

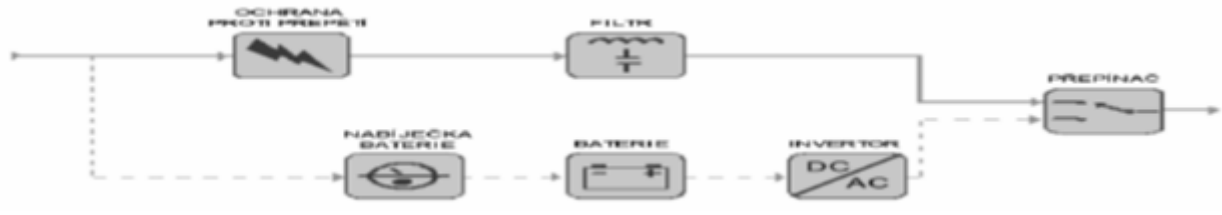
- UPS -

- Různé typy systému UPS a jejich vlastnosti vyvolávají často nejasnosti v oblasti datových středisek.
- Velmi rozšířený je například názor, že existují pouze dva typy systémů UPS, a to offline a online. Tyto dva běžně používané termíny však nepopisují mnoho z dostupných systémů UPS správně.

- Topologie UPS určuje základní vlastnosti návrhu UPS.

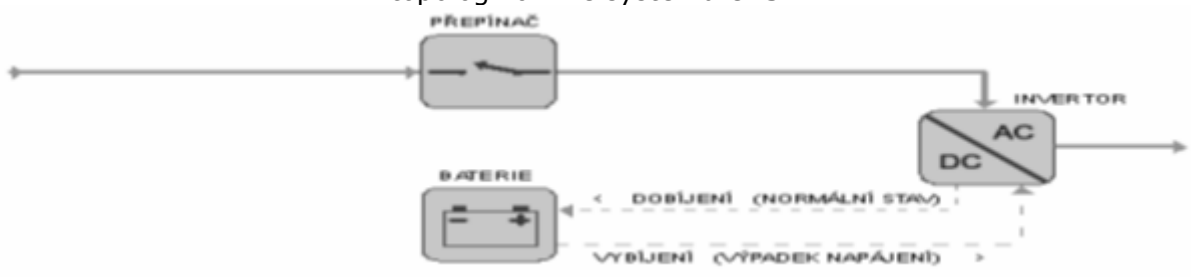
Typy UPS

- Při implementaci systému UPS jsou používány různé konstrukční návrhy s různými výkonnostními charakteristikami. Mezi nejčastěji používané konstrukční návrhy patří následující:
 - o Offline
 - o Line interaktivní
 - o Offline s izolačním transformátorem
 - o Online s dvojitou konverzí
 - o Online s delta konverzí
- Offline UPS
- Pasivní systémy UPS představují nejrozšířenější typ systému UPS používaný pro osobní počítače.
 - Přepínač znázorněný v blokovém schématu na obrázku určuje jako primární napájecí zdroj filtrované střídavé vstupní napětí (plná čára) a v případě jeho výpadku přepne na baterii/invertor sloužící jako záložní zdroj.
 - Dojde-li k výpadku primárního zdroje, musí přepínač přepnout zatížení na záložní zdroj, kterým je baterie/invertor (přerušovaná čára). Invertor je spuštěn pouze v případě výpadku napájení.
 - Mezi hlavní výhody tohoto uspořádání patří vysoká účinnost, malé rozměry a nízká cena. Pokud jsou tyto systémy vybaveny správnými filtračními obvody a obvody pro potlačení rázů, mohou poskytovat také přiměřenou filtraci šumu a ochranu proti přepětí.



Line Interactive UPS

- Představuje nejčastější návrh používaný pro malé podniky a webové a střediskové servery.
- Převodník stejnosměrného napětí baterie na střídavé napětí (invertor) je v tomto návrhu stále připojen k výstupu UPS. V době, kdy je normálně k dispozici vstupní střídavé napětí, funguje invertor opačně a dobíjí baterii.
- Dojde-li k výpadku vstupního napájení, přepínač se otevře a energie bude proudit z baterie do výstupu UPS.
 - Díky tomu, že je invertor stále zapnutý a připojený k výstupu, poskytuje toto uspořádání vyšší možnosti filtrace a redukce spínacích proudových rázů v porovnání s topologií offline systému UPS.

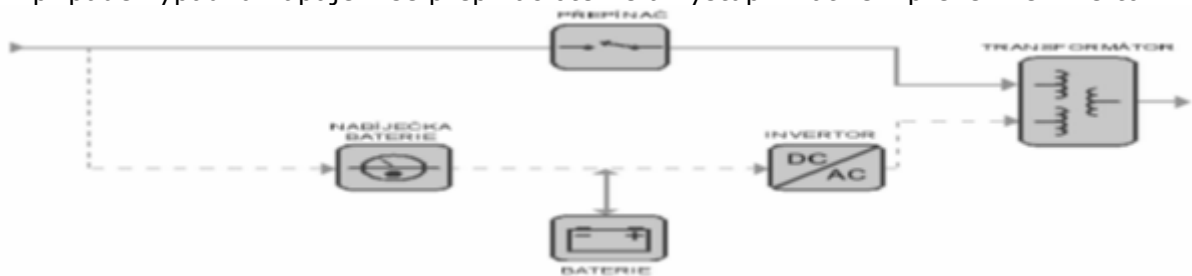


- Někdy transformátor s odbočkami
- Regulace napětí nastavením odbočky transformátoru podle měnícího se vstupního napětí

- Regulace napětí představuje důležitou funkci v podmínkách nízkého napětí, jinak by mohl systém UPS přejít na napájení z baterie a nakonec by se mohl vypnout. Takové časté použití baterie by mohlo vést k jejímu předčasnému znehodnocení.
- Invertor však může být také navržen tak, aby byl v případě svého selhání stále otevřen tok energie ze vstupního střídavého napětí do výstupu. Tím je odstraněno potenciální místo selhání a jsou efektivně poskytnuty dvě nezávislé trasy napájení.
 - Díky vysoké účinnosti, malým rozměrům, nízké ceně, vysoké spolehlivosti a možnostem korekce podmínek nízkého či vysokého napětí v síti, představuje tento typ nejčastěji používaný systém UPS v oblasti výkonu 0,5 - 5 kVA.

Offline systém UPS s izolačním transformátorem

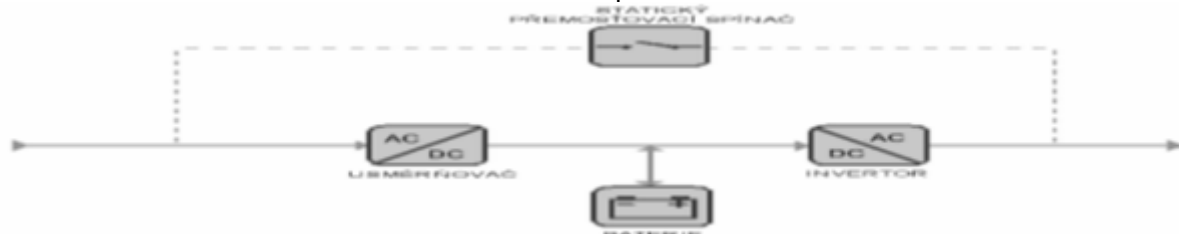
- Offline systém UPS s izolačním transformátorem býval dominantním typem UPS v oblasti 3 - 15 kVA.
- Speciální sycený transformátor se třemi vinutími (připojení napájení). Primární trasa napájení vede z vstupního střídavého napětí přes přepínač a transformátor do výstupu. V případě výpadku napájení se přepínač otevře a výstupní zatížení převezme invertor.



- Přednostmi tohoto uspořádání jsou vysoká spolehlivost a znamenitá filtrace. Velmi nízká účinnost tohoto typu však spolu s nestabilitou při použití s některými generátory a novějšími počítači s korekcí účinnosti vedly k výraznému poklesu jeho oblíbenosti.
- Hlavním důvodem, proč již nejsou offline systémy UPS s izolačním transformátorem běžně používány, je jejich základní nestabilita při provozování k napájení moderních počítačů. Všechny velké servery a síťové prvky používají napájecí zdroje s korekcí účinnosti, které z elektrického vedení odebírají pouze sinusový proud, podobně jako žárovka. (Tohoto hladkého odběru proudu je dosaženo pomocí kondenzátorů, což jsou zařízení, která „vedou“ svorkové napětí).

Online systém UPS s dvojitou konverzí

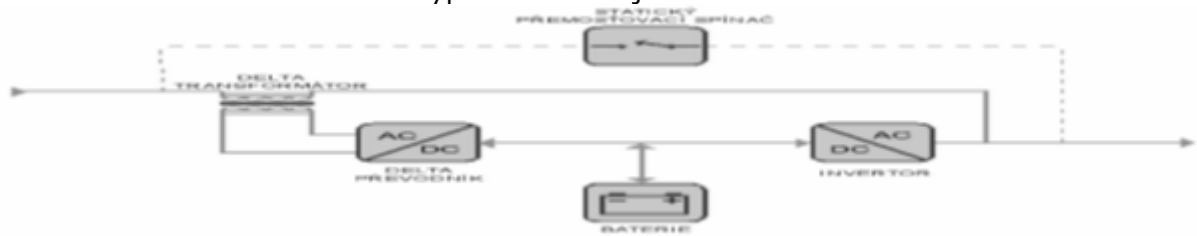
- Jedná se o nejčastěji používaný typ systému UPS v oblasti nad 10 kVA. Blokové schéma online systému UPS s dvojitou konverzí, které je znázorněno na obrázku, je stejné jako pro offline systém UPS, s tím rozdílem, že primární trasou napájení je invertor namísto střídavého napětí v síti.



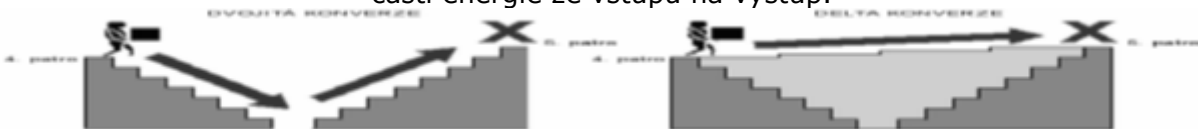
- U typu online s dvojitou konverzí se neaktivuje přepínač při výpadku střídavého vstupního napájení, protože střídavý vstup nabíjí záložní baterii, která napájí výstupní invertor. Při výpadku vstupního střídavého napájení bude proto okamžitě zahájen provoz online.
- Dobíječka baterie i invertor u tohoto typu systému převádějí celý tok energie zátěže, což vede k nižší účinnosti a souvisejícímu vytváření tepla.
 - Tento typ systému UPS poskytuje téměř ideální elektrické výstupní parametry. Neustálá zátěž výkonových součástí však snižuje spolehlivost oproti jiným typům a energie spotřebovaná kvůli nízké elektrické účinnosti tvoří významnou součást nákladů na provoz tohoto systému UPS během doby jeho životnosti. Vstupní energie odebíraná velkou dobíječkou baterie je také často nelineární a může mít nepříznivý vliv na elektrické rozvody v budově nebo způsobovat problémy se záložními generátory.

Online systém UPS s delta konverzí

- Tento typ systému UPS, znázorněný na obrázku, je založen na 10 let staré technologii vyvinuté tak, aby byly odstraněny nedostatky typu online s dvojí konverzí.
 - Tento systém je k dispozici pro oblast výkonu od 5 kVA do 1,6 MW.
- Podobně jako u typu online s dvojí konverzí i v online systému UPS s delta konverzí inverter stále dodává napětí pro zatížení.
 - energii do výstupu invertoru však dodává také přídavný delta převodník.
- Při výpadku nebo poruchách střídavého napájení vykazuje tento typ stejné chování jako typ online s dvojí konverzí.



- Jednoduchý způsob, jak porozumět energetické účinnosti topologie s delta konverzí, je představit si energii potřebnou na vynesení balíku ze 4. do 5. patra budovy, jak znázorňuje obrázek. Technologie delta konverze šetří energii tím, že přenáší pomyslný balík pouze v rozdílu výšek (delta) mezi počátečním a koncovým bodem. Online systém UPS s dvojí konverzí převádí energii do baterie a zpět, zatímco delta převodník přenáší části energie ze vstupu na výstup.



- U online systému s delta konverzí plní delta převodník dvě funkce.
 - První je řídit charakteristiky vstupního napájení. Tato aktivní přední součást odebírá energii sinusově, čímž minimalizuje harmonické kmity odrážené do elektrického vedení. Tím je zajištěna optimální kompatibilita mezi vedením a systémem generátoru a omezeno vytváření tepla a opotřebení rozvodného systému.
- Druhou funkcí delta převodníku je řídit vstupní proud a regulovat tak dobíjení systému baterie.
 - Online systém UPS s delta konverzí má stejné výstupní charakteristiky jako online systém s dvojí konverzí.
 - Vstupní charakteristiky se však často liší. Typ online s delta konverzí poskytuje dynamicky řízený vstup s korekcí účinníku bez neefektivního použití filtračních bloků, které jsou obvyklé u klasických řešení.
- Nejvýznamnějším přínosem je značné snížení energetických ztrát. Díky řízení vstupního výkonu je tento systém UPS také kompatibilní se všemi typy generátorů a omezuje nutnost použití elektroinstalace a generátorů s nadměrnou kapacitou. Technologie online s delta konverzí je v současnosti jedinou základní technologií systémů UPS chráněnou patenty a není proto k dispozici u velkého počtu dodavatelů systémů UPS.
 - Za stabilních podmínek umožňuje delta převodník systému UPS dodávat na výstup energii s mnohem vyšší účinností než u typu s dvojí konverzí.

Souhrn typů systému UPS

	Praktický rozsah výkonu (kVA)	Úprava napětí	Cena na VA	Účinnost	Stále spuštěný inverter
Offline	0 - 0,5	Nizká	Nizká	Velmi vysoká	Ne
Line interaktivní	0,5 - 5	Závisí na návrhu	Střední	Velmi vysoká	Závisí na návrhu
S izolačním transformátorem	3 - 15	Vysoká	Vysoká	Nizká - střední	Ne
Online s dvojí konverzí	5 - 5000	Vysoká	Střední	Nizká - střední	Ano
Online s delta konverzí	5 - 5000	Vysoká	Střední	Vysoká	Ano

Praktické použití jednotlivých typů UPS

	Komerční produkty	Výhody	Omezení	Závěr APC
Offline	APC Back-UPS Tripp-Lite Internet Office	Nízká cena, vysoká účinnost, malé rozměry	Používá baterii při dočasném poklesu napětí v síti, nepraktické přes 2 kVA	Nejlepší volba pro osobní pracovní stanice
Line Interaktivní	APC SmartUPS Powerware 5125	Vysoká spolehlivost, vysoká účinnost, dobrá úprava napětí	Nepraktické přes 5 kVA	Pro vysokou spolehlivost nestabilnější typ UPS v historii, ideální pro stacionární či distribuované servery a pro prostředí s problematickým napájením
S izolacním transformátorem	BEST Ferrups	Znamení úprava napětí, vysoká spolehlivost	Nízká účinnost, nestabilita v kombinaci s některými zařízeními a generátory	Omezené aplikace kvůli nízké účinnosti a problémům s nestabilitou, konstrukční návrh N+1 online poskytuje ještě vyšší spolehlivost
Online s dvoji konverzí	APC Symmetra Powerware 9170	Znamení úprava napětí, snadno paralelní použití	Nízká účinnost, nákladné pod 5 kVA	Velmi vhodný pro konstrukční návrh N+1
Online s delta konverzí	APC Silicon	Znamení úprava napětí, vysoká účinnost	Nepraktické pod 5 kVA	Vysoká účinnost snižuje hlavní energetické náklady v rozsáhlých instalacích