

NÁHRADNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Úvod

- 1. Rozdělení náhradních zdrojů**
- 2. Stejnosměrné náhradní zdroje**
- 3. Střídavé náhradní zdroje**
- 4. Požadavky na zdroje elektrické energie pro PBZ**
- 5. Příklady aplikací záložních zdrojů**

2006

**Doc. Ing. Václav Vrána, CSc.,
Ing. Stanislav Kocman, Ph.D.**

Náhradní zdroje elektrické energie se zpočátku používaly v oblasti ve kterých při výpadku napájecího síťového napětí (tj.při přerušení dodávky elektrické energie ze zdroje do zátěže) bylo nutné zabezpečit bezporuchové odstavení výrobního zařízení či zajištění nouzového osvětlení, nebo nouzového chodu určitých důležitých zařízení

S rozvojem nových technologií, řídicích systémů, výpočetní techniky apod. do všech oblastí průmyslu a služeb se rozšiřuje oblast použití náhradních zdrojů a rostou nároky na zabezpečení kvalitního napájecího napětí pro citlivá zařízení či oblasti jako jsou počítače, telekomunikační zařízení, řídicí systémy technologických procesů, bezpečnostní systémy, nemocnice, letištní osvětlovací systémy, osvětlení veřejných budov apod. Pokles a přerušení napájecího napětí může vést nejen k ekonomickým ztrátám, ale také k negativním dopadům na bezpečnost osob.

2. Rozdělení náhradních zdrojů

Náhradní zdroje elektrické energie se podle druhu a způsobu přeměny elektrické energie rozdělují na:

- rotační zdroje – motorgenerátory
- statické zdroje – zdroje nepřerušitelného napájení UPS („Uninterruptible Power System“), nebo také zdroje UPS

Podle zapojení a způsobu činnosti lze zdroje UPS rozdělit do tří skupin:

- off-line
- line-interactive
- on-line

Rotační zdroje přeměňují primární energii (palivo) na energii elektrickou v rotačním soustrojí obsahujícím:

- spalovací hnací motor obsahující startér (včetně jeho bateriového napájení a dobíječe),
- elektrický generátor (nejčastěji alternátor v provedení čtyřpólovém, bezkartáčový, samobudící a samoregulující)

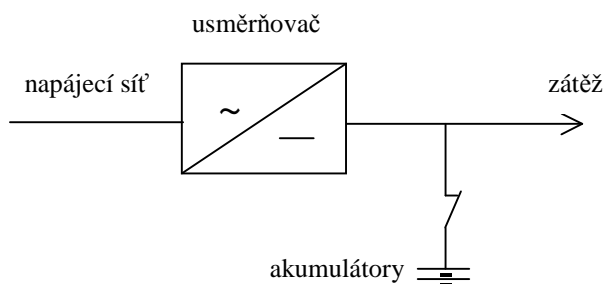
Základní vlastnosti rotačních zdrojů:

- hlučnost chodu
- doba najetí soustrojí, předehřev chladícího okruhu
- zásobníky (nádrže) paliva
- možnost paralelního řazení

Statické zdroje nepřerušitelného napájení UPS pracují na bázi uchování elektrické energie v bateriích (akumulátorech) a její přeměny ve střídači na elektrickou energii s parametry napájecí sítě.

Dále jsou uváděny právě tyto statické náhradní zdroje elektrické energie.

3. Stejnoseměrné náhradní zdroje

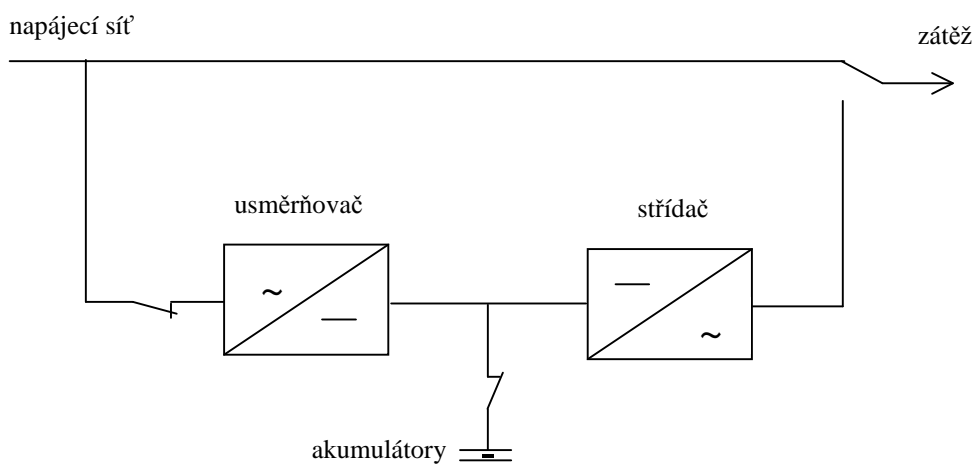


Obr.1. Principiální schéma stejnosměrného náhradního zdroje

Jsou koncipovány jako on-line zdroje, tj. s nulovou prodlevou při přechodu z normálního režimu do záložního režimu. V bezporuchovém provozu jsou spotřebiče napájeny z napájecí sítě přes usměrňovač, v případě výpadku napájecího napětí jsou napájeny z akumulátorové baterie. Tento způsob zálohování je určen pro spotřebiče požadující napájení stejnosměrným napětím. Doba zálohování u těchto typů náhradních zdrojů se pohybuje v desítkách minut až do několika hodin.

4. Střídavé náhradní zdroje

Náhradní zdroje v zapojení „off-line“



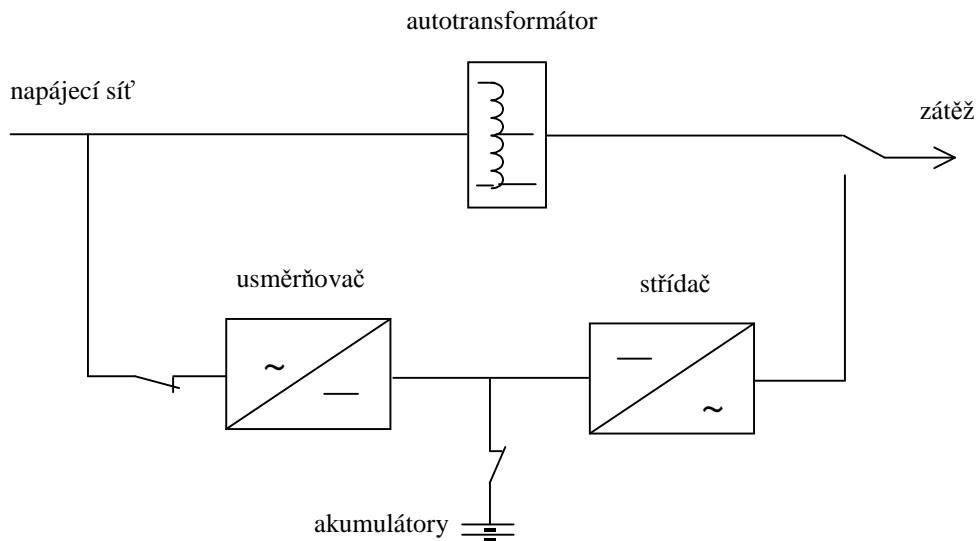
Obr.2. Principiální schéma náhradního zdroje off-line

Náhradní zdroj se skládá z usměrňovače, akumulátorové baterie a střídače. Za normálních podmínek je zátěž napájena přímo z napájecí sítě. V případě výpadku napájecího napětí nebo jeho poklesu pod nastavenou mez (zpravidla při 230 V +10%/-15%) dojde k přepnutí napájení z akumulátorové baterie přes střídač. Po obnovení normálního stavu je zátěž opět napájena ze sítě. Toto přepnutí je s dobou prodlevy přibližně 4-8 ms.

Tyto zdroje jsou vhodné v případech, kdy kolísání napětí či rušení v síti není příliš pravděpodobné a spíše jsou nebezpečné výpadky napájecího napětí. Používají se k zálohování takových zařízení a systémů, kterým nevadí výpadky napětí v rozmezí jednotek ms (počítače a osvětlení). Nevýhodou je např. neregulované výstupní napětí, což znamená, že v případě častého kolísání napětí v síti mimo nastavené meze se vyčerpává kapacita akumulátoru, která potom může

chybět při vlastním výpadku sítě. doba zálohování je podle použitého typu a velikosti zatížení ca od 5 minut až do několika desítek minut.

Náhradní zdroje v zapojení „line-interactive“

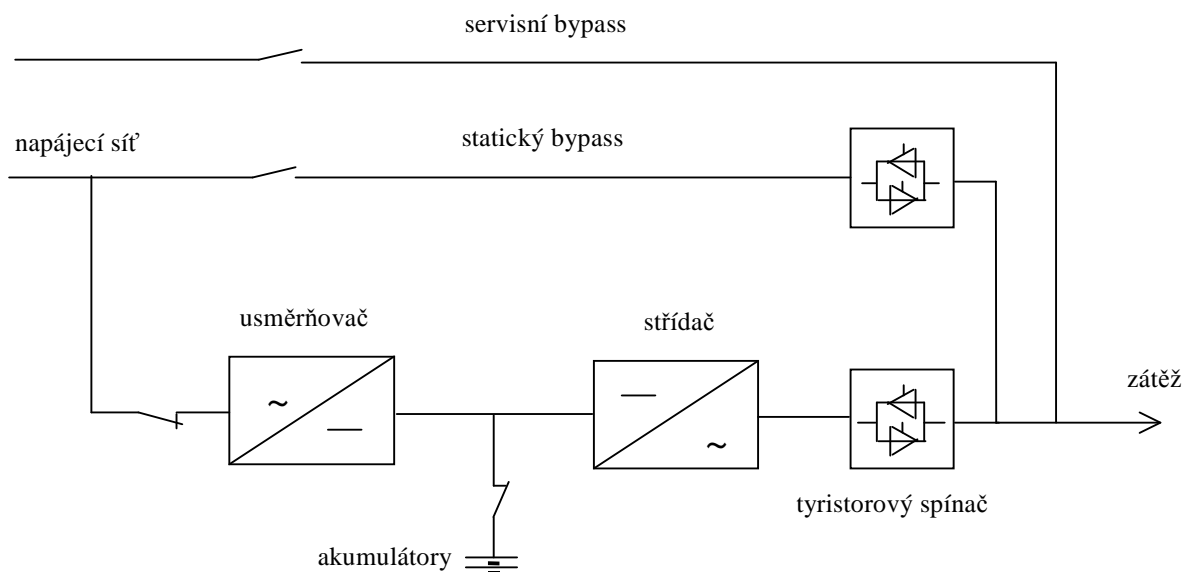


Obr.3. Principiální schéma náhradního zdroje line-interactive

Za normálního provozního stavu je zařízení napájeno přes regulační autotransformátor přímo z napájecí sítě a současně je dobíjena akumulátorová baterie. Autotransformátorem lze řídit výstupní napětí, což umožní napájení zátěže ze sítě i při větších poklesech napájecího napětí. Tím se šetří kapacita akumulátorů, která je potom k dispozici pro případy výpadku napájecí sítě.

Doba zálohování je standardně ca 10 minut. Lze použít i baterie s větší kapacitou, tím se doba zálohování prodlouží až na několik desítek minut.

Náhradní zdroje v zapojení „on-line“



Obr.4. Principiální schéma náhradního zdroje on-line

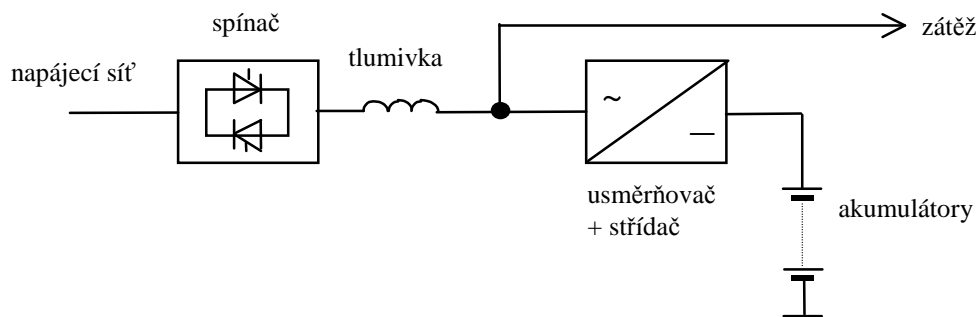
Za normálního provozního stavu je zařízení napájeno přes usměrňovač a střídač přímo ze sítě a současně je dobíjena akumulátorová baterie. V případě výpadku napájecího síťového napětí je zátěž napájena z baterie bez jakékoliv prodlevy. Statický bypass umožňuje pomocí tyristorového střídavého spínače napájení zátěže v případě poruchy nebo přetížení střídače. Servisní bypass umožňuje napájení zátěže při opravě nebo údržbě náhradního zdroje.

Výhodou tohoto způsobu zapojení je úplné oddělení zátěže od napájecí sítě, kompletní ochrana před poruchami napájecí sítě.

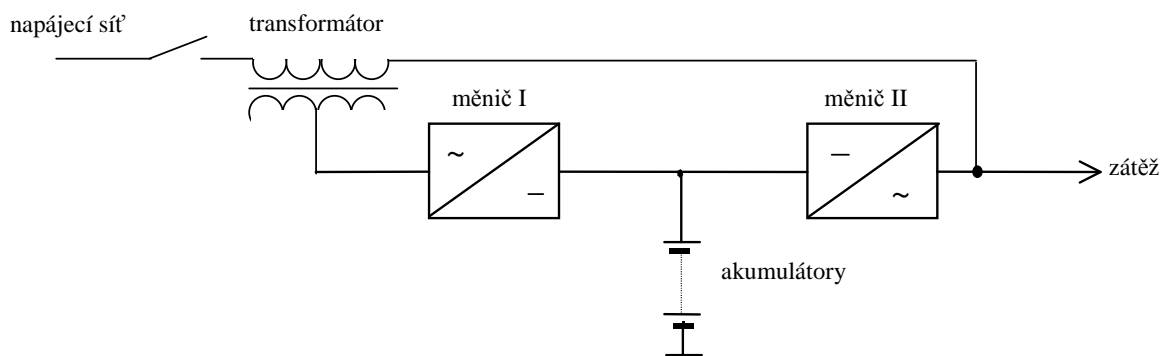
Usměrňovač na rozdíl od předchozích typů musí být dimenzovaný nejen pro nabíjení akumulátorové baterie, ale i na výkon zátěže.

Uvedené zapojení je s tzv. dvojitou konverzí. To znamená, že pracuje s dvojitou přeměnou elektrické energie. Nejprve usměrňovač přeměňuje střídavou elektrickou energii na stejnosměrnou a poté střídač zpět na střídavou.

Kromě tohoto základního způsobu se dále používají u „on-line“ náhradních zdrojů také provedení s jednou konverzí (obr.5), popř. zapojení s delta konverzí (obr.6.). Výhodami těchto způsobů zapojení vůči systémům s dvojitou konverzí jsou menší ztráty tj. mají větší celkovou účinnost a omezují zkrácení vstupního napájecího napětí.



Obr.5. Principiální schéma náhradního zdroje on-line s jednou konverzí



Obr.6. Principiální schéma náhradního zdroje on-line s delta konverzí

4. Požadavky na zdroje elektrické energie pro PBZ

Zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektů musí mít zajištěnu *trvalou dodávku elektrické energie*, a to i v případě jejího výpadku. Splnění uvedeného požadavku se řeší dodávkou elektrické energie ze dvou na sobě nezávislých zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby při přerušení dodávky z jednoho zdroje byla plně pokryta dodávka ze zdroje druhého, a to po požadovanou dobu funkce zařízení.

Druhým nezávislým zdrojem může být samostatný *generátor, akumulátorové baterie* aj.

Výjimečně se může dodávka elektrické energie zajistit i *připojením na distribuční síť smyčkou, anebo připojením na mřížovou síť*. Porucha na jedné větvi však nesmí vyřadit dodávku elektrické energie – požadavek se řeší požárně oddělenými rozvodnými skříněmi a odděleným vedením. *Poznámka* Vznik požáru je hodnocen jako jednoduchá porucha - nepředpokládá se, že dojde k požáru v příslušném požárním úseku či objektu, který má být evakuován a současně také k požáru na vlastním zdroji elektrické energie nebo na požárně oddělené napájecí trase. Tohoto způsobu napájení elektrickou energií se nesmí použít u budov vyšších než 45 m (kromě rekonstrukcí budov pro bydlení OB2 nebo pro ubytování OB3), ve všech shromažďovacích prostorech, u chráněných únikových cest typu C, u požárních výtahů a v objektech, kde to příslušné předpisy vylučují.

Za nezávislou dodávku elektrické energie se považuje i případ, kde dodávka elektrické energie pro požárně bezpečnostní zařízení je zajištěna *jen z náhradního zdroje*.

Ve výrobních objektech, pro které je zajišťována dodávka elektrické energie I. stupně, musí být této dodávky využito i pro zařízení sloužící protipožárnímu zabezpečení objektu.

Přepnutí na druhý napájecí zdroj musí proběhnout automaticky, nebo ho musí provést obsluha stálé služby. Případná porucha na kterékoliv napájecí soustavě musí být signalizována do požární ústředny nebo na jiné zvolené místo se stálou službou.

U elektrické požární signalizace musí být přechod napájení z jednoho zdroje na druhý samočinný bez rušivého vlivu na funkci EPS.

Čerpací zařízení SHZ s elektrickým pohonem musí mít vždy zajištěno zásobování elektrickou energií, čerpadlo s pohonem diesel motorem musí být plně provozuschopné do 15 sekund od začátku každého startovacího cyklu. Čerpací stanice pro zásobování požární vodou musí mít zajištěn náběh do 5 minut.

Zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, ale mají také zajištěnu trvalou dodávku elektrické energie, musí mít v případě požáru tuto dodávku vypnutou. Výjimkou jsou zařízení, jejichž vypnutím by mohlo dojít k rozšíření požáru, výbuchu nebo zhoršení podmínek zásahu. Požární jednotky musí mít v tomto případě možnost zařízení operativně ovládat buď přímo z prostoru nástupu, nebo přes ohlašovnu požáru.

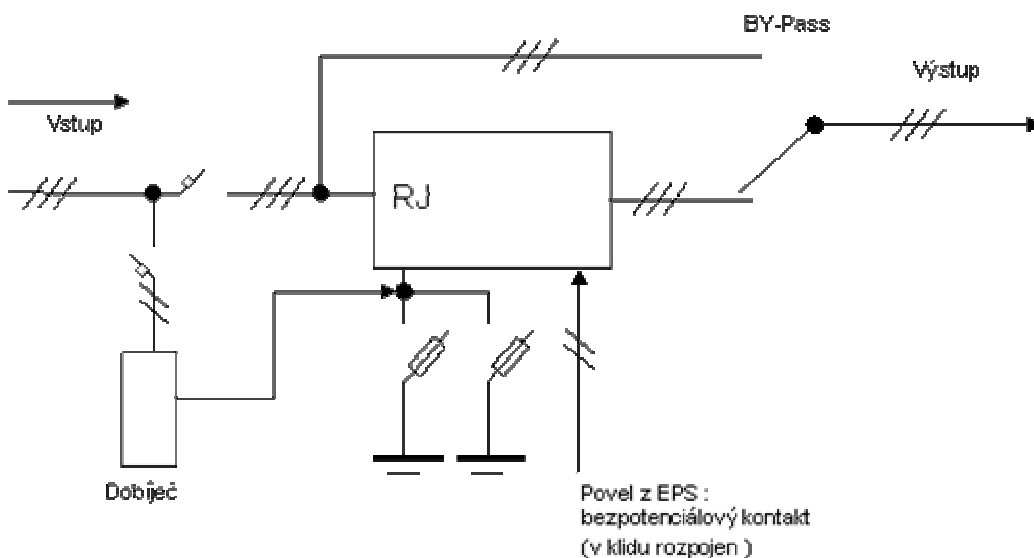
5. Příklady aplikací záložních zdrojů

UPFD pro zálohování požárních ventilátorů a motorových rozběhů

UPFD slouží k zabezpečení nepřetržitého chodu požárních ventilátorů a ostatních motorových rozběhů v době požárního poplachu, bez závislosti na napájení ze sítě. Svou funkcí zajišťuje bezproblémový rozběh a chod motoru o nominálním příkonu, po dobu nejméně 30 respektive 60min.

Zařízení obsahuje“

- měnič kmitočtu (může obsahovat i více měničů),
- akumulátorovou banku sestavenou ze tří větví akumulátorů
- a přesný nabíječ akumulátorů.



Energoctrum NZ²

Energoctrum NZ v základním provedení je nepřerušitelný zdroj elektrické energie o napětí 3 x 400V / 50 Hz a typovém výkonu do zátěže 250 kVA / 200 kW. Tento výkon je energocentrum NZ² schopno dodávat minimálně po dobu 13 hodin, v případě vybavení zařízením pro doplňování paliva pak prakticky neomezeně.

Energoctrum NZ² je kompaktní produkt, který z pohledu uživatele má tři připojovací body:

vstup distribuční sítě,

plnicí hrdlo palivové nádrže

a výstup zabezpečené elektrické energie pro zálohovanou zátěž.



Energoctrum NZ² v kontejnerovém provedení lze umístit kdekoli v blízkosti zálohovaného objektu s minimálními stavebními nároky, a v případě potřeby jej operativně přemístit na jiné místo. Základním stavebním prvkem kompaktního energocentra NZ² je robustní ocelový kontejner, v němž jsou umístěny všechny elementy energocentra. Uvnitř kontejneru je pak instalován dieselaagregát s elektronickou regulací.

Další součástí energocentra NZ² je Modul nepřetržitého napájení MNN obsahující setrvačnick, který je schopen zajistit nepřetržité napájení po dobu 15 s. Nezbytnou součástí energocentra NZ² je rozvaděč pro převzetí zátěže včetně příslušenství pro komunikaci.

Energoctrum NZ² má tyto základní provozní stavy:

- Provoz ze sítě, kdy zátěž je napájena napětím z běžné distribuční sítě, které je filtrováno modulem MNN. Modul MNN zároveň pracuje jako kompenzátor účinníku.
- Krátkodobý výpadek (do 15 sekund), kdy je zátěž napájena z modulu MNN.
- Dlouhodobý výpadek, kdy je zátěž napájena z dieselaagregátu.