

08. Napájení, diagnostika a testování PC

Počítačový zdroj

- Nejdůležitější komponentou počítače
 - Závisí na něm stabilita, spolehlivost a také dlouhá životnost počítače a připojených komponent
- Má za úkol napájet veškeré komponenty počítače
 - Základní desku, procesor, paměti, přídatné karty, pevné disky, mechaniky
- Napájení základní desky je řešeno pomocí jednoho dvouřadého konektoru s 20 (24) vodiči.

Druhy zdroje

Standard AT

- Mechanicky spínaný
- Od zdroje vedou spínací kabely s 230V, které se pak vypínačem na přední straně skříně spínají a rozepínají
- Konektor základní desky je rozdělen na dva jednořadé konektory P8 a P9 po šesti vodičích

Standard ATX

- Spínán elektronicky
- Síťové napětí 230V ve zdroji končí a činnost zdroje se ovládá pomocným vodičem s nízkým napětím
- **Výhody:**
 - Odstraněno nepříjemné rušení, které způsoboval kabel se síťovým napětím
 - Zvýšení bezpečnosti, protože jakékoliv síťové napětí končí ve zdroji a nehrozí zde nebezpečí zkratu...
- Pracuje na trochu odlišném principu než zdroj AT
 - Pokud se zdroj AT vypne, přestane dodávat proud
 - Pokud se vypne zdroj ATX, také přeruší dodávku proudu, ale jeden jeho vodič zůstane stále pod napětím
 - Tohoto vodiče pak lze využít pro zapnutí počítače (POE, kliknutí, klávesa...)
 - Zdroj typu AT se musí vypnout mechanicky – přerušit přívod síťového napětí.
 - U formátu ATX tomu ale tak není. K vypnutí se použije spínací tlačítko na přední části skříně, nebo lze použít také speciální klávesu Power na klávesnici. Vypnutí lze provést i softwarově, např. ve Windows přes nabídku Start/Vypnout...
 - Přerušování toku síťového napětí do zdroje ATX je řešeno vypínačem na zadní straně zdroje.

Účinnost zdroje

- Poměr mezi výstupním výkonem a příkonem zdroje
- Velice důležitá hodnota, která udává množství spotřebované energie (vyzařené – v podobě tepla) a využitelné (ta, co se přenesou na výstupní svorky zdroje)
- Účinnost je vždy menší než 100 %, jinak by se mohlo jednat o Perpetuum mobile (stroj, který vyprodukuje více energie, než sám spotřebuje) → z fyzikálního hlediska není nikdy možné.

Přehled certifikace 80 Plus						
	Hodnota minimální účinnosti					
Hodnota zatížení	80 Plus Standart	80 Plus Bronze	80 Plus Silver	80 Plus Gold	80 Plus Platinum	80 Plus Titanium
20%	80%	81%	85%	88%	90%	94%
50%	80%	85%	89%	92%	94%	96%
100%	80%	81%	85%	88%	91%	91%

Specifikace 80Plus

Jedna z nejrozšířenějších certifikací je **80Plus**, která má zajišťovat účinnost zdroje nad 80 %, při typickém zatížení 20, 50 a 100 %. Zároveň by hodnota účinníku (power factor) měla být vyšší, než 0,9. S prvním takovým řešením přišel Seasonic v roce 2006 a po něm mnoho dalších výrobců. V roce 2008 byla tahle specifikace rozšířena na další stupně – Standart, Bronze, Silver, Gold, Platinum, Titanium.

- Specifikace 80 Plus Gold by měla dosahovat až 90% účinnosti (respektive minimálně 90%) při 50% zatížení zdroje → Vysoká účinnost
- Aby této účinnosti bylo dosaženo, je zapotřebí použití těch nejkvalitnějších a nejefektivnějších součástek

Výkon střídavého proudu

Ve střídavých obvodech se neustále mění okamžité hodnoty napětí a proudu, a to proto, že výkon je dán součinem napětí a proudu. Díky tomu se mění také okamžitá hodnota výkonu. Pro všechny tři hodnoty platí, že okamžitá hodnota výkonu je dána součinem okamžité hodnoty napětí a proudu. Proto ve střídavých obvodech rozlišujeme výkon činný, jalový a zdánlivý, ale také deformační.

Činný výkon

Příkon (výkon), který je zařízením spotřebováván, tj. přeměněn na jinou formu energie (světlo, teplo, apod.). Za takový spotřebič lze považovat např. žárovku, topné těleso...

Činný výkon je vždy kladný a fyzikálně to znamená, že rezistor elektrickou energii pouze odebírá a přemění ji na jinou formu energie. Činný výkon koná užitečnou práci. Maximální výkon je pouhý součin maximálních hodnot napětí a proudu (v efektivních hodnotách). To samozřejmě platí jenom za předpokladu, že je napětí a proud ve fázi – neboli, že oba sinusové průběhy procházejí 180° (π), při své nulové amplitudě. Pokud ve fázi není, tak se činný výkon musí ještě vynásobit $\cos \varphi$ (úhel mezi fázemi napětím a proudem).

$$P = U * I * \cos \varphi \quad [W, V, A, -]$$

Jalový výkon

Výkon ideálního kondenzátoru nebo cívky. Okamžitá hodnota výkonu má dvojnásobnou frekvenci oproti frekvenci napětí a proudu. Výkon dosahuje kladných i záporných hodnot.

Kladné a záporné hodnoty výkonu znamenají, že ideální kondenzátor nebo cívka v jedné čtvrtině periody energii ze zdroje odebírá a v následující periodě ji zase do zdroje vrací. V určitém okamžiku se tedy kondenzátor nebo cívka chová jako spotřebič a v jiném jako zdroj. Spojí-li se správný kondenzátor a cívka, tak se vytvoří rezonanční obvod, kde bude neustále docházet k přelévání energie (kmitání). Jde o základní princip všech oscilátorů.

$$Q = U * I * \sin \varphi \quad [Var, V, A, -]$$

Zdánlivý výkon

Výkon obecné zátěže s impedancí Z . Vztahy mezi činným, jalovým a zdánlivým výkonem lze popsat pomocí trojúhelníku výkonu:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} [VA, W, VAr]$$

Jedná se o něco „imaginárního“ (zdánlivého). Zdánlivá hodnota je v podstatě výslednice (absolutní hodnota) činného a jalového výkonu. V praxi má ovšem velký význam, protože se z ní určuje skutečná hodnota proudu a podle toho se dimenzuje elektrická zařízení.

Deformační výkon

Pokud je zapotřebí znát přesnou hodnotu zdánlivého výkonu, tak se musí počítat i s deformačním výkonem, který se vyskytuje u nesinusových průběhů (hlavní důvod, proč se ve všech PC zdrojích vyskytuje PFC).

Zdánlivý výkon pak nabývá hodnoty podle vzorce:

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

Účinník a PFC

Definice výkonu v soustavě s neharmonickým signálem je nesmírně složitá a vyžaduje vyšší úroveň matematiky a byla by natolik obsáhlá.

Účinník, který vyplývá z trojúhelníku výkonu, je bezrozměrná veličina, která vyjadřuje poměr mezi činným a zdánlivým výkonem. 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, z toho plyne, hodnota deformačního výkonu byla co nejmenší. Podle směrnice EU z loňského listopadu, musí mít každý zdroj s větším výkonem než 75 W alespoň pasivní PFC.

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.

Tím se snižuje hodnota deformačního výkonu. Tomu odpovídá i menší zdánlivý výkon a vyšší hodnota účinníku. Je daleko jednodušší a levnější, když má každé zařízení svůj vlastní PFC než, aby velké trafostanice kompenzovali a odrušovali mega Watty energie.

Pasivní PFC

Název pasivní je odvozen z toho, že jsou pro korekci použity pouze pasivní součástky (rezistor, kondenzátor, cívka...). Za pasivní elektrické součástky se považují takové, které nepotřebují ke své činnosti zdroj elektrické energie.

Pasivní PFC se většinou u počítačových zdrojů realizuje pomocí cívky (tlumivky), která je na vstupu zdroje. Tlumivka se snaží omezit špičky, které zdroj odebírá a tím upravuje sinusový průběh (dochází k menší deformaci). V dnešní době, už všechny kvalitnější PC zdroje pasivní PFC nemají, protože by nesplňovali stálé a přísnější normy EMC, ale disponují aktivním PFC. Na druhou stranu ale platí, že pasivní PFC je kvalitnější než aktivní, je ale drahé na realizaci a zabere spoustu místa, jež ve zdrojích nezbyvá.

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. U většiny zdrojů by mělo korigovat účinník nad hodnotu 0,9. Nevýhodou aktivního PFC může být rušení od použitých tranzistorů (lze ošetřit odrušovacím kondenzátorem).

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.

Hodnota účinníku

Pro 99 % obyčejných lidí je hodnota účinníku naprosto nepodstatná, protože k opravdovému pochopení problematiky je potřeba ne malých znalostí v oboru elektrotechniky a hlavně vyšší matematiky. Kvalitu výstupního napětí to nijak neovlivňuje, hodnotu účinnosti to také nijak nesnižuje a jediný kdo z vysoké hodnoty účinníku „těží“, jsou dodavatele elektrické energie a provozovatelé kancelářských komplexů, kde se běžně může provozovat 100 počítačů a více.

Z toho všeho vyplývá, že je úplně jedno, jestli si koupíte zdroj, který bude dosahovat účinníku 0,8 nebo 0,95. Za elektřinu se více platit nebude, protože všechny elektroměry počítají spotřebu na základě činného výkonu (tj. výkon, který se reálně proměňuje v teplo nebo mechanickou energii).

Tolerance výstupních napětíZatěžovací charakteristika

„Tvrdost“ zdroje, neboli pokles výstupního napětí při vysokém proudovém zatížení. Tabulka uvádí i maximální přípustné výstupní napětí, aby nedošlo k poškození napájených komponentů. Tohle napětí se bude měřit v celém průběhu zatížení (vznikne A-V charakteristika, která zachycuje chování zdroje v různých pracovních podmínkách). Důležitá bude především u +12V větví.

Výstupní napětí	Tolerance	Minimální napětí [V]	Maximální napětí [V]
+12V DC	±5%	11.4V	12.6V
+5V DC	±5%	4.75V	5.25V
+3.3V DC	±5%	3.14V	3.47V
-12V	±10%	-10.8V	-13.2V

Zvlnění výstupního napětí

Všechny dnešní PC zdroje revize ATX12V 2.0 a vyšší, mají výstupní svorky pro +12V, +5V, +3.3V, -12V a +5Vsb. Tyhle výstupní napětí jsou použity k napájení komponentů počítače a jejich kvalita je důležitá pro stabilitu celého počítače. I když se jedná o stejnosměrné výstupní napětí, tak žádné není dokonale vyhlazené a při vysokém „přiblížení“ lze vidět zvlnění/šum.

Výstupní	Maximální zvlnění a šum
+12V DC	120
+5V DC	50
+3.3V DC	50
-12V	120
+5V sb	50

Pokud prodávané PC zdroje splňují danou normu zvlnění jednotlivých výstupních napětí, tak by mělo být vše v pořádku a každá základní deska, či grafická karta by si s tím měl hravě poradit. Ovšem, pokud zvlnění výstupního napětí bude větší, než udává norma, tak by to mohlo mít vliv na chod celého systému a případnou stabilitu komponentů.

Udržení výstupního napětí při výpadku

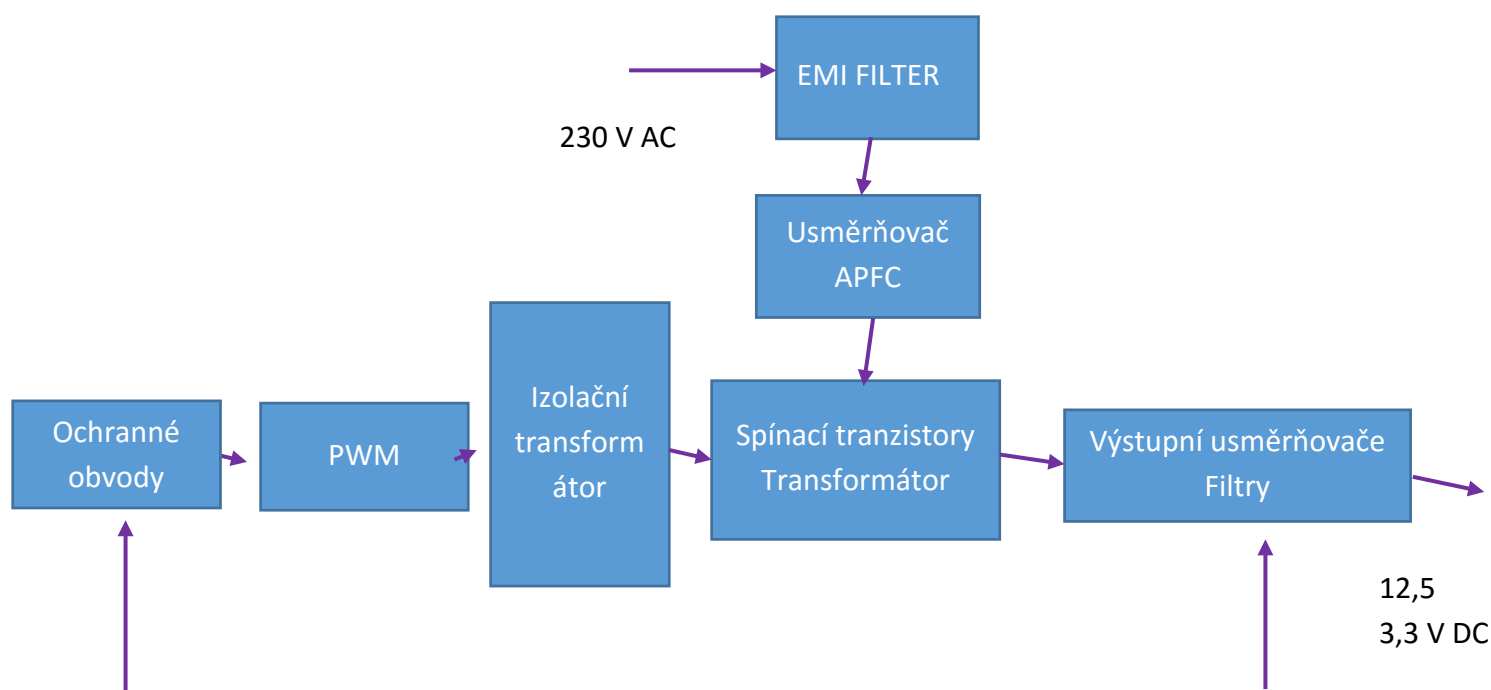
Podle normy má každý zdroj být schopen udržet výstupní napětí po určitou dobu (řádově několik milisekund), při krátkodobém výpadku elektrické sítě. Při vstupním napětí 115 VAC / 57 Hz nebo 230 VAC / 47 Hz a maximálním trvalém zatížení má být zdroj schopen zvládnout výpadek minimálně 17 ms.

Tahle hodnota je dána především velikostí kapacity vstupního kondenzátoru. Čím vyšší je kapacita, tím je delší čas po udržení výpadku, ale také neúměrně dána zatížením zdroje. To znamená, že čím výkonnější zdroj, tím kapacita vstupního kondenzátoru musí být vyšší. U hodně výkonných zdrojů lze nalézt např. dva velké kondenzátory s kapacitou kolem 500 μF .

Náhly pokles výstupního napětí při zatížení

Dalším zajímavým parametrem je pokles napětí při špičkovém a okamžitém zatížení. Impuls vyvolá malý pokles napěťových větví a hodnota napětí by se měla i tak držet v tolerancích.

Jak funguje počítačový zdroj



Vstupní střídavé napětí (230 V) přichází na přívod zdroje, jež je chráněn nejen EMI filtrem, ale také ochranou proti různým napěťovým a proudovým špičkám ze sítě.

Střídavé napětí je pak dále usměrněno na stejnosměrné v usměrňovačích (Bridge Rectifier) na vyšší hodnotu, zpravidla to bývá 325 V.

Poté je signál zpracován PFC obvodem, filtrován a postupuje dále k hlavním „střídačům“ – spínacím tranzistorům. Zde je stejnosměrné napětí 325 V opět rozkmitáno na střídavé, průběh ale není sinusoida ale obdélníkový s vysokou frekvencí desítky kHz. Tyto pulzy pak přichází na primární stranu transformátoru, kde se napětí rozdělí do několika sekundárních vinutí dle napěťových větví. Zde už je každé vinutí usměrněno na výstupních usměrňovačích. Dále je filtrováno a dostává se na výstupní svorky zdroje.

Nejdůležitější je samozřejmě napájecí regulátor (PWM). Ten se stará o to, aby zdroj dodával dostatek energie do zátěže, v tomto případě počítače. Hlavním ovládacím prvkem je ovládání spínacích tranzistorů a jejich frekvence spínání. Kontrolér sleduje výstupní napětí a proud a podle potřeb ovládá tranzistory vkládáním prázdných cyklů. Oddělení mezi výstupním napětím a rozhraním PWM obvodu se děje buď izolačním trafem nebo opto izolátory. Nedílnou součástí zdroje jsou pak ochranné obvody, jež sledují nejen výstupy a případné problémy na něm, ale i další veličiny.

Zdroj v detailech

Jedna z funkcí je zachytit zejména špičky přicházející ze sítě do zdroje. Na druhou stranu je ale nutné zamezit vstupu negativních vlivů opačným směrem – do sítě. U spínaných zdrojů vzniká mnoho negativních šumů, jež by mohly poškodit další připojené zařízení k elektrické síti. Obvod se skládá z Y kondenzátorů, X kondenzátoru, cívek a varistoru (MOV) jež je skrytý za cívkou. Jsou to dvě součástky v popředí s malým pasivem. Ty usměrňují střídavé napětí na stejnosměrné.

Dalším stupněm je aktivní PFC obvod. Vyhlazovací a napájecí kondenzátory. Odtud „putuje“ signál do střídačů (spínacích mosfetů). Ty jsou na samostatném pasivu a jde v tomto případě o stejný typ jako v PFC obvodu. Poté už je na řadě transformátor.

Z transformátoru jde napětí do usměrňovačů pro každou napájecí větev. Některé zdroje (Seasonic) mají více než jeden transformátor a všechna napětí je převádějí samostatně

Dražší zdroje mají samostatný PWM obvod, někdy bývá osazen pouze jediný čip starající se o PWM, PFC a dokonce i ochranu a monitoring. Samostatných monitorovacích a bezpečnostních čipů se ve zdrojích používá celá řada

Ochranné funkce

- **OCP; Over Current Protection**

- Ochrana při nadměrném proudu
- Specifikace hovoří o 240 VA na 12V větev (20 A) → Výrobci nedodržují
 - Zvyšují limit nad tuto hranici, nebo vytváří ve zdroji mnoho virtuálních 12V větví a jejich maxima 240 VA se pak sčítají
- Pokud je nastavená hodnota překročena, zdroj se vypne

- **OVP; Over Voltage Protection**

- Dochází k odpojení při vyšším napětí na větvi, než povoluje norma a limity
- Maximum pro 12V větev je dané 15,6 V, pro 5V větev 7 V
- 3,3V větev by se neměla dostat nad 4,3V
- Norma neudává minimální hodnotu pro odpojení → výrobci nastavují dle libosti

- **OPP; Over Power Protection**
 - Výjimečné
 - Dříve se spíše sepne OCP nebo jiná z ochran
 - Odpojuje zdroj v případě, že je překročen maximální výkon zdroje daný výrobcem
 - Pouze nejlepší zdroje dokáží delší čas pracovat nad své specifikace
- **OTP; Over Temperature Protection**
 - Jde o ochranu proti přehřátí zdroje
 - Při překročení maximální teploty, se zdroj vypne
 - Skoro všechny lepší zdroje
 - Může signalizovat nefunkční ventilátor nebo přetížení a přehřívání
- **SCP; Short Circuit Protection**
 - Ochrana při zkratu na sekundární části zdroje (napájené větve)
 - Většinou má zdroj těchto ochran více, minimálně zvlášť pro 12V a další větve napájení.

Konektory na zdroji

Napájení základní desky

- Original Main Power Cables (AT)
- 20+4 pin Main Power Cable (ATX)

Přídavné napájení procesoru

- 6 pin Auxiliary Power Cable (AT)
- 8 pin EPS +12 Volt Power Cable
- 4 pin ATX +12 Volt Power Cable
- 4+4 pin +12 Volt Power Cable

Přídavné napájení grafických karet

- 6 pin PCI Express Power Cable
- 6+2 pin PCI Express Power Cable
- 8 pin PCI Express Power Cable

Napájení periférií

- 4 pin Peripheral Power Cable (MOLEX)
- SATA Power Cable
- Floppy Drive Power Cable (BERG, Mini – molex)

Modulární zdroj

Možnost připojit jen potřebné napájecí kabely.

Přechodky a rozbočky

- Molex → 2x Molex
- Molex → Berg
- Molex → Sata
- 2x Molex → PCIe

UPS

Záložní zdroje tu byly, jsou a s velkou pravděpodobností ještě dlouho budou, protože zaručené a trvalé zásobení elektrickou energií veřejná rozvodná síť zkrátka zajistit nedokáže. Samozřejmě nemá smysl kupovat záložní zdroje pro každý spotřebič, ale jen tam, kde je nutné nebo minimálně vhodné trvalé zásobení proudem zabezpečit. Nepostradatelné jsou ve zdravotnictví, telekomunikacích, zabezpečovací a samozřejmě i výpočetní technice.

Podle čeho vybrat

Před pořízením UPS je nutné se zamyslet, na co konkrétně a pro jaký počítač má záložní zdroj sloužit a zda je od něj požadována i jistá samostatnost (automatického uložení a ukončení aplikací s následným vypnutím počítače).

Nejprve je nutné zjistit, jaký je příkon počítače, který je potřeba zálohovat. Nejlepší cestou je vlastní měření, případně různé tabulky výrobců UPS, nebo si příkon alespoň přibližně spočítat některým z webových kalkulátorů. Nejviditelnější hodnotou a obvykle napsanou přímo na zdroji největším písmem je zdánlivý výkon ve voltampérech (VA). Důležitějším údajem při výběru UPS je skutečný výkon ve wattech (W), který je uveden také, jen ne tak výrazným písmem. Obě hodnoty jsou na sobě v určitém poměru závislé, ale dopočítat se z udávaného zdánlivého výkonu (často až podezřele vysokého) na záložním zdroji výkonu reálného je téměř nemožné.

Výdrž

S obyčejným kancelářským počítačem (příkon 60 až 140 W bez monitoru) si poradí většina záložních zdrojů zcela bez problému. U herních počítačů už je ale potřeba vybírat důkladněji, protože jejich spotřeba se může pohybovat od 150 až do extrémních 500 W.

Dalším důležitým faktorem při výběru vhodné UPS je požadovaná doba zálohování. Někomu může stačit doba v řádu několika málo minut, aby aktuální práci rychle uložil a počítač vypnul, někdo jiný si chce záložní zdroj pořídit proto, aby mohl při výpadku třeba ještě půl hodiny v klidu pracovat.

Typy UPS

Off-line UPS

Nejjednodušší konstrukce záložních zdrojů, které mají na svém vstupu připojené odrušovací filtry. V případě, že se objeví nějaké rušivé elektrické složky, které už není tento filtr schopen korigovat, dojde k výpadku elektrické energie a přepojení na baterii. Stejnoseměrný proud z baterie se převádí na proud střídavý, dojde ke zvýšení napětí na požadovaných 230 V a to poté putuje do samotného spotřebiče.

Pokud je vše v pořádku, není baterie připojena. Výhoda je v již uvedené jednoduchosti konstrukce, a tím i obvykle o něco nižší ceně. Nevýhodou je nemožnost automatické regulace výstupního napětí a delší doba přepnutí na baterii. Prodleva je to ale i tak malá a počítačové zdroje s ní nemívají problém.

Line-Interactive UPS

Tato konstrukce vznikla postupným vylepšováním technologie off-line a přináší například poloviční prodlevu přepnutí a zpravidla i lepší filtrační vlastnosti. Výhodná je i automatická regulace napětí, pro kterou není problém vyrovnat dočasné podpětí nebo přepětí v síti na ideální úroveň 230 V. Tato stabilizace napětí se většinou realizuje přepínáním odboček vinutí transformátoru a skokovým přičítáním určitého napětí.

Automatickou regulaci napětí (AVR) mají všechny zdroje této technologie, ale jen některé dokáží výstupní napětí zvýšit a v případě potřeby i snížit. Jednodušší zdroje umí napětí pouze zvyšovat.

On-line UPS

Záložní zdroje tohoto typu pracují na principu dvojité konverze napětí pro dosažení maximální kvality výstupního napětí.

Znamená to trvalé připojení baterie ke vstupnímu usměrňovači a zároveň k výstupnímu střídači. Baterie se tak neustále dobíjí a v případě, že dojde k problému v síti nebo výpadku, slouží baterie jako okamžitý zdroj energie. Výhodou je nulová doba sepnutí při výpadku proudu a naprostá minimalizace rušení. Problémem je ale vysoká cena a větší opotřebení baterie.

Co dále sledovat

Kromě výkonu a výdrže UPS lze ještě sledovat:

- Podpětí (méně o 15%)
- Přepětí (více jak 10%)
- Napěťové rázy (krátké, ale velmi vysoké napětí)
- Kolísání frekvence (odchylka od 50Hz)
- Harmonické zkreslení sinusového průběhu napětí
- Šum
- Komunikace s PC
- RS232
- USB
- SNMP (Simple Network Management Protocol)

Motorgenerátory

Jako záložní zdroje pro dlouhodobé napájení se používají motorgenerátory. Většinou jde o dieselové agregáty, které dokážou při pravidelném doplňování nafty pracovat nepřetržitě.

Diagnostické programy

Diagnostické programy slouží k snadnějšímu odhalení závad v systému. Nejsou sice vždy naprosto úspěšné, ale jsou často uživatelsky příjemné a dokáží zjištěné informace podat v názorné úpravě s potřebným komentářem. Někdy nabídnou řešení, ať už jen formou rady nebo i zásahu do systému.

Mezi základní diagnostické programy by se dal zařadit i BIOS. Ten totiž provádí při startu také sérii testů. Na další úrovni je možno řadit operační systém.

Už MS-DOS obsahoval utilitu pro diagnostiku. Ve Windows jsou částečně diagnostikovány jednotlivé součásti při zavádění systému. Ve správci zařízení lze vidět, zda je některé zařízení v konfliktu či zda je vůbec připojeno. Jsou zde ale jen komponenty viditelné pro Windows, tedy ty, které byly nainstalovány nebo detekovány při startu. Pokud je nefunkční zařízení ve slotu desky a na toto není vázán žádný ovladač či aplikační program operačního systému o něm nemusí vůbec vědět. Popis těchto programů je možné nalézt v příručce k příslušnému operačnímu systému.

Mezi diagnostické programy nepatřící standardně k operačnímu systému můžeme jmenovat:

- Fresh Diagnose
- PC Wizard 2008
- HWINFO32
- Belarc Advisor
- CPU-Z + GPU-Z

Některé z nich se dodávají i s různými pomocnými zařízeními jako testovací diskety, smyčky, zasunovací BIOS POST tester...

Některé jsou koncipovány jako balíky utilit pro různé součásti PC, jiné jsou specializovány na úzký okruh problémů.

Benchmarky

Mnohé z diagnostických a testovacích sad v sobě obsahují i Benchmarky. To jsou programy sloužící k měření výkonových charakteristiky počítače. Obvykle za pomoci série několika testů. Takové údaje posléze mohou pomoci k optimalizaci výkonu.

Měřit výkonost lze u:

- **Paměti**
 - CrystalMark
 - MemTest
- **Procesor**
 - NovaBench
 - CPU Mark
- **Diskových jednotek**
 - HD Tune
 - ATTO Disk Benchmark
 - Crystal Disk Mark
 - AS SSD Benchmark
- **Komunikační porty**
 - JPerf
 - LanBench
 - NetStress
- **Grafické karty**
 - FluidMark
 - FurMark
 - 3DMark
 - Unigine

Ovladače

Ovladač zařízení je v informatice označení pro software (část kódu), který umožňuje operačnímu systému pracovat s hardwarem. Některé ovladače jsou součástí operačního systému, jiné jsou distribuovány s hardwarem.

Ovladač zajišťuje řízení hardware a zároveň komunikuje se zbytkem operačního systému pomocí obecnějších rozhraní, která zajišťuje abstrakci zařízení. Základní vlastností abstrakce je použití stejného nebo podobného rozhraní pro podobná zařízení: třeba abstrakce blokového zařízení umožňuje pracovat stejně s diskem, disketou a CD/DVD mechanikou. CD/DVD mechanika má kromě rozhraní blokového zařízení druhé rozhraní umožňující vypalování, ale program, který z ní chce jenom číst soubory, o tomto druhém rozhraní nepotřebuje vědět.

Zpravidla bývá rozhraní snazší k používání než přímý přístup na zařízení – například umožňuje spooling a bufferování i u zařízení, která ho nepodporují sama.

Oddělení obsluhy zařízení od jádra operačního systému značně zjednodušuje návrh architektury a snižuje možnost chyby při vývoji. Mikrojádra jdou ještě dál a umísťují ovladače do aplikačního prostoru.

