده را متوجه تغییر تکنولوژی به کاربرده شده می نمود .متاسفانه گاها مشاهده می شود که در بازاراز تبدیل 20 به 24 پین استفاده می شود و هیچ سوالی در ذهن ایشان مطرح نمی شود که اگر قرار بر استفاده از پاورهای 20 پین بود ، چرا مادربردها از کانکتور 24 پین استفاده می نمایند؟ در حقیقت این تغییر شکل ، هشداری بابت افزایش مصرف سخت افزار ها از شاخه 12 ولت پاور بود !

=افزایش راندمان منبع تغذیه دراین طراحی باتوجه به تغییر توان هر شاخه خروجی.

=به روز رساندن جدول مصرف و توان خروجی منبع تغذیه.

=به روزرساندن رگولاسیون متقابل وتنظیم اثرگذاری مصرف ولتاژهرشاخه برروی ولتاژشاخه دیگر .

=به روز رساندن مقدار جریان عبوری از کلیه شاخه ها نسبت به سخت افزارها.

=تهیه وتولید منابع تغذیه باقدرتهای 350 و 400 وات سازگار با سخت افزار.

=حذف خروجی -5 Vازروی کانکتور اصلی خروجی (تغذیه کننده کارتهای.(ISA

=حذف کانکتور AUX از روی خروجی های منبع تغذیه .

=اضافه شدن واحد کنترل حرارت به طراحی داخلی منبع تغذیه.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

ویرایش : ATX 12V Ver2.01

درژوئن سال2004 میلادی سری جدید منبع تغذیه باویرایش 2.01 تحت استاندارد ATX 12Vوارد بازار گردید . در ویرایش 2.01 علاوه بر رعایت کلیه موارد لحاظ شده در ویرایش 2.0 شاهد در نظر گرفته شدن موارد ذیل نیز بودیم.

=کاهش درصد خطای خروجی شاخه +3.3 V

=کاهش و کنترل نویز و ریپل در خروجی دوم شاخه +12 Vیعنی +12. V2

=حذف کامل بخش خروجی -5 Vاز روی برد داخلی.

=افزایش توان شاخه +5VSB/ از حداقل 2.0 Aبه بالا .

ویرایش : ATX 12V Ver2.1 & ATX 12V Ver2.2

مارس سال 2005 میلادی شاهد ارائه دو ویرایش 2.1 و 2.2 تحت استاندارد ATX 12V بود ،که در حقیقت یک ویرایش محسوب می شوند و تنها در ویرایش 2.2 نقایص مشاهده شده در ویرایش 2.1 به سرعت برطرف گردیده شده و از ارائه آن به بازار جلوگیری به عمل آمده است.
توجه شما را به مهمترین تغییرات اعمال شده در ویرایش 2.2 جلب می نماییم:

=تصحیح و افزایش مجدد مقدار توان خروجی شاخه دوم +12. (12V2+) V

=بالا بردن راندمان منبع تغذیه در کلیه مقاطع (Low Load ~ Full Load) به بالاتر از 70 درصد بازدهی کامل.

=افزایش توان کابلها و کانکتورهای خروجی و ایزولاسیون کامل ترمینال خروجی شاخه +12 Vدر هر دو شاخه بر روی برد اصلی منبع تغذیه.

=تولیدوعرضه این طراحی با توان های 450 و 500 و 550 وات، متناسب با سخت افزارهای این دوره .

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

جمع بندی تاریخچه طراحی منبع تغذیه برپایه استاندارد: ATX 12V

با نگاهی گذرا به اطلاعات ارائه شده و روند پیشرفت و ارتقای تکنولوژی منبع تغذیه تا امروز،چند پارامتر اصلی را می توان متمایز و مشخص نمود ؛

= افزایش ضریب اطمینان منبع تغذیه دربخش مدار کنترل ولتاژ و خطا. (pwm)

= افزایش راندمان منبع تغذیه در کلیه مقاطع. (Low Load ~ Full Load)

= افزایش توان کلی شاخه خروجی +12 Vو تصحیح خطای خروجی این شاخه بنا به درخواست تولیدکنندگان سخت افزار و نیاز بازار ، چرا که منبع تغذیه متاثر از سخت افزار می باشد واین مسئله بالعکس صورت نمی پذیرد.

= کاهش نویز و ریپل کلیه شاخه های خروجی و کاهش صدا و حرارت تولیدشده از منبع تغذیه به واسطه افزایش راندمان منابع تغذیه و تعبیه مدار کنترل هوشمند دور فن متناسب با حرارت تولید شده.

=افزایش توان کلی خروجی شاخه 12 ولت و تصحیح خطای خروجی این شاخه .

امروزه با توجه به سخت افزارهای جدید مانند کارتهای گرافیکی PCI Express که قابلیت پشتیبانی از تکنولوژی Cross Fire , SLI را دارند و همچنین پردازشگرهای دو هسته ای ، فشار بسیار مضاعفی بر روی بخش خروجی 12 ولت منبع تغذیه وارد می شود. به همین دلیل اگر خریدار از ویرایش منبع تغذیه آگاهی کاملی نداشته باشد و انتخاب درست و سازگار با سخت افزار خریداری شده انجام ندهد، عملا کل هزینه پرداختی برای سیستم جدید خود را بیهوده صرف نموده و از کارآیی آنها کاسته است.

تست منبع تغذیه خارج از برد اصلی

برای تست منبع تغذیه خارج از برد اصلی دو سر از سیم‌های خروجی منبع به رنگ‌های سبز و سیاه را به هم متصل می کنیم و جریان برق را برقرار می کنیم اگر فن منبع روشن شود بدان معنی است که منبع خروجی دارد و ممکن است اشکال از برد اصلی باشد.

چند نکته مهم :

اگر قصد تست معمول و پیش پا افتاده از یک پاور رادارید ، موارد ذیل را در نظر داشته باشید:

1 - اتصال کوتاه کابل سبز رنگ) PS/ON این رنگ - سبز - فقط برروی کانکتور 24 پین پاور معروف به Main Connector مشاهده می شود) با هر یک از خروجی های مشکی رنگ پاور . در این مورد توجه داشته باشید که پاورهای جدید با ویرایش 01/2به بالا در زمینه PS/ON خود بسیار حساسند . چرا که سیگنال ارسال شده توسط Main متناسب با استاندارد TTLو طراحی عمومی در این گونه پاورها می باشد . پس تکرار این روش به کرات و اتصال طولانی مدت دو کابل ، موجب آسیب دیدگی بخش PS/ON پاور شما می گردد

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

2- حتما در نظر داشته باشید جهت دستیابی به ولتاژ مورد نظر در خروجی یک پاور ساپلای سوییچینگ ، حتما نیاز به تعریف حداقل بار Low Load برای خروجی های اصلی پاور خود دارید . همانطور که مستحضرید کلیه خروجی ها در مدار PWM تحت کنترل و نیازمند بالانس می باشند و شما مجبور به رعایت این اصل مهم می باشید . به طور معمول می توان اشاره داشت که برای خروجی 12+ پاور حداقل نیاز به اعمال بار 1 تا 2 آمپر و برای خروجی 5+ پاور نیاز به اعمال بار حداقل 3 تا 5 آمپر را دارید . همانطور که قبلا اشاره شد خروجی 3/3+ و 5 +پاور از یک منشاء واحد می باشند و نیاز به اعمال بار در این تست ابتدایی بر روی شاخه 3/3+ نمی باشد. در مورد شاخه های ولتاژ منفی هم همینطور می باشد . در مورد شاخه مجزای 5+ استندبای هم نیاز به اعمال بار نمی باشد . چرا که این شاخه تنها شاخه مجزا و اصلی پاور می باشد که نیاز به اعمال بار Low Load ندارد و رقم اعمال بار حداقل آن بسیار ناچیز و در حد صفر می باشد.

3 - جهت دریافت ولتاژ هر شاخه می توانید از ولت مترهای معمولی استفاده فرمایید . بدین صورت که اول حداقل بارها را اعمال نمایید . سپس پروب مشکی رنگ ولت متر را داخل یکی از کانکتورهای خروجی مشکی پاور قرار دهید (این پروب مشکی را تا تست آخرین ولتاژ دست نزنید ، چرا که تمام کابلهای مشکی خروجی ، گراند پاور و از یک نقطه – به طور معمول – منشعب می باشند) . در مرحله بعد PS/ON را فعال نمایید و بلا فاصله پروب قرمز رنگ ولت متر را بر روی همه خروجی ها و بنا به رنگ آنها قرار دهید . توجه داشته باشید که رنگ زرد معرف خروجی 12+ رنگ قرمز خروجی 5+ رنگ نارنجی خروجی 3/3+ رنگ سفید خروجی 5- رنگ آبی خروجی 12- رنگ بنفش خروجی 5+ استندبای می باشند . (حتما خروجی 5+ ولت استند بای چک شود چرا که اغلب مشاهده می شود این خروجی مهم ، جهت تست از قلم می افتد.(

نکته انحرافی : خروجی سفید رنگ پاورها (5- ولت) مربوط به تغذیه کارتهای آیزا و مادربردهای قدیمی می باشد . مطابق استاندارد جدید ATX تولیدکنندگان پاور می توانند این خروجی را از محصول خود حذف نمایند. در نظر داشته باشید اگر برای مادربرد قدیمی خود پاور تهیه می کنید ، حتما از وجود این خروجی (5-ولت که سفیدرنگ می باشد) بر روی آن مطمئن شوید.

4 - بحث مهم در این روش چگونگی تشخیص ولتاژ مناسب می باشد . به عبارت دیگر برای هر ولتاژ مثبت در خروجی پاور، دامنه کاری مشخص 5-/+ در صد و برای ولتاژ منفی دامنه کاری 10-/+ درصد در نظر گرفته شده است . طبیعی است که هرچه ولتاژ به دست آمده به ولتاژ حقیقی نزدیک تر باشد ، پاور شما صحیح تر عمل می نماید . به دامنه های کاری خروجی های پاور مطابق استاندارد ذیل توجه داشته باشید:

+12 ----------ولت خروجی پاور در محدوده 12/60+ و 11/40+ مجاز می باشد.

+5 ----------ولت خروجی پاور در محدوده 5/25+ و 4/75+ مجاز می باشد.

+3/3 ----------ولت خروجی پاور در محدوده 3/46+ و 3/14+ مجاز می باشد.

+5 ----------ولت استند بای خروجی پاور در محدوده 5/25+ و 4/75+ مجاز می باشد.

-12 ----------ولت خروجی پاور در محدوده 10/80- و 13/20- مجاز می باشد.

-5 ----------ولت خروجی پاور در محدوده 4/50- و 5/50- مجاز می باشد.

توجه داشته باشید که پروتکشن OVP تعبیه شده در پاورهای استاندارد ، به طور اتوماتیک ولتاژ خارج از محدوده پاور را قطع می نماید و پاور را خاموش می کند . این نکته توجه شما را به اهمیت وجود پروتکشن های خروجی و ورودی پاور استاندارد جلب می نماید . که لازم است به صورت مفصل تری در مورد آنها صحبت کنیم.

5 - توجه کافی به کارکرد فن پاور خود داشته باشید . هرگونه کند چرخیدن فن و صدای اضافی فن پاور می تواند در دراز مدت بر کارکرد پاور شما تاثیرات منفی بگذارد.

6- در بسیاری موارد می توانید از پشت شیارهای پاور ، خازنهای الکترولیت خروجی را ملاحظه فرمایید. چرا که در صورت نشتی آنها (بادکردن) ، معمولا شما از این طریق تست متوجه اشکال نخواهید شد . پس به آن توجه کافی داشته باشید.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

7 - به تغییر رنگ کانکتورهای خروجی پاور توجه کافی داشته باشید . در بسیاری موارد مشاهده شده است که با جریان کشیدن زیاد از یک خروجی خاص رنگ کانکتور تغییر و متمایل به قهوه ای می گردد . این موضوع هشداری در جهت چک نمودن سخت افزار و پاور شما توسط تجهیزات مختص خود می باشد.

نکاتی که باید در خرید پاور به آن توجه کرد:

1 - توان پاور:

یکی از اولین فاکتور ها در خرید پاور توجه به توان آن است که در تامین انرژی مورد نیاز سیستم به سزایی دارد . توان خروجی پاور به دو صورت روی آن ثبت می شود : 1- توان واقعی (Real) 2- توان حداکثر . (Peak) توان واقعی به توانی اطلاق می شود که پاور بدون تحمل فشار در شرایط عادی قادر به تامین آن است ، اما توان حداکثر در حدود 1 دقیقه می تواند در این توان فعالیت کند و بعد از آن از کار می افتد در کل حدود 150 وات مابین توان واقعی و توان حداکثر تفاوت وجود دارد به طور مثال پاوری باتوان 580 وات دارای توان حداکثر 730 وات است و توانایی تحمل بیش از این توان را نخواهد داشت پس همیشه سعی کنید در خرید پاور به میزان توان واقعی آن توجه کنید زیرا به عنوان ملاک قدرت اصلی و واقعی پاور شناخته می شود.

نکته : در صورتی که روی یک پاور میزان توان واقعی ثبت نشده باشد باید به میزان توان خروجی هر شاخه توجه کرد به این صورت که باید دید پاور مورد نظر روی شاخه 12 و یا 5 ولت توانایی پشتیبانی از چند آمپر را دارد که این عامل نشان دهنده توان واقعی هر شاخه است البته در صورتی که آگاهی نسبی درباره پاور داشته باشید با دیدن منبع تغذیه نیز می توانید تا حدودی به واقعی بودن توان نوشته شده پی ببرید.

اشاره:
همیشه در خرید منبع تغذیه به این نکته توجه کنید که حداکثر توان واقعی پاور شما در حدود 20 درصد بیشتر از توان مصرفی سیستم شما باشد زیرا این عامل باعث افزایش کارایی و همچنین ماندگاری سیستم و پاور در شرایط سخت کاری می شود . اما در صورتی که توان مصرفی سیستم شما بیشتر از توان واقعی باشد در شرایطی که سیستم به برق بیشتری برای پردازش های پیچیده نیاز داشته باشد ، منبع تغذیه برای تامین برق مصرفی تحت فشار قرار می گیرد و در این حالت ولتاژ های نامناسبی وارد سیستم می شود که باعث بروز مشکل در سیستم خواهد شد .

2- ورژن پاور:

شاید برای بعضی از افراد این سوال به وجود آید که مگر پاور هم ورژن بندی دارد ؟ بله پاور هم همانند بسیاری از قطعات سخت افزاری دارای ورژن بندی است و بر اساس این ورژن بندی قابلیت های آن تغییر می کند . در بازار کشور ما صحبتی از نسخه های مختلف پاور نمی شود به همین علت باید در خرید نسخه مناسب از پاور به ساختار پاور توجه کرد ، پاورهای امروزی که در بازار کشورمان وجود دارد دارای نسخه های 1/2 و 2/2 هستند این پاور ها دارای مشخصاتی مانند کانکتور برق 24 پین برای تامین برق مادربورد ، وجود کانکتور PCI-E و تعدادی فاکتور های امنیتی جدید در ساختار خود هستند که باعث محافظت از سیستم می شود اما در نسخه های جدید پاور علاوه بر 24 پین یک کانکتور برق 8 پین نیز وجود دارد که به جای کانکتور 4 پین کنار پردازنده قرار داده شده است و وظیفه آن تامین انرژی مورد نیاز پردازنده است پس باید به این نکته توجه کرد ، پاوری که خریداری می کنید با قابلیت های مادربورد شما هماهنگی داشته باشد به همین دلیل قبل از خرید پاور ، نوع و مدل مادربورد خود را مشخص و بر اساس آن اقدام به خرید پاور مناسب کنید.

اشاره:
نسخه های جدید پاور به زودی وارد بازار می شود تغییر خاصی یافته اند که یکی از مهمترین آنها وجود کانکتور 8 پین برای اتصال با مادربورد است ، در واقع

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

این کانکتور 8 پین برای مادربورد های جدیدی که از چیپ ست های 975 و 955 بهره می برند ساخته شده است زیرا توان مصرفی در پردازنده های جدید اینتل به قدری بالاست که دیگر یک کانکتور 4 پین توانایی پشتیبانی از این مقدار انرژی را ندارد.

3- نکات امنیتی در پاور:

پاور های امروزی هر روز قوی تر می شوند و این قوی تر شدن نیاز به توجه بیشتری برای امنیت سیستم دارد زیرا کوچکترین خطا در تنظیم ولتاژ و عدم قطع جریان های نادرست می تواند باعث بروز مشکلات اساسی در قطعات سخت افزاری شود به همین علت شرکت های سازنده ی پاور هر روزه تکنولوژی های جدیدی را در ساختار منابع تغذیه خود قرار می دهند تا باعث افزایش امنیت آنها شوند . یکی از این نکات که بدون نیاز به هیچ تخصص خاصی قابل درک است توجه به تفکیک سازی کابل های برق پاور است به طوری که با کمی توجه به پاور های قدرتمند خواهید دید که روی کابل های خروجی آنها به تفکیک کارایی کابل ها یک لایه جدا کننده روی آنها کشیده شده است این عامل باعث افزایش امنیت منبع تغذیه می شود زیرا توان خروجی روی هر شاخه در منبع تغذیه های امروزی بالاست و در صورت عدم وجود این امکانات ، امکان بروز مشکلاتی در پاور وجود دارد همچنین توجه به طراحی مناسب کانکتور های پاور هم در امنیت آن نقش دارد زیرا عدم نصب درست این کانکتور ها روی قطعات می تواند باعث بروز ایراداتی در قطعات و حتی مشکل تامین انرژی مورد نیاز سیستم شود.

PFC :

امروزه دیگر روی اکثر پاور های موجود در بازار گزینه ی PFC نوشته شده است ، در واقع PFC یا Power Factor Correction قسمتی در پاور است که با تنظیم و هماهنگی ولتاژ ورودی برق باعث استفاده بهینه از ولتاژ ورودی و کاهش مقدار برق مصرفی توسط پاور می شود . این فاکتور امروزه در تمام پاور های حرفه ای به عنوان یکی از فاکتور های استاندارد برای فروش شناخته می شود زیرا با وجود این فاکتور مصرف برق توسط پاور های کامپیوتر به مقدار چشمگیری کاهش می یابد.

3 - طراحی پاور:

طراحی پاور یکی از عوامل مهم در افزایش کارایی پاور است زیرا در صورتی که یک پاور از طراحی نامناسب برخوردار نباشد در هنگام فعالیت قادر نخواهد بود گرمای تولیدی خود را به طور مناسب خارج کند که در این حالت بروز مشکلاتی مانند : 1- تغییر در ولتاژ های خروجی به علت افزایش دمای داخلی پاور 2 - افزایش دمای قطعات داخلی کیس به علت انتقال گرما به فضای داخلی کیس 3- کاهش عمر قطعات و کارایی سیستم تا حد چشمگیر می شود.
پس با توجه به این مسائل همیشه باید پاوری خریداری کرد که بهترین تهویه و طراحی را داشته باشد تا در شرایط سخت بتواند بدون کمترین مشکلی فعالیت کند . امروزه اکثر پاور های جدید مجهز به یک فن 12در 12 سانتی متر هستند که به راحتی می تواند جریان هوای لازم برای خنک کردن قطعات پاور را به وجود آورد.

در صورت بروز مشکلات زیر می توانید به منبع تغذیه خود شک کنید:

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

1- افزایش زمان ظبط دیسک های نوری توسط درایو نوری که یکی از مهمترین دلایل کاهش ولتاژ توسط پاور است.

2 - افزایش دمای بیش از حد پردازنده که یکی از نشانه های عدم تامین توان مناسب برای فعالیت پردازنده است.

3 - مشکل در تشخیص قطعاتی توسط مادربورد مانند هارد دیسک ، درایو نوری و قطعات دیگر که به علت عدم تامین انرژی کافی برای مادربورد و اختلال در کار پل جنوبی (South Bridge) به وجود می آید.

پل جنوبی یا South Bridge چیپ ستی در مادربورد است که وظیفه ی کنترل قطعاتی مانند درایو نوری ، هارد دیسک و فلاپی را بر عهده دارد ، همچنین این چیپ ست کنترل شکاف های PCI ، ISAموجود روی مادربورد را نیز در اختیار دارد.

4 - هنگ مکرر سیستم و کاهش کارایی حتی بعد از تعویض نه چندان طولانی در شرایط آب و هوایی مناسب.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.