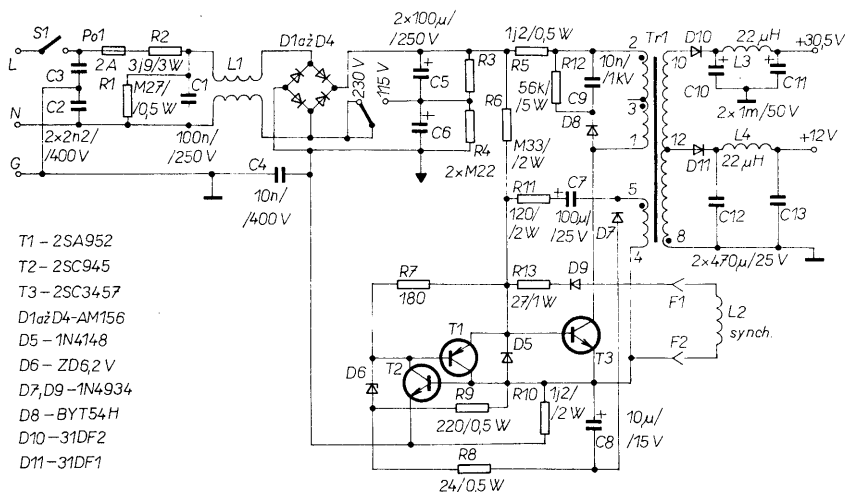




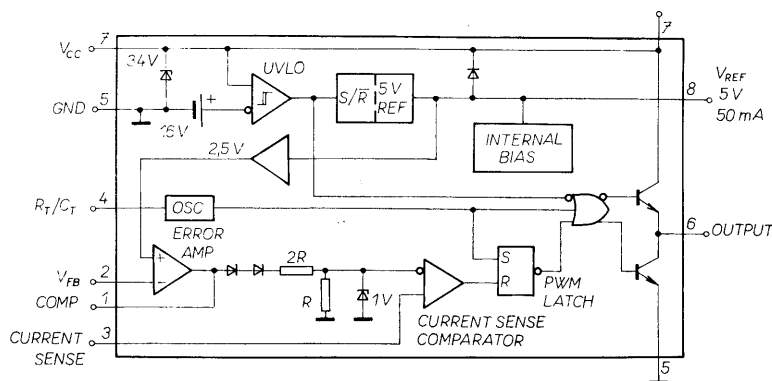
Obr. 6. Zapojení zdroje černobílého monitoru

vídá napětí na C8 přibližně výstupnímu napětí, samozřejmě v poměru k počtu závitů sekundárního a pomocného vinutí. Velikost napětí je upravena děličem R8 a R9. Zvětší-li se toto napětí tak, že dosáhne Zenerova napětí diody D6, otevře se T1. Tranzistor T3 je pak otevřen kratší dobu a celková energie dodaná do jádra se zmenší. Princip řízení výkonového tranzistoru je shodný s řízením u zdroje na obr. 5. Činitel stabilizace je horší, a to zvláště při změně zátěže, protože vazba mezi vinutími není úplně těsná. Tento zdroj je výhodný do zařízení, jejichž odběr se příliš nemění.

Rovněž tento zdroj je synchronizován kmitočtem řádkového rozkladu. Signál ze smyčky vodiče, provléknutého jádrem vn transformátoru, je přiveden přes D9 a R13 do báze T3.

Pro omezení proudového rázu při zapnutí je v tomto zdroji místo termistoru použit rezistor s odporem 3,9 Ω. Všechny ostatní obvody byly již popsány u předešlého zdroje a není proto potřeba se o nich znovu zmínovat.

Speciální integrované obvody umožňují konstruovat zdroje s větší účinností a spolehlivostí. Jedním z často používaných typů je UC2842N. Obvod je určen pro řízení jednočinných měničů. Měníč je řízen šířkou impulsů, které jsou přiváděny na bázi (gate) výkonového tranzistoru. Zvláštností obvodu je, že šířka budičích impulsů je odvozena z emitorového proudu spínacího tranzistoru. Blokové zapojení obvodu je na obr. 7, obsahuje startovací klopný obvod, zdroj referenčního napětí, oscilátor, zesilovač regulační odchylky, budič spínacího tranzistoru a komparátor pro hlídání proudu tekoucího tranzistorem. Zdroj řízený tímto obvodem, je-li vhodně na-



Obr. 7. Blokové zařízení obvodu UC3842N

vrhnut, může bez problémů pracovat s napětím sítě 90 až 240 V, aniž by bylo třeba cokoli přepínat. Díky účinnému řízení šířky budičích impulsů může také pracovat s větším rozsahem pracovní zátěže.

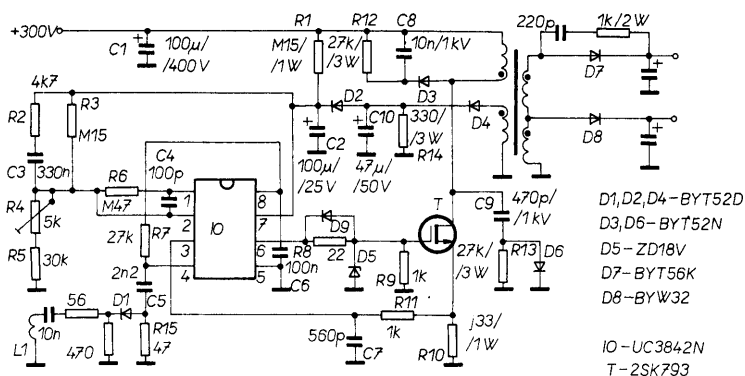
Na obr. 8 je zapojení zdroje z barevného monitoru SVGA, používajícího obvod UC3842N. Pro přehlednost byl ze zapojení vypuštěn síťový usměrňovač a vstupní filtr. Rovněž sekundární strana je pouze naznačena, v originálním zdroji je velmi podobná zapojení z obr. 5. I v tomto případě se jedná o jednočinný blokující měnič, avšak kmitočet je určen řídicím obvodem.

Po zapnutí se objeví napájecí napětí na C1. Přes rezistor R1 se pomalu nabíjí C2. Řídicí IO není zatím aktivní, a odebírá proud menší než 1 mA. Když napětí na C2 dosáhne asi 16 V, změní se stav klopného obvodu uvnitř IO a aktivují se jeho další části. Na vývodu 8 se objeví referenční napětí +5 V a rozkmitá se vnitřní oscilátor. Na vývodu 6 se objeví impulsy pro řízení výkonového tranzistoru.

Pokud se zdroj zdárně rozběhne, je řídicí obvod napájen z pomocného vinutí na primární straně (po usměrňování diodami D4 a D2). Napětí na kondenzátoru C2 je také použito jako srovnávací napětí pro stabilizaci. Přes dělič R3, R4 a R5 je přivedeno na vývod 2 IO. Toto napětí se porovnává s vnitř-

ním referenčním napětím 2,5 V a vzniká odchylka měni šířky budičích impulsů pro výkonový tranzistor. Rezistor R2 a kondenzátor C3 urychlují reakci stabilizátoru, R6 a C4 představují zpětnou vazbu zesilovače odchylky.

Na rezistoru R10 se snímá proud, procházející tranzistorem a primárním vinutím transformátoru; proud má pilotový průběh, viz obr. 2a. Dosáhne-li úbytek na tomto rezistoru a tím i na vývodu 3 IO velikosti napětí na výstupu zesilovače odchylky, přepne se vnitřní klopný obvod R-S a ukončí se budič impuls pro výkonový tranzistor. Jak je patrné z blokového zapojení na obr. 7, může se toto napětí pohybovat od 0 do 1 V v závislosti na výstupním



Obr. 8. Zapojení zdroje pro monitor s obvodem UC3842N

napětí zesilovače odchylky. R11 a C7 odstraňují překmit, který vznikne v důsledku nabíjení parazitních kapacit ve vinutí transformátoru při sepnutí tranzistoru. Snímání proudu není důležité jen pro řízení šířky impulsu, ale také jako ochrana spínacího tranzistoru proti nadměrnému proudu. Tato ochrana je velmi kvalitní a spolehlivě ochrání tranzistor nejen při zkratu na výstupu zdroje, ale i při mezizávěto-
vém zkratu na primárním vinutí, což jsem si sám omylem vyzkoušel.

Primární vinutí transformátoru je opět dělené a jeho indukčnost je asi 0,5 mH.

Kmitočet měniče je řízen vnitřním oscilátorem. Nastavení je zajištěno rezistorem R7 a kondenzátorem C5. Pro zlepšení kvality obrazu je i v tomto zdroji kmitočet měniče synchronizován kmitočtem řádkového rozkladu. Za tímto účelem je v sérii s C5 rezistor R15, na který jsou přivedeny synchronizační impulsy. L1 je opět jen smyčka vodiče provlečená jádrem vn transformátoru.

Obvod UC3842N je podle katalogu určen pro buzení bipolárních a polem řízených tranzistorů. Ve všech zapojeních, se kterými jsem měl možnost se seznámit, byl použit tranzistor řízený polem (MOSFET). Dioda D5 zabráňuje, aby napětí na řídicí elektrodě přesáhlo 18 V. Pro většinu polem řízených tranzistorů je totiž maximální napětí G proti S jen 20 V. Dioda zároveň chrání řídicí IO při průrazu tranzistoru.

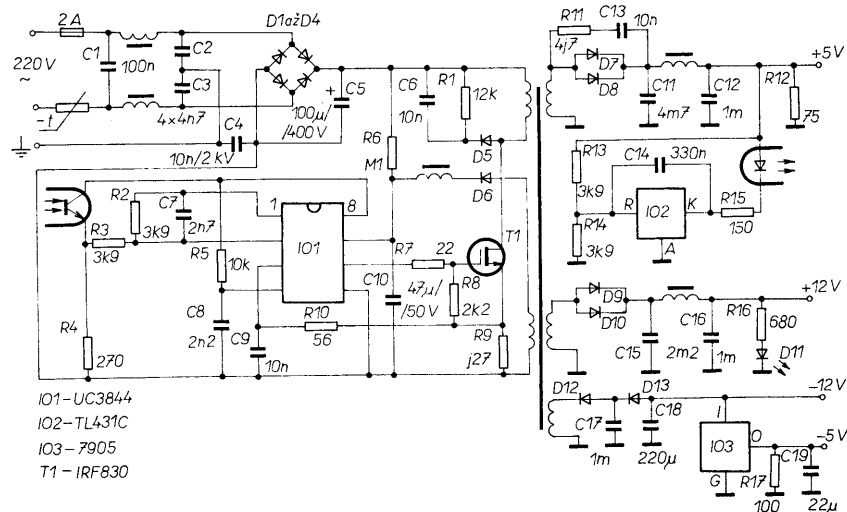
Pro potlačení záskmitů je i zde použit člen R12, C8, D3 a dále pak R13, C9 a D6.

* * *

Další zapojení (obr. 9) je zdroj 60 W pro počítače PC. Zapojení je úplné, až na obvod generující signál Power Good. Tento signál má po zapnutí úroveň log. 0 a teprve po ustálení všech napětí přejde do log. 1. Při vypnutí zdroje byl tento signál měl přejít do log. 0 dříve než „spadne“ napájecí napětí. Signál Power Good je na desce počítače logicky svázán se signálem Reset. V popsaném zdroji byl signál Power Good generován speciálním obvodem, od kterého se mi nepodařilo sehnat žádné údaje.

Zdroj je opět zapojen jako jednočinný blokující měnič. Pro řízení je použit obvod UC3844, který se velmi podobá UC3842N. Tento obvod obsahuje navíc děličku dvěma a hradlo, které odstraní každý druhý výstupní impuls. Navenek tedy obvod buď spínací tranzistor impulsy s polovičním kmitočtem a šířka impulsů může být maximálně jen 50 procent. Ostatní funkce jsou zcela shodné s UC3942N.

Na rozdíl od zdroje pro monitor používá tento zdroj jiný způsob stabilizace napětí. Pro regulaci se snímá napětí na sekundární straně výstupu napětí +5 V a řídicí obvod je ovládán přes op-



Obr. 9. Zapojení zdroje 60 W pro počítače PC

tron. Stabilita a přesnost zdroje referenčního napětí v řídicím obvodu zde není důležitá, protože napětí je porovnáváno na IO2, nám již známém obvodu TL431C. Snímání napětí až na sekundární straně umožňuje dosáhnout výborné stability napětí +5 V při změně zátěže. Pro zdroj, který musí pracovat v širokém rozmezí různých zátěží, je to vlastně jediné východisko.

Napájecí napětí +12 V a -12 V jsou odvozena jen poměrem závitů na příslušných vinutích a také stabilita výstupního napětí při změně zátěže je menší. Odchylka do 0,5 V však není na závadu. Napětí -5 V, ze kterého se předpokládá jen nepatrný odběr, je odvozeno z -12 V stabilizátorem 7905.

Pro usměrnění napětí +5 V je použit blok Schottkyho diod, které mají v propustném směru asi poloviční úbytek napětí proti běžným diodám. Pro napětí 12 V již nelze Schottkyho diody použít, protože nemají dostatečně velké závěrné napětí. Na vstupu i výstupu zdroje jsou filtry, potlačující vyzařování zdroje. Přepínání 110/220 V chybí, protože zdroj je schopen pracovat se síťovým napětím od 90 do 240 V. Proudový náraz při zapnutí zdroje je omezen termistorem.

I když je tento zdroj určen především pro bezdiskové stanice počíta-

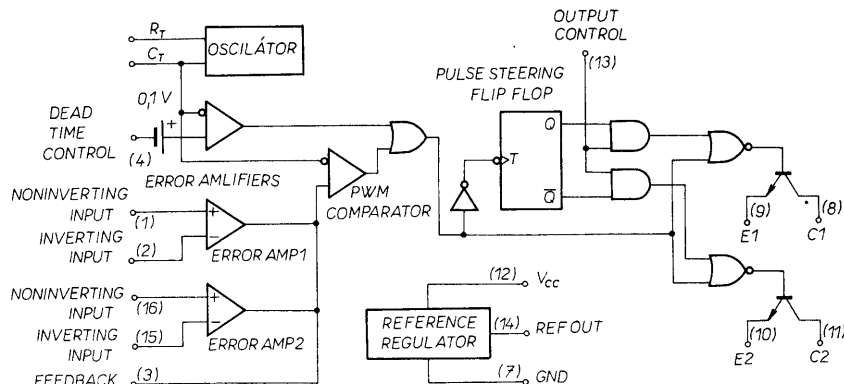
čové sítě, spolehlivě „utáhne“ i běžné PC, vybavené pevným diskem, dvěma mechanikami pružných disků a několika rozšiřujícími kartami.

* * *

Další obvod, který se často používá ve spínacích zdrojích, je TL494. Podle výrobce může být označen také K7500 nebo IR3M02. I když je navržen pro řízení dvojčinných měničů, znám zapojení, v němž byl použit i pro buzení jednočinného měniče.

Jeho blokové schéma je na obr. 10. Obvod obsahuje zdroj referenčního napětí +5 V, nastavitelný oscilátor, obvod pro hlídání šířky impulsu (Dead time control), dva zesilovače regulační odchylky (Error amp.) a budič výstupních tranzistorů. V logice budiče je dělička dvěma a hradlo, která podle napětí na vývodu 13 (Output control) spínají výstupní tranzistory buď současně (0 V) nebo střídavě (+5 V).

Povšimněte si způsobu, jakým je řízena šířka výstupního impulsu. Zatímco u obvodu UC3842 je napětí zesilovače odchylky porovnáváno s napětím snímaným na emitorovém rezistoru výkonového tranzistoru (má přibližně pilovitý průběh), je u obvodu



Obr. 10. Blokové zapojení obvodu TL494

B/4
94

Amatérská RADIOT 149