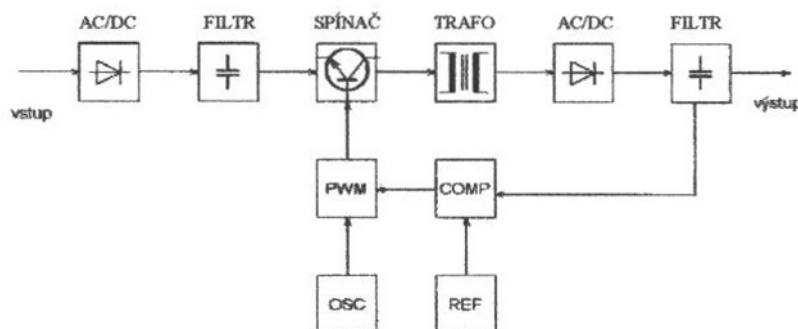


Spínané zdroje

Pracují na zcela odlišném principu než klasické zdroje. Jejich hlavními výhodami je vysoká účinnost, malé rozměry a hmotnost. Nevýhodou je jejich složitost, komplikovanější návrh a vyšší počet součástek.

Blokové schéma:

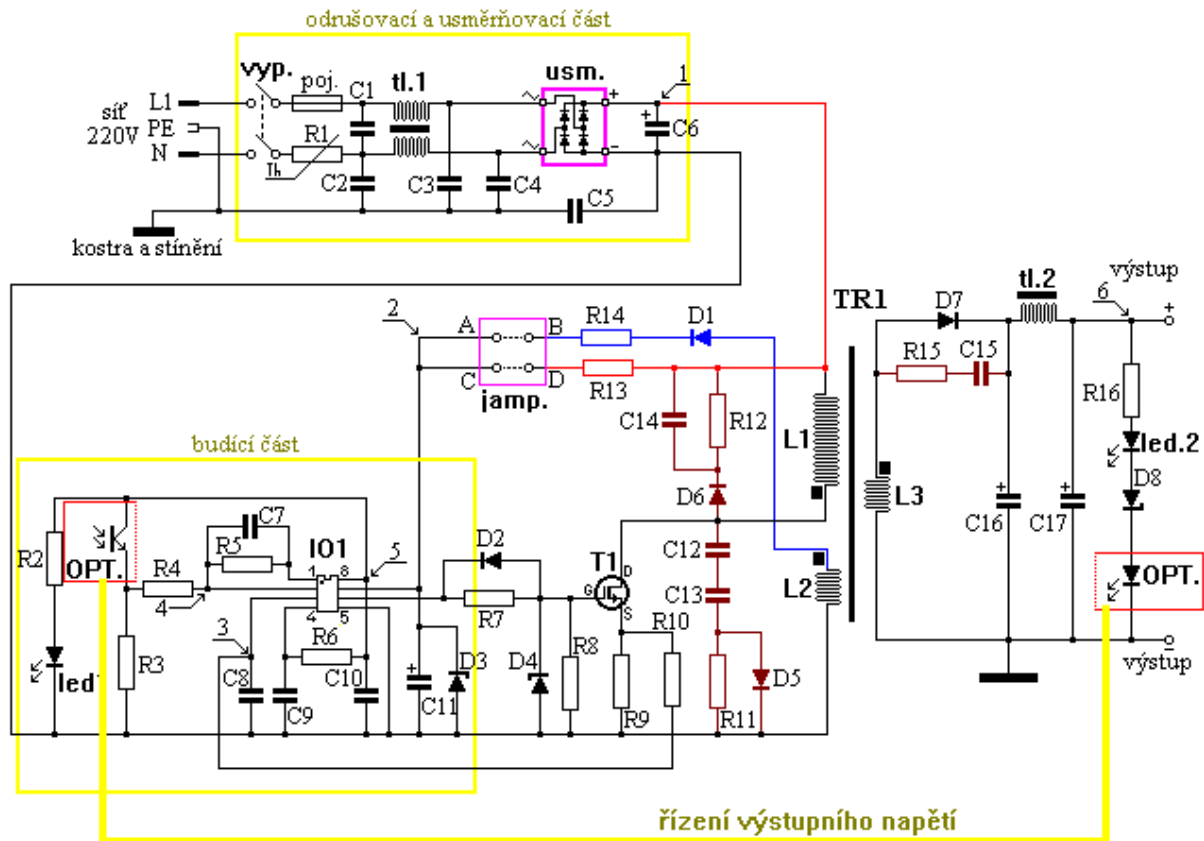


Vstupní síťové napětí je usměrněno a vyfiltrováno. Poté je toto stejnosměrné napětí spínáno pomocí výkonových tranzistorů a přiváděno na primár transformátoru. Kmitočet dosahuje desítek kHz, je řízen oscilátorem (OSC), a velikost dodávané energie je v závislosti na momentální zátěži řízena modulátorem (PWM). Řídící napětí se získává porovnáním (COMP) výstupního napětí s referenčním (REF). Sekundární napětí transformátoru je opět usměrněno a filtrováno.

Zmenšení velikosti a hmotnosti je umožněno tím, že použitý transformátor pracuje na mnohem vyšším kmitočtu, než je kmitočet síťový. Má zpravidla feritové jádro a je mnohonásobně menší než běžný síťový transformátor stejného výkonu. Pokud není vyžadováno galvanické oddělení vstupního a výstupního napětí, využívá se místo transformátoru pouze tlumivky. Činnost takového spínacího zdroje můžeme přirovnat k zapalování v automobilu. Při rozpojení obvodu se v tlumivce indukují napětí, které je dále zpracováváno.

Popsaná činnost klade značné nároky na použité součástky a vyžaduje použití speciálních rychlých polovodičových prvků s vysokým závěrným napětím. Ke galvanickému oddělení obvodů se používá optočlenů a k řízení specializovaných integrovaných obvodů.

Praktické zapojení spínacího zdroje:



Spínaný napájecí zdroj o výkonu 30W, s výstupním napětím 12V DC-stab.

Princip funkce:

Po zapnutí zdroje je síťové napětí usměrněno usměrňovacím můstkem **usm.** a nabije se kondenzátor **C6** asi na 300V= (měřící bod 1). Přes odpor **R13** se červeně označenou větví pozvolna nabíjí kondenzátor **C11** (měřící bod 2). IO má minimální odběr a zatím "spí". Jakmile však napětí na **C11** a vývodu **IO č.7** dostoupí zhruba 16..18V, **IO** se "probudí" a na jeho vývodu **č.8** se objeví stabilizované napětí +5V= (měřící bod 5). Tím se rozsvítí nízkopříkonová LED dioda **led.1** a přes odpor **R6** se rozběhne vnitřní oscilátor na vývodu **IO č.4**. Na vývodu **IO č.6** se objeví obdélníkové řídicí impulsy pro transistor **T1**. Transistor začne spínat napájecí napětí 300V= z kondenzátoru **C6** do vinutí **L1**. Veškerá energie pro řídicí **IO** je zatím uhrazována z náboje kondenzátoru **C11**, nahromaděného před startem. Proud procházející přes odpor **R13** z červeně označené větve však nedokáže spotřebu pracujícího **IO** uhrazovat. Pro tento případ je tu je vinutí **L2**. Jakmile se zdroj zdárně rozběhne, proud z tohoto vinutí se usměrní přes diodu **D1** a začne modře označenou větví napájet integrovaný obvod (měřící bod 2), který se tak udrží v chodu trvale. Na silném sekundárním vinutí **L3** vzniká výstupní napětí, které je usměrněno diodou **D7** a vyhlazeno v kondenzátorech **C16**, **C17** a za pomoci tlumivky **tl.2**. Napětí na kondenzátorech po startu stoupá, až dojde k otevření zenerovy diody **D8** a současně k rozsvícení LED diody **led.2** a také vnitřní LED diody v optočlenu **OPT**. Ta způsobí osvit fototransistoru (žlutě označená optická vazba), který připojí stabilizované napětí +5V z vývodu **IO č.8** (měřící bod 5) přes odpor **R4** na vstup řízení **IO** na vývodu **č.2** (měřící bod 4). Jakmile je na tomto vstupu dosaženo napětí vyšší než +2,6V, začne řídicí **IO** zužovat šířku impulsů pro transistor **T1**. Tím se další nárůst napětí na výstupu zdroje. Řídicí impulsy pro transistor jsou řízeny i podle proudu, který prochází transistorem **T1**. K tomu slouží odpor **R9**. Napětí na něm je kontrolováno na vstupu **IO č.3** a jakmile je vyšší než 1V, výstupní impuls se ihned ukončí. Tato ochrana zareaguje velmi rychle. Zachrání vám zdroj při přetížení, špatně navrženém transformátoru, stejně tak i při průrazu vinutí **L1**. Odpor **R1** omezuje proudový náraz při zapnutí a nabíjení **C6**, jinak by shořela pojistka **poj.** Řetězec **C1**, **C2**, **C3**, **C4**, **tl.1** zabraňuje šíření rušení do sítě. (Při oživování a pokusech se bez nich obejete, v hotovém výrobku však nesmí chybět!) Obvody (označené hnědě) **C12**, **C13**, **R11**, **D5** a skupina **C14**, **R12** a **D6**

odstraňují napěťové špičky vznikající na vinutí **L1**, které by jinak zničily transistor **T1**. Tutéž službu koná **R15** a **C15** pro diodu **D7**. Zenerova dioda **D3** chrání **IO** a **C11** před přepětím při neúspěšném startu nebo poruše napěťové regulace. Zenerova dioda **D4** chrání řídicí elektrodu **T1** před přepětím a opačně výstup obvodu **IO** č.6 při průrazu transistoru **T1**. Odpor **D7** chrání výstup **IO** před přetížením. Dioda **D2** zajišťuje rychlé zavírání transistoru **T1**. Kondenzátor **C9** s odporem **R6** určuje kmitočet oscilátoru (zhruba 52kHz). Obvod složený z odporu **R10** a kondenzátoru **C8** odstraňuje "divoké" napěťové špičky vznikající na odporu **R9**. Obvod s kondenzátorem **C7** a odporem **R5** je člen zpětné vazby regulačního řetězce uvnitř řídicího obvodu **IO**. Mimo tyto obvody tu funguje ještě jedna zvláštní nepřímá ochranná vazba. Vznikne-li na výstupu zdroje z nějakého důvodu vážný zkrat, vinutí **L2** nedokáže dodat dostatečné napájecí napětí pro řídicí obvod **IO** a zdroj se zastaví. Potom se bude (asi v půlsekundových intervalech) pokoušet o nový start pro případ, že by byl zkrat odstraněn. Tento stav systému nevádí a díky této vlastnosti je tento zdroj téměř "blbuvzdorný".



Literatura:

- [1] obrázek. *Spínaný zdroj*. [online]. 2005 [cit. 2010-10-17]. [www:
http://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=wi](http://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=wi)