



Denne guide er oprindeligt udgivet på Eksperten.dk

Strømforsyning

Jeg kan se, at der ofte bliver stillet spørgsmål, hvor strømforsyninger - også kaldet PSU (Power Supply Unit) - indgår.

Jeg vil derfor med denne artikel, prøve at beskrive et par grundlæggende begreber, samt anbefalinger og kriterier for valg af PSU.

Skrevet den **02. Feb 2009** af **thesherriff** | kategorien **Hardware / PC** | ★★★★★

Indledning

Artiklen er udelukkende koncentreret omkring selve PSU'en, da jeg kun meget overfladisk kommer ind på kabler/stik.

Artiklen er henvendt både til selvbyggeren og den, der skal have udskiftet sin nuværende PSU, men også til den IT-ansvarlige, da der kan være mange penge at spare, ved korrekt valg af PSU.

Jeg har med vilje ikke anbefalet specifikke producenter. Ønsker man sådanne anbefalinger, bør man oprette et spørgsmål i Hardware kategorien.

Jeg ville gerne have haft et par illustrationer med, men det understøtter Eksperten ikke. Bliver det muligt i den nye version af Eksperten, vil disse naturligvis blive tilføjet.

Lidt teori

PSU'ers størrelse måles normalt i Watt.

Dette siger dog ikke meget om den reelle ydelse. Mere om det senere.

Et par begreber:

Effekt måles i Watt og forkortes W.

Spænding måles i volt og forkortes V.

Strøm måles i ampere og forkortes A.

Effekten udregnes efter flg. formel: $P = U \times I$; hvor P er effekt, U er spænding og I er strøm.

Hvis man altså har en elkedel på 1000W tilsluttet 230V, vil denne elkedel altså trække $1000W/230V = 4,35A$.

Egentlig er en PSU blot en transformer (faktisk flere), der får 230V ind på primær siden (sluttet til det almindelige lysnet) og levere forskellige spændinger ud på sekundær siden (inde i PC'en).

Spændinger

Som nævnt ovenover, skal en PSU skal levere flere forskellige spændinger:

+3,3V
+5V
+12V
-12V
+5VSB

Det er vigtigt, at alle spændinger er stabile, men ser vi hvor der skal leveres mest strøm, er +12V linjen den klart vigtigste.

Derfor er det udelukkende den, man bør fokusere på, når man skal vurdere om en PSU kan levere strøm nok til ens PC.

En typisk mærkeplade på en 400W PSU kunne se sådan ud:

+3,3V	+5V	+12V1	+12V2	-12V	+5VSB
28A	25A	20A	20A	0,8A	2,5A
50W		360W		9,6W	12,5W
		400W			

En eller flere linjer

Som vi kan se af ovenstående mærkeplade, har PSU'en 2 stk. +12V linje. Dette er meget almindeligt forekommende; ja der kan sagtens være endnu flere +12V linjer. Men er det en fordel?

Lad os tage udgangspunkt i ovenstående:

Vi ved, at +12V linjerne er de væsentlige, og her har vi 2 gange 20A hvilket giver 40A i alt. Det burde være rigeligt til de fleste systemer.

Men hov, hvad er det der står nedenunder amperene?

Der står en samlet total effektbegrænsning for de 2 +12V linjer på 360W.

Dvs. at hvis vi belaster +12V1 maksimalt får vi $12V \times 20A = 240W$, hvilket giver en maksimal effekt for +12V2 på $360W - 240W = 120W$, hvilket igen giver en maksimal strøm på $120W / 12V = 10A$.

Altså kan ovennævnte PSU maksimalt levere $20A + 10A = 30A$, hvilket også passer, hvis vi tager den totale effekt $360W / 12V = 30A$.

Det betyder i praksis, at står vi med en PC, der skal bruge 35A i en given situation, så kan PSU'en ikke levere den mængde strøm, på trods af, at hver enkelt +12V linje kan producere 20A.

Man kunne kalde det et spild på 10A eller blot dårlig udnyttelse.

Det er derfor en god idé at tilstræbe, at PSU'en kun har én +12V linje.

Som den kvikke læser måske har bemærket, så har jeg blot ladet som om, at effekten for de øvrige linjer ikke overstiger 40W.

Og her opstår en ny problemstilling: Hvad nu hvis de øvrige linjer har en samlet effekt på fx 100W?

Ja, da den samlede effekt ikke kan overstige 400W, så er der $400W - 100W = 300W$ tilbage til +12V linjerne.

Dette vil så give en maksimal strøm på $300W / 12V = 25A$ - altså langt fra de 40A man umiddelbart skulle tro.

Effektivitet/PFC

Når man læser om de forskellige PSU'er, optræder ordet PFC ret ofte.

PFC står for Power Factor Correction, hvilket betyder fasekompensering. Jeg skal afholde mig fra en større teknisk udredning om dette, men blot konstatere, at det er lovpligtigt at PSU'er har PFC, da de ellers vil sende "støj" ud på lysnettet.

Dog har jeg set producenter reklamere med, at deres PSU har en høj PFC, hvilket ifølge producenten medfører en bedre økonomi for forbrugeren.

Det er det samme som at påstå, at en sikkerhedssele giver bedre brændstoføkonomi i en bil - altså rent salgsgas.

En ting der dog er væsentlig for den enkeltes økonomi, er PSU'ens effektivitet.

Med effektivitet menes der hvor god PSU'en er til at overføre effekt fra den primære side (lysnettet) til den sekundære side (PC'en).

En PSU, der har en effektivitet på 50% og bruger 100W på sekundær siden, har altså et forbrug på 200W på primær siden, som jo er den, der bliver afregnet med elværket.

Omvendt vil en større effektivitet på fx 80% og en effekt på sekundær siden på 100W betyde et forbrug på 125W.

Det er faktisk en forskel på hele 75W! Og antager vi, at PC'en er tændt i en 8 timers arbejdsdag, bliver det til 0,6kWh per dag. På 220 arbejdsdage bliver det til 132kWh!

Det kan altså med andre ord godt betale sig, at investere i en PSU med en høj effektivitet.

Men PSU'ers effektivitet svinger ift. belastningen.

En PSU kan fx have en effektivitetsgrad på 70% ved belastning på 20%, mens effektiviteten stiger til 80% ved en belastning på 50%, for derefter igen at falde til 75% ved fuld belastning.

Det er derfor hensigtsmæssigt at købe en PSU, der svarer til ens gennemsnitlige effektforbrug, for derved at opnå en så stor effektivitetsgrad - og derved besparelse som muligt.

Har producenten ikke opgivet en effektivitetsgrad, kan man rolig regne med, at den ikke er meget bedre end 50% - i visse tilfælde endnu dårligere.

Spændingsstabilitet

Jeg har tidligere skrevet, at spændingsstabilitet er vigtigt.

De fleste PSU'er er bygget efter ATX-standarden, hvilket betyder, at de positive spændinger ikke må afvige mere end +/- 5% og de negative +/- 10%.

Men hvordan finder man lige ud af det, når man står og skal investere i en ny PSU?

Man bliver ganske enkelt nødt til at finde og læse anmeldelser/tests af den pågældende PSU. Brug dine foretrukne hardwareportaler og/eller Google.

Er det ikke muligt at finde en anmeldelse, er det måske et tegn på, at PSU'en ikke har kvalitet nok til at anmelderne gider anmelde den.

Øvrige overvejelser

Tilslutninger:

Det er ikke særlig fedt med en sprit ny PSU, hvor man bliver nødt til at bruge diverse adaptere eller har 3 floppy-stik.

Undersøg derfor først på producentens hjemmeside, hvilke stik, der sidder på PSU'en og om de er relevante ift. din opsætning.

Modulær:

Nogle PSU'er fås som såkaldte modulære PSU'er. Det betyder i al sin enkelhed, at man selv kan bestemme hvilket kabler/stik, man vil montere og lægge resten væk.

En smart feature, hvis man har et mindre kabinet, ønsker bedre airflow eller blot ikke gider se på alle de overflødige ledninger ved casemodding.

Støj:

Som nævnt tidligere i artiklen, så har PSU'er forskellig effektivitet. Og er effektivitetsgraden fx på 50% betyder det ikke, at de øvrige 50% blot forsvinder - de bliver til varme.

Her er det, at blæseren på PSU'en kommer til sin ret. Men samtidig også kan give støjproblemer.

De gode PSU'er har derfor en stor blæser på 120-140 mm, hvilket betyder, at den kan levere god køling ved lave omdrejninger. Og igen er det en rigtig god idé at vælge en PSU med høj effektivitetsgrad, for at mindske varmeudviklingen.

Opgradering og overclocking:

Hvis man har planer om en opgradering af ens PC inden for en overskuelig fremtid, fx et ekstra gfx til SLI/CF, er det selvfølgelig også noget man skal tage i betragtning - både mht. tilslutningsmuligheder, men naturligvis også om PSU'en kan levere strøm nok.

Går man med overclocking i tankerne, så er en PSU med stabile spændinger alfa og omega. Her er det ikke smart med store afvigelser og det kan være en god idé at afvigelserne er endnu mindre end de tilladte for ATX-standarden.

Hvor stor skal min PSU så være??

Lad os tage eksempel i en ny PC:

Bundkort: Gigabyte GA-EX38-DS4
CPU: Intel E8500
RAM: OCZ Reaper HPC Edition Dual Channel 2 x 2GB
Gfx: Inno3D GeForce 9800GTX
HDD: Samsung SpinPoint T166 HD501LJ
DVD-drev: Pioneer DVR-115DBK
Kabinet: Antec P182

CPU: Idle: 3,4W Load 33,4W

Kilde: http://www.xbitlabs.com/articles/cpu/display/intel-wolfdale_11.html

Gfx: Idle: 45,3W Load 3D 108,1W

Kilde: http://www.xbitlabs.com/articles/video/display/geforce9800gtx_7.html

HDD: Idle: 8,2W Load 10,6W

Kilde:

http://www.samsung.com/global/business/hdd/productmodel.do?group=72&type=61&subtype=64&model_cd=259&ppmi=1156#

DVD: Gns. 24,6W

Kilde: <http://www.pioneer.eu/eur/products/45/75/442/DVR-115DBK/index.html>

Kabinet (blæsere): Low: 3 x 1,56W = 4,68W High: 3 x 2,88W = 8,64W

Kilde: http://www.antec.com/pdf/manuals/tricool_install.html

I alt på +12V 86,18W ved idle og 187,34W ved fuld belastning.

Bemærk, at nogle af effekterne ikke kun vedrører +12V linjen, men også +3,3V og +5V. Men det er de bedst tilgængelige oplysninger.

Det vil sige, at jeg skal bruge en PSU, der ligger på omkring 90-100W på +12V linjen ved almindelig brug og lav køling, men kan kunne levere ca. 190W på +12V linjen ved maksimalt pres og køling.

Jeg vurderer mit forbrug til at være ca. 80% almindeligt brug (surfing, tekstbehandling) og 20% spil.

Det betyder så, at størstedelen af tiden vil min PC have en samlet effekt på 90-100W, hvilket så er det, jeg skal stille efter, når jeg skal vurdere hvor effektivitetsgraden skal toppe.

Jeg har udset mig en 450W PSU, som har én +12V linje på 33A = 396W, en 120mm blæser og alle de tilslutninger jeg har brug for.

Diverse anmeldelser og test antyder stabile spændinger og jeg kan ikke umiddelbart finde nogle kendte problemer på Google.

Jeg kan se på producentens hjemmeside, at ved en belastning på 100W / 396 W* x 100 ~ 25% har den en effektivitetsgrad på 84% og et støjniveau på ca. 21,5 dBA.

Ved fuld load på 190W / 396W* x 100 ~ 48% er effektivitetsgraden på hele 86%, stadig med et støjniveau på omkring 21,5 dBA.

Altså er PSU 'en stor nok; ja faktisk måske lidt for stor, da jeg jo som sagt kun vil have en effekt på omkring 100W det meste af tiden.

*Retteligt burde det være det samlede effektforbrug inkl. +3,3V og +5V linjerne ud af den totale max effekt 450W. Men jeg har valgt kun at regne med +12V linjen, da det som tidligere nævnt er her det største effektforbrug ligger. Derfor skal man være opmærksom på, at effektivitetsgraden ikke er helt præcis.

PSU beregner:

Der findes flere PSU beregnere rundt omkring på nettet.

Fælles for dem er, at de er nødt til at regne i gennemsnitlige værdier og tage højde for worst case scenario, hvorfor de stort set altid skyder langt over målet.

Og de tager slet ikke betragtninger som effektivitet ift. den reelle ydelse med.

Det samme gør sig gældende, når man fx skal finde PSU-anbefalinger på en grafikortproducents hjemmeside.

De skyder også altid langt over målet, da de baserer deres anbefaling på, at PSU'en skal kunne trække grafikortet OG resten af PC'en uden problemer. Men hvor fra ved de, hvad man har installeret på sin PC?

Det må nødvendigvis blive temmelig upræcist.

Sammenfatning

+12V linjen er den mest belastede linje, når vi taler om at skulle vurdere en PSU.

Det giver endvidere bedst udnyttelse af amperene, såfremt der kun er én +12V linje.

Producenter, der ikke stiller alle informationer til rådighed, bør ikke tages seriøse.

Det er altid en rigtig god idé at finde anmeldelser/tests, samt finde fora med andres erfaringer angående en specifik producent/PSU.

Sørg for at det gennemsnitlige effektforbrug ligger så tæt på den højeste effektivitetsgrad som muligt, men at der stadig er overskud til den maksimale effektforbrug.

Kommentar af jakobgt d. 30. Nov 2008 | 1

Det er rart med en kort opsummering af de forskellige begreber og problemstillinger.

Kommentar af fromsej d. 04. Jul 2008 | 2

God og informativ artikel.

Kommentar af jih d. 06. Jun 2008 | 3

Kommentar af hmann d. 12. Jun 2008 | 4

Kommentar af per-olof d. 06. Jun 2008 | 5

Kommentar af psycosoft-funware d. 01. Jul 2008 | 6

utrolig god artikkel, bestemt alle point'ne vær. kan klart anbefales

Kommentar af pixar13 d. 10. Jun 2008 | 7

Meget fyldestgørende. Tak for det!

Kommentar af phrands d. 23. Aug 2008 | 8

Kommentar af laptopfreak d. 26. Jul 2008 | 9

kopi fra nettet

Kommentar af ep_13 d. 19. Jul 2008 | 10