

# Účinnost zdroje

- Poměr mezi výstupním výkonem a příkonem zdroje
  - udává množství spotřebované energie (vyzářené - v našem případě v podobě tepla) a využitelné (ta co se přenese na výstupní svorky zdroje).
- Účinnost je vždy menší než 100%
- Čím vyšší je hodnota celkové účinnosti zdroje, tím menší množství "tepla" se v samotném zdroji vyprodukuje (vyzáří) do okolí.

# Účinnost zdrojů - souvislost s výkonem zdroje

- Pokud je zátěž zdroje nízká – jeho efektivita je malá
- Nejlépe si zdroje vedou při 50 – 75 % zatížení
- Takže zbytečně předimenzovaný zdroj pracující při 20% zatížení může i 40% energie spotřebovat zbytečně
- Účinnost levných zdrojů se pohybuje kolem 65% (takže bude-li počítač potřebovat 100W stejně s takovýmto zdrojem spotřebuje kolem 154W)
- Účinnost zdrojů 80 Plus se pohybuje od 80% až do 90% i při 20% zatížení

# Účinnost zdrojů – 80 PLUS



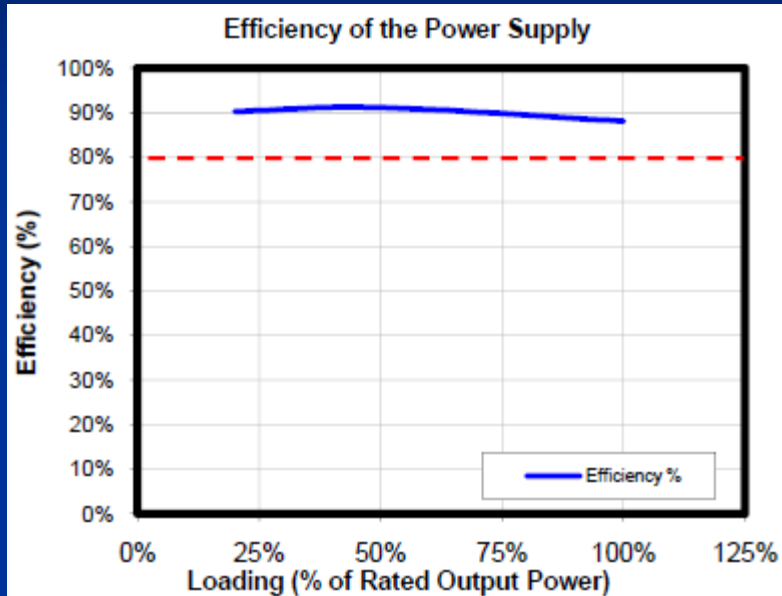
## Přehled certifikace 80 PLUS

	Hodnota minimální účinnosti			
Hodnota zatížení	80 Plus E-Star 4.0	80 Plus Bronze	80 Plus Silver	80 Plus Gold
20%	80%	82%	85%	87%
50%	80%	85%	88%	90%
100%	80%	82%	85%	87%

# Platinum a Titanium

80 Plus test type	115V internal non-redundant				230V internal redundant			
Fraction of rated load	10%	20%	50%	100%	10%	20%	50%	100%
80 Plus		80%	80%	80%				
80 Plus Bronze		82%	85%	82%		81%	85%	81%
80 Plus Silver		85%	88%	85%		85%	89%	85%
80 Plus Gold		87%	90%	87%		88%	92%	88%
80 Plus Platinum		90%	92%	89%		90%	94%	91%
80 Plus Titanium					90%	94%	96%	91%

# FSP Aurum: Fortron s účinností 90 % a inteligencí (17.1.2011)



**AIR FLOW TECHNOLOGY –**  
Uniquely design ventilation holes that allow natural aero dynamics to improve extraction



**OUTSTANDING LOOK & FEEL –**  
Black coating with gold crown & unique granite touch finishing

**12cm FLUID DYNAMIC BEARING (FDB) FAN –**  
To achieve the state of equilibrium between acoustic, cooling and life span, keeping your PSU cooler than ever!

## AURUM SERIES AU-700

AC Input	100-240Vac~ 10-5A 50-60Hz							
DC Output	3.3V	5V	12V1	12V2	12V3	12V4	-12V	5Vsb
Max. Output Current	28A	28A	18A	18A	18A	18A	0.5A	3.5A
Max. Combined Power	160W		672W				23.5W	
Total Power	700W							



MAIN 20+4 PIN (1)



EPS 8 PIN (1)



P4 | EPS 4+4 PIN (1)



PCI-E 8 PIN (6+2) (4)



SERIAL ATA 15 PIN (7)

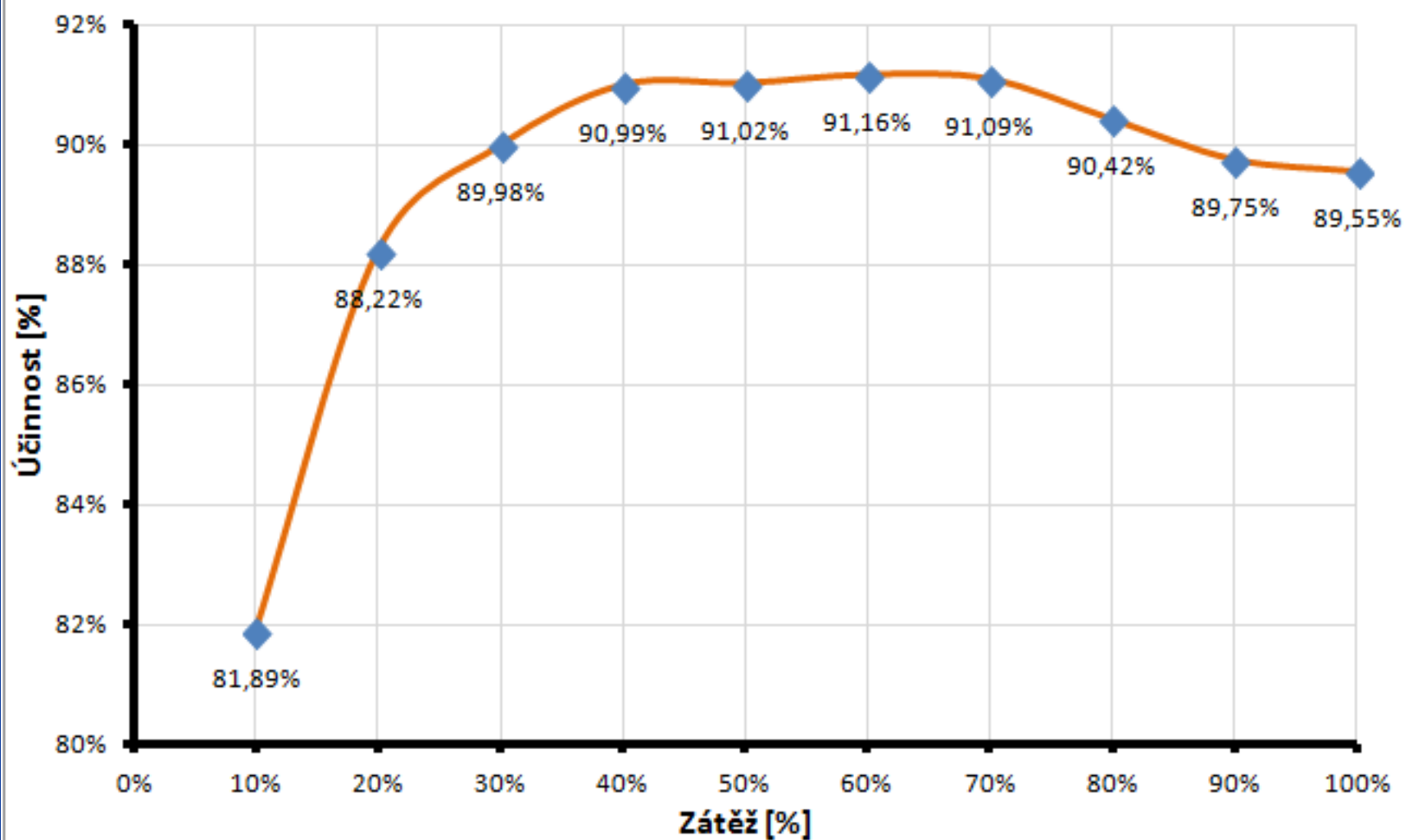


MOLEX 4 PIN (4)



FDD 4 PIN (1)

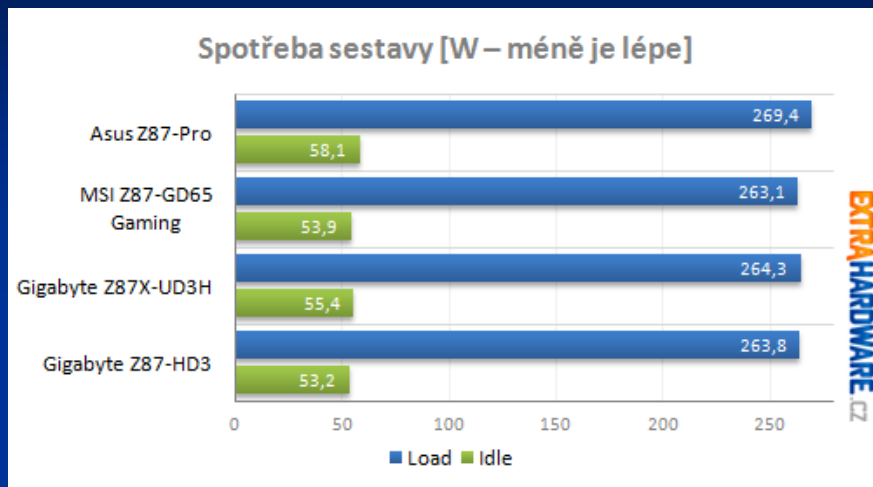
## Průběh účinnosti Enermax Revolution X't 430 W



# Kolik spotřebují komponenty

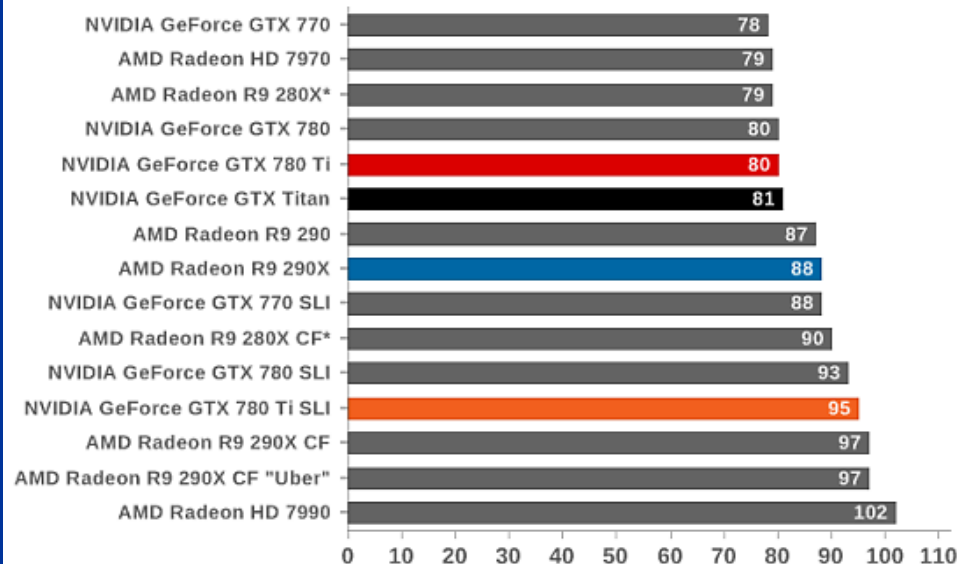
■ Procesor	15 – 115 W
■ Samotná základní deska	25 – 350 W
■ CD/DVD	10 – 25 W
■ HDD	5 – 25 W
■ Grafická karta	10 – 400 W (727 W !!!)
■ Wifi + ADSL router	10 W
■ Tiskárna	15 – 100 W
■ Reprosoustava	12 W

# Spotřeba zákl. desek a graf. karet



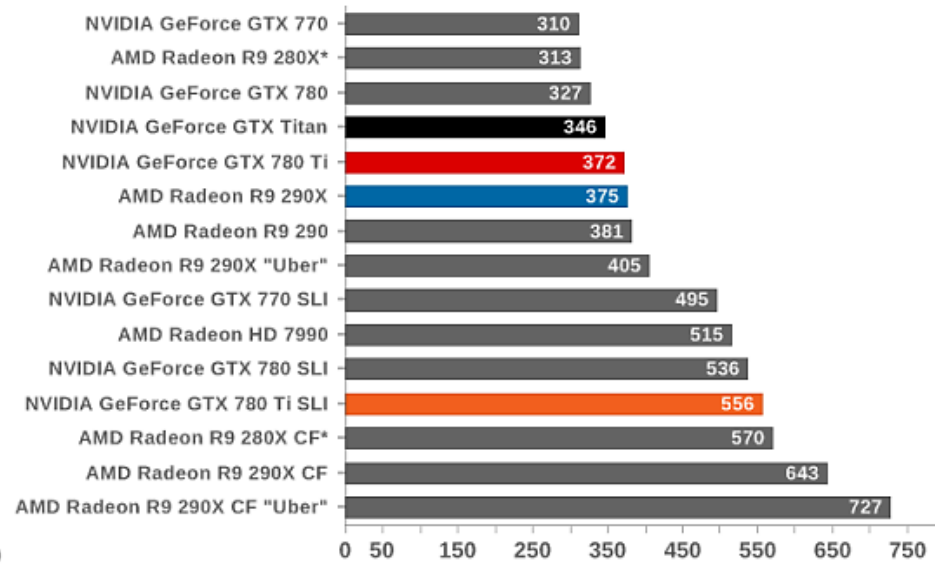
## Idle Power Consumption

Total System Power Consumption in Watts (Lower is Better)



## Load Power Consumption - Crysis 3

Total System Power Consumption in Watts (Lower is Better)

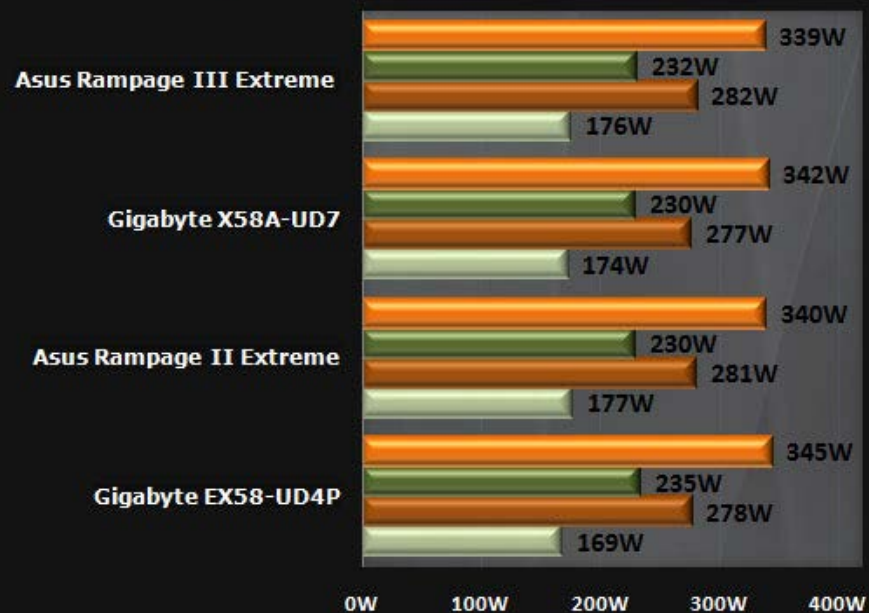




# Spotřeba ZD a teploty na NB a SB

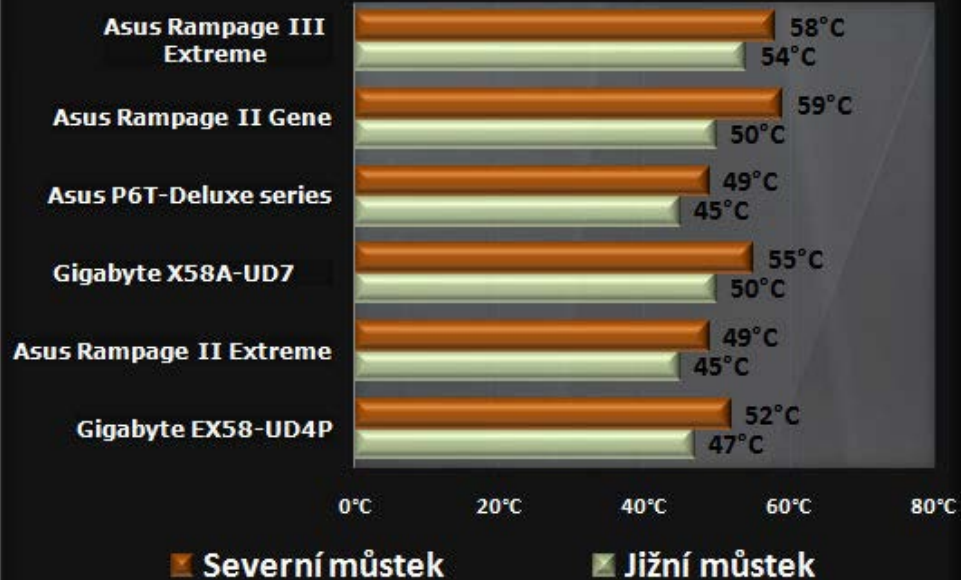
## - preventivní údržba!

### Spotřeba (méně je lépe)



■ Spotřeba Zátěž (4,0GHz) ■ Spotřeba Klid (4,0GHz)  
■ Spotřeba Zátěž (2,66GHz) ■ Spotřeba Klid (2,66GHz)

### Teploty (méně je lépe)



■ Severní můstek ■ Jižní můstek

# Ach ta spotřeba !

- Dnes 1kWh stojí cca Kč 5,-
- Spotřebovaná energie = spotřeba (W) x doba (h)
- Např. 200W x 5 hodin = 1kWh = Kč 5,-
- Průměrně výkonná sestava s průměrně úspornými komponentami v klidu 60 – 120 W v zátěži 200W
- K tomu LCD monitor 40 – 80 W

# Ach ta spotřeba !

- Úsporná sestava 1:  $80\text{W} + 40\text{W} = 120\text{W}$
- Méně úsporná sestava 2:  $140\text{W} + 80\text{W} = 220\text{W}$
- Při 12 hodinách denně 365 dnů v roce
- Sestava 1:
  - $120\text{W} \times 12\text{h} = 1,44 \text{ kWh/den} = \text{Kč } 7,20/\text{den} = 2.628 \text{ Kč/rok}$
- Sestava 2:
  - $220\text{W} \times 12\text{h} = 2,64 \text{ kWh/den} = \text{kč } 13,20/\text{den} = 4.818 \text{ Kč/rok}$

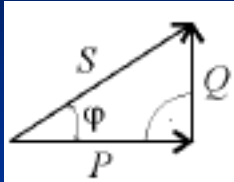
# Ach ta spotřeba – a účinnost zdroje !

- Takže počty s účinností zdrojů 85% a 65%
- Sestava 1 se zdrojem s 85% účinností
- $80\text{W} \rightarrow 94\text{W} + 40\text{W (LCD)} = 134\text{W} = 2.934 \text{ Kč/rok}$
- Sestava 2 se zdrojem s 65% účinností
- $140\text{W} \rightarrow 215\text{W} + 80\text{W(LCD)} = 295\text{W} = 6.460 \text{ Kč/rok}$
- Rozdíl v nákladech 3.526 Kč

# A co Standby?

- Podle odhadů EU je celková roční spotřeba ve standby režimech je několik TWh
- U nových zařízení by se měla pohybovat pod 1W
- U starších obvykle kolem 5W (někdy i 12W)
- V běžné domácnosti to činí součtem všech zapnutých zařízení cca 55W
- ročně to je 80 kWh

# Účinník – co to je ?



$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\sin \varphi = \frac{Q}{S}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

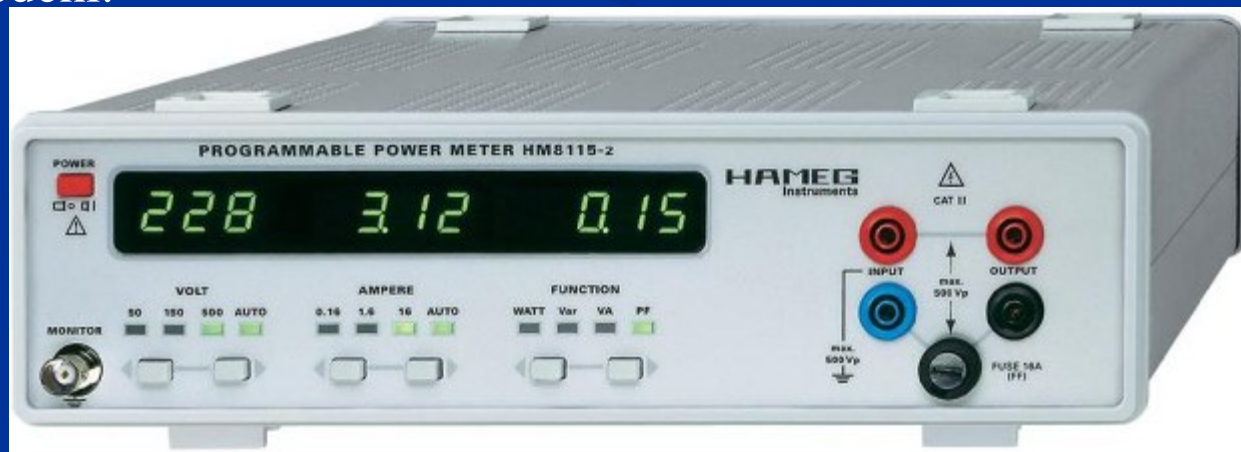
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$$

- účinník je bezrozměrná veličina, která vyjadřuje poměr mezi **činným a zdánlivým výkonem** – za předpokladu zcela sinusového průběhu.
- Každý výrobce se snaží, podle nových a stále přísnějších norem, dosáhnout hodnoty účinníku, která se blíží k 1 a to proto, aby se zdroj choval, jako odporová zátěž a zároveň nerušil rozvodnou elektrickou síť >> hodnota deformačního výkonu byla co nejnižší.



# PFC (Power factor correction)

- Lokální korekce účinníku ve spínaném zdroji se snaží eliminovat rušení a výskyt vyšších harmonických složek, které deformují sinusový průběh v elektrické síti, a tím upravit sinusový průběh, aby se podobal co nejvíce skutečnému sinusu.
- Výsledkem provedené kompenzace je finální snížení odebíraného zdánlivého výkonu (omezení deformačního výkonu) a snížení proudu procházejícího napájecím vedením. Účinek kompenzace se projeví vždy jen v napájecí části elektrické sítě, za místem připojení směrem ke spotřebiči se na napájecích poměrech nic nemění. To je v podstatě hlavní význam kompenzace. Napájecí část směrem ke zdroji se proudově "odlehčí" (sníží se hodnota zdánlivého výkonu) a tím se získá možnost dalšího zatížení vedení. Také se zlepší napěťové poměry a sníží se ztráty ve vedení.



# Pasivní PFC

- Obsahuje pouze pasivní součástky (např. rezistor, kondenzátor, cívka).
- realizuje se pomocí cívky (tlumivky), která je na vstupu zdroje. Tahle tlumivka se snaží omezit špičky, které zdroj odebírá a tím upravuje sinusový průběh - respektive dochází k menší deformaci.

V dnešní době, už všechny kvalitnější PC zdroje disponují aktivním PFC.

# Aktivní PFC

- Realizuje se většinou pomocí FET, MOSFET tranzistorů spolu s kondenzátory a jinými součástkami. Jedná se už o komplexnější zapojení, kde je použita aspoň jedna aktivní součástka.
- Aktivní PFC je účinnější než pasivní a u většiny zdrojů by mělo korigovat účinník nad hodnotu 0,9.
- Nevýhodou aktivního PFC může být rušení od použitých tranzistorů - ovšem tohle může být ošetřeno odrušovacím kondenzátorem.



# Na závěr – nové technologie

## CordGuard



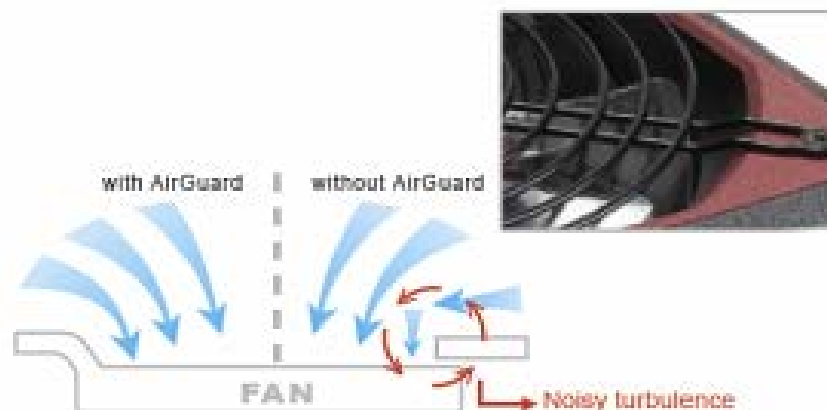
Fixing the AC cord tightly to avoid accidental shutdowns of your PC.



## AirGuard



Patented air-inlet with optimal aero-dynamical design reducing noisy air turbulences.



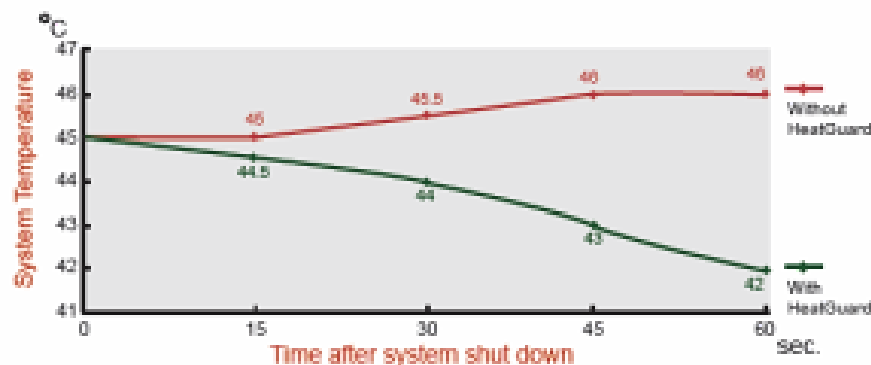
První zajímavou vlastností je **CordGuard**. Nejde o nic jiného, než o pružinu, jež bude bezpečně držet přívodní šňůru ze zásuvky pevně ve zdroji. Tímto zamezíte nechtěnému vytrhnutí. Druhou funkcí, jež výrobce zdůrazňuje je zakřivení otvoru pro nasávání vzduchu, jež má zabránit nechtěnému hluku při nasávání.

# Na závěr – nové technologie

## HeatGuard



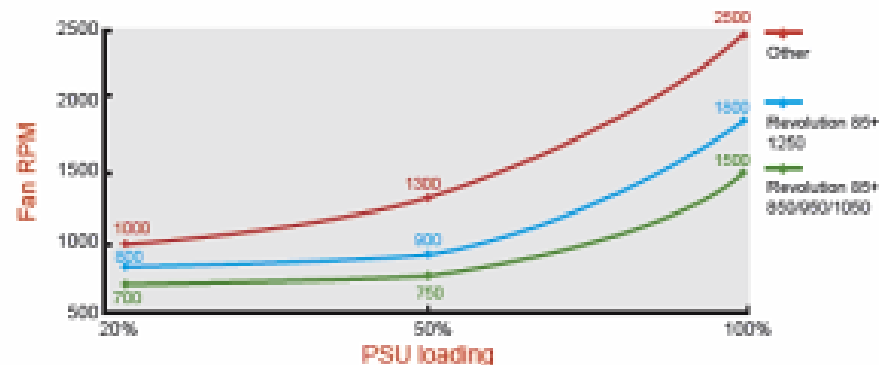
After shut-down, HeatGuard will keep PSU fan running for 30-60 seconds to dissipate the remaining system heat and prolonging lifetime.



## Silent ready!



Ultra-quiet 13.5 cm fan with intelligent RPM control guarantees cool performance and silent operation.



Další zajímavou vlastností je **HeatGuard** jež i po vypnutí počítače nechá několik desítek sekund běžet ventilátor zdroje. Tím se nejen ochladí samotný zdroj, ale také vytáhne případný horký vzduch z počítačové skříně. Výrobce také udává ultra nízkou hlučnost ventilátoru samotného.

## PowerGuard



PSU status monitor with 4-mode LED  
(Off/ Stand-by/ OK/ Fail).



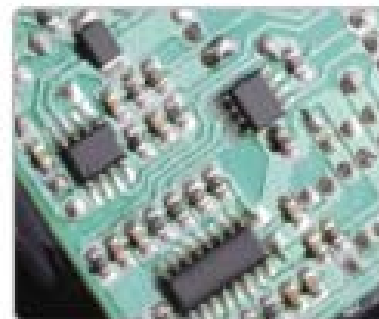
### POWERGUARD INDICATION

LED	INFO
OFF	NO AC INPUT
ORANGE	STANDBY MODE
GREEN	PSU NORMAL
RED	PSU PROTECTION ACTIVE

## SafeGuard



Industry-leading octuple protection circuitry of OCP, OVP, AC UVP, DC UVP, OPP, OTP, SIP, and SCP protects your system.



**PowerGuard** neboli LED diodě u spínače. LED dioda má několik stavových barev. Zelená znamená normální chod, červená poruchu nebo sepnutí některé z ochran, oranžová signalizuje počítač ve standby módu. Pokud nesvítí nic, není na šňůře a přívodu žádné napětí. Důležitý je také **SafeGuard** jako ochranné funkce zdroje. Enermax na to šel z gruntu, zdroj je vybaven všemi možnými ochrannými mechanismy. Nechybí základní OCP, OVP, UVP, OPP, OTP ani SCP. Zdroj je vybaven naprosto vším co existuje, proti všem popsaným ochranám, je zde navíc i SIP – pojistka na vstupu.

# Ochranné funkce

## ■ OCP je Over Current Protection

- ochrana při nadměrném proudu. Podle specifikace hovoří o 240 VA na 12V větev (20 A). Pokud je nastavená hodnota překročena, zdroj se vypne.

## ■ OVP. Over Voltage Protection.

- Ochrana zabezpečující odpojení při vyšším napětí na větvi než povoluje norma a limity.
  - Maximum pro 12V větve je dané **15,6 V**, pro 5V větev **7 V**. 3,3V větev by se neměla dostat nad **4,3 V**. Norma ale neudává minimální hodnotu pro odpojení. Tu si mohou výrobci nastavit dle libosti.

# Ochranné funkce

## ■ **OPP (Over Power Protection)**

- Tento systém odpojí zdroj v případě, že je překročen maximální výkon zdroje daný výrobcem - bývá ale u zdrojů spíše výjimečně. Dříve se spíše sepne OCP nebo jiná z ochran.

## ■ **OTP znamená Over Temperature Protection.**

- Jde o ochranu proti přehřátí zdroje. Pokud je překročena maximální teplota, zdroj se vypíná. Může signalizovat nefunkční ventilátor nebo přetížení a přehřívání.

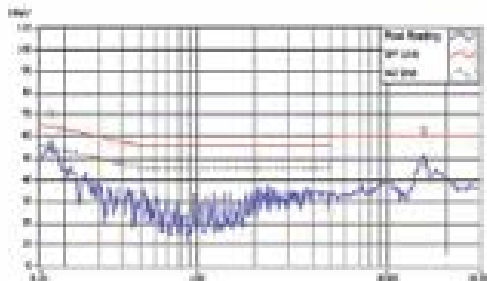
## ■ **SCP (Short Circuit Protection).**

- Jde o ochranu při zkratu na sekundární části zdroje – napájených větvích. Většinou má zdroj těchto ochran více, minimálně zvlášť pro 12V a další větve napájení.

## EMC ready!



Full-scale electromagnetic filtering protects your system against radiation interferences (CE EMC EN61204 compliance).



REVOLUTION85+

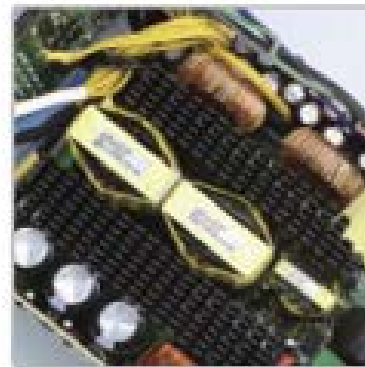
Tested without system chassis shelter. Meets CE EMC EN61204-3 standard



## 99% 12V Power



Maximum CPU, GPU & RAID support by AHD<sup>2</sup> topology.



Dvě poslední unikátní vlastnosti nám říkají, že vstupní EMC filtr splňuje evropskou normu EN61204 a zdroj by měl být tedy nadstandardně chráněn. Druhá funkce se nazývá **AHD** topologie. Jde o speciální návrh DC-DC obvodů jež umožňují využít až 99 procent kapacity zdroje pro 12V větve. tento systém zajistí co nejvyšší efektivitu a stabilitu napětí.

# EMC – Elektromagnetická kompatibilita

- je vlastnost elektrického nebo magnetického přístroje spočívající v tom, že neovlivňuje jiný objekt včetně sebe samotného a že odolává působení ostatních přístrojů.
- Dělí se tedy na dvě podkategorie:
  - **EMI** - elektromagnetická interference (rušení)
  - **EMS** - elektromagnetická susceptibilita (odolnost)



# Kontrolní otázky:

1. Co je to účinnost zdroje a v jakých hodnotách se pohybuje u současných zdrojů?
2. Při jakém zatížení má zdroj nejvyšší účinnost?
3. Jaká je obvyklé proudové zatížitelnost jednotlivých větví PC zdrojů?
4. Co znamená Certifikace 80Plus
5. Co je to OCP a jak funguje?
6. Co je to OTP a jak funguje?



# Použité zdroje:

- HORÁK, Jaroslav. *Hardware učebnice pro pokročilé*. Brno: CPRESS, 2007, ISBN 978-80-251-1741-5.
- ČÁSTKA, Michal. *Jak otestovat PC zdroj aneb úvodem trocha teorie* [online]. [cit. 5.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://pctuning.tyden.cz/hardware/skrine-zdroje-chladice/14682-jak-otestovat-pc-zdroj-aneb-uvodem-trocha-teorie?start=4>
- OBERMAIER, Z.. *Úvod do měření počítačových zdrojů – teorie a funkce* [online]. [cit. 5.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://pctuning.tyden.cz/hardware/skrine-zdroje-chladice/21615-uvod-do-mereni-pocitacovych-zdroju-teorie-a-funkce?start=2>
- OBERMAIER, Z.. *Enermax Revolution 85+ 1250W – etalon kvalitních PC zdrojů* [online]. [cit. 5.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://pctuning.tyden.cz/hardware/skrine-zdroje-chladice/21728-enermax-revolution-85-1250w-etalon-kvalitnich-pc-zdroju?start=5>
- ŠURKALA, Milan. *Průvodce koupí cenově výhodného PC pro červen* [online]. [cit. 5.2.2013]. Dostupný na WWW: [http://www.svethardware.cz/art\\_doc-B740597A9C912D02C12575E000423EE2.html](http://www.svethardware.cz/art_doc-B740597A9C912D02C12575E000423EE2.html)