

Menič 12 V/220 V s automatickým dobíjaním batérie

Ľuboslav Zaťko

V dnešnej pretechnizovanej dobe, keď sa elektrická energia stáva každodennou potrebou, či už pri sledovaní televízie alebo pri domácich prácach, si už ani život nevieme predstaviť bez nej. Ja som sa pre realizáciu meniča rozhodol po tvrdých skúsenostiach s našou „labilnou“ rozvodnou sieťou. V technickej literatúre som nenašiel vhodné zapojenie meniča, ktoré by vyhovovalo mojim požiadavkám a ktorý by využíval modernú súčiastkovú základňu. Rozhodol som sa preto pre vlastnú realizáciu meniča.

Prístroj je dostatočne využiteľný či už v domácnosti tak i pri kempingu. Svojimi parametrami vyhovuje bežným potrebám. Je možné ho používať vo funkcii nabíjača batérií a navyše je cenovo prístupný.

Nabíjač

Vstup: sieť 220 V/50 Hz.
Výstup: 12 V, Pb alebo NiCd akumulátor.
Dobíjací prúd je regulovateľný od 0 do 5 A.

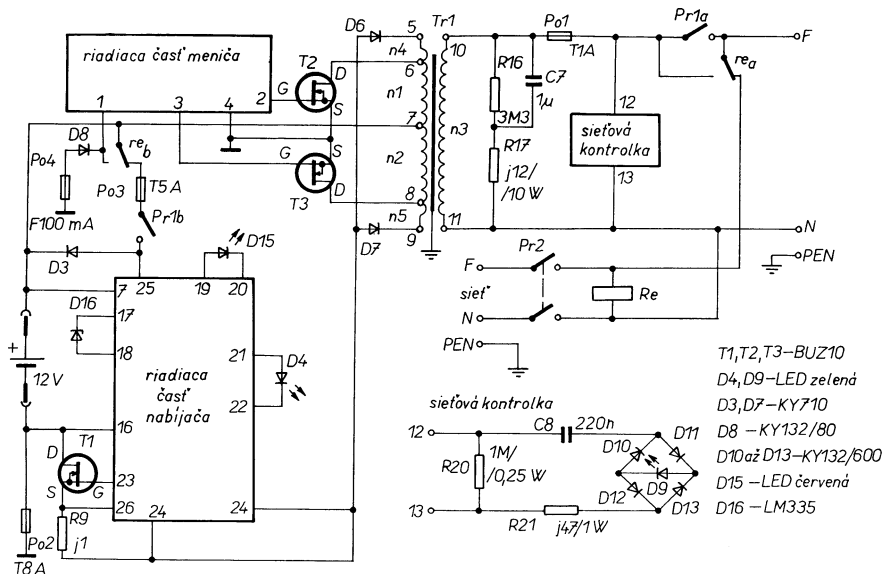
Popis zapojenia

Celkové zapojenie meniča je na obr. 1. Menič pozostáva z dvoch častí. Zapojenie riadiacej časti meniča je na obr. 2. Oscilátor tvorený IO1 vyrába signál o frekvencii 200 Hz. Ten je privedený

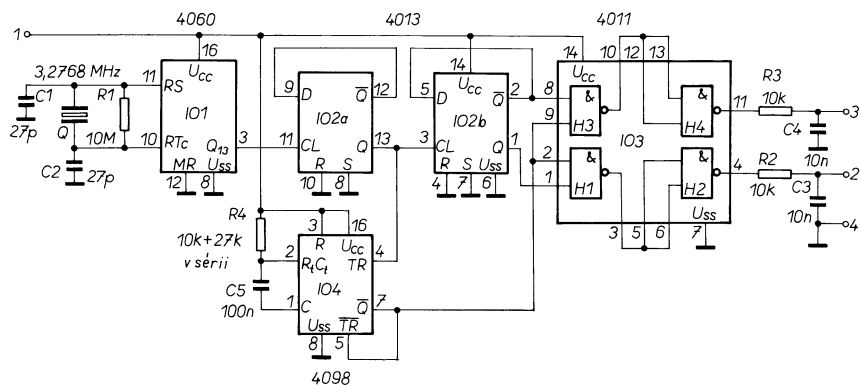
Technické údaje

Menič

Vstup: jednosmerné napätie 8 až 14,4 V, Pb alebo NiCd akumulátor.
Výstup: st napätie 220 V/50 Hz/150 W.



Obr. 1. Celkové zapojenie meniča



Obr. 2. Riadiaca časť meniča



do deličky dvoma IO2a. Takto vytvorených 100 Hz je privedených do druhej deličky dvoma IO2b a zároveň do monostabilného klopného obvodu IO4 s časovou konštantou 0,85 ms. Výstupy z IO2b a IO4 sú privedené do IO3. Fázovo posunuté výstupy o 180° sú cez RC členy R2, C3 a R3, C4 privedené do radiacích elektród tranzistorov T2 a T3. RC člen slúži na potlačenie rušivých ihlových impulzov. Tranzistory T2 a T3 spínajú vinutia n1 a n2 transformátora Tr1. Výstup transformátora je prispôsobený pomocou R16, R17 a C7. Relé Re slúži na automatické pripojenie meniča pri výpadku siete.

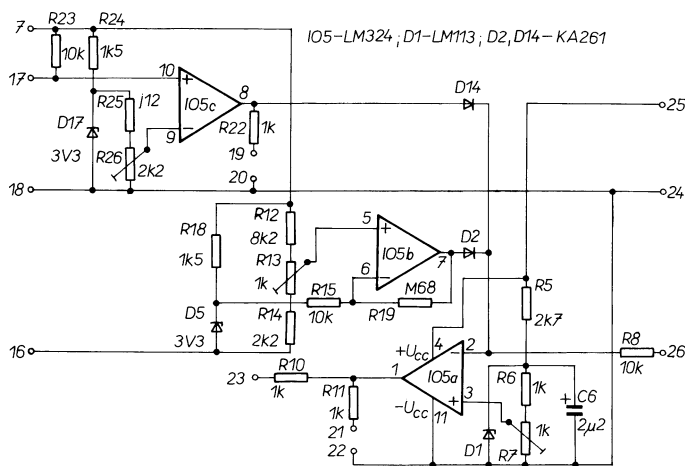
Súčasťou meniča je i nabíjač akumulátorov, ktorý je na obr.3. Striedavé napätie z transformátora je usmerené diódami D6 a D7. Toto napätie slúži tiež na napájanie operačných zosilňovačov IO5. Operačný zosilňovač IO5a sníma úbytok napätia na R9 a tento porovnáva s referenciou, ktorá je vytvorená diódou D1. Pri menších nárokoch na presnosť regulácie prúdu je možno použiť na mieste D1 bežnú Zenerovu diódu s napätím 3,3 V. Potom treba zmeniť R5 na 1,5 kΩ a R6 na 4,7 kΩ. Nabíjací prúd sa dá nastaviť plynule trimrom R7 v rozsahu 0 až 5 A. Druhá časť operačného zosilňovača IO5b sníma cez odporový delič R12, R13 a R14 napätie batérie a porovnáva ho s referenčným napätím privedaným do invertujúceho vstupu IO5b. Keď napätie batérie prekročí 14,4 V, nastavený trimrom R13, zablokuje invertujúci vstup IO5a a tým dôjde k zablokovaniu nabíjania batérie. Keď napätie batérie poklesne pod stanovenú hodnotu, prednastavenú pomocou R19, dobíjanie sa obnoví. Po dlhodobějších skúsenostiach bol nabíjač doplnený tepelnou ochranou batérie. IO5c sníma napätie z tepelného senzora D16 a porovnáva ho s referenciou nastavenou s R26. Po prekročení nastavenej hodnoty sa automaticky zablokuje IO5a a tým zablokuje dobíjanie batérie. Pre Pb batérie je možno túto ochranu vypustiť. Nabíjač je možno trvale vypnúť prepínačom Pr1.

Oživenie

Najprv oživíme výkonovú časť. Potom riadiacu časť meniča a nabíjača. Vzhľadom na to, že sa jedná o veľmi jednoduché zariadenie, s oživovaním by nemali byť žiadne problémy.

Mechanická konštrukcia

Transformátor Tr1 je zložený z plechov EI40 hrúbky 0,5 mm. Cievkové teliesko je vyrobené z pertinaxu hrúbky 1,5 mm. Najprv sú navinuté 2 vrstvy



Obr. 3.
Riadiaca časť
nabíjača

D4, D9 zelená LED
D5, D17 ZD 3V3
D8 KY132/80
D10 až D13 KY132 / 600
D15 červená LED
D16 LM335

Ostatné súčiastky

Q kryštál 3,2768 MHz
Tr1 transformátor:
jadro: EI 40x40
vinutia n1, n2: 39 z, Ø 1,5 mm CuL
n3: 787 z, Ø 0,5 mm CuL
n4, n5: 9 z, Ø 1,5 mm CuL
Re pre 220 V, 2 x prepínací kontakt
Pr1 ISOSTAT, 2 x prepínací kontakt
Pr2 sieťový ISOSTAT, 2 x prep. kontakt
Po1 T 1 A
Po2 T 8 A
Po3 T 5 A
Po4 F 100 mA

Literatúra

- [1] Arendáš, M.; Ručka, M.: Nabíječe a nabíjení
- [2] Limann, O.; Pelka, H.: Elektronika bez balastu
- [3] Jurkovič, K.; Zosl, J.: Príručka nízkofrekvenčnej techniky
- [4] Katalógové listy: National Semiconductor

lakovaného papiera hrúbky 0,1 mm. Potom sú navinuté n1, n4 a n5, pričom po každej vrstve je navinutá jedna vrstva lakovaného papiera hrúbky 0,1 mm. Oddelenie medzi primárnymi vinutiami a sekundárnym vinutím 2,5 kV je zabezpečené navinutím 4 vrstiev triacetátovej fólie hrúbky 0,08 mm. Potom navinieme vinutie n3, pričom po každej tretej vrstve navinieme jednu vrstvu lakovaného papiera hrúbky 0,06 mm. Nakoniec po navinutí n3 navinieme dve vrstvy lakovaného papiera hrúbky 0,1 mm.

Mechanická konštrukcia ostatných dielov nie je ďalej podrobne rozkreslená a popísaná, lebo závisí od konkrétnych možností amatéra.

Elektronika je osadená na doske s plošnými spojmi podľa obr. 4. Celé zariadenie je vidieť na obr. 5.

Upozornenie:

Vzhľadom na to, že sa pracuje so sieťou, je potrebné dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy.

Tento menič neobsahuje spätnú kontrolu výstupného napätia, preto nie je vhodné ho používať pre napájanie zariadení citlivých na zmenu napájacieho napätia.

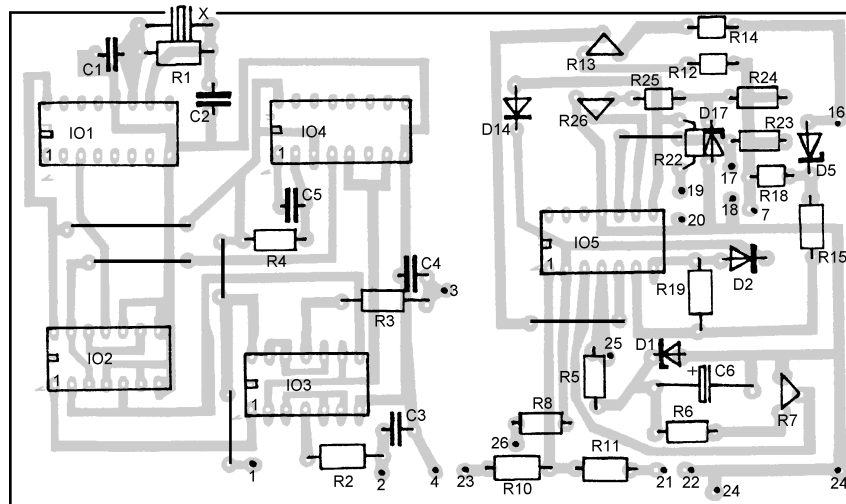
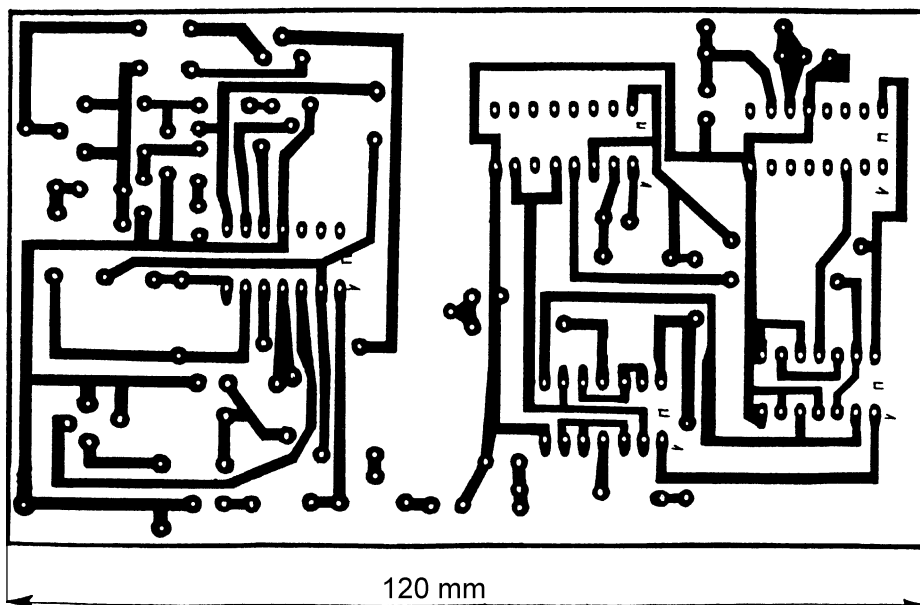
Zoznam súčiastok

Rezistory: miniatúrne SMA, pokiaľ nie je uvedené inak

R1 10 MΩ
R2, R3, R8, R15, R23 10 kΩ
R4 10 kΩ + 27 kΩ v sérii
R5 2,7 kΩ
R6, R11, R22 1 kΩ
R7, R13 1 kΩ, trimer PT 15 - S
R9 0,1 Ω, odporový drôt
R10 100 Ω
R12 8,2 kΩ
R14 2,2 kΩ
R16 3,3 MΩ/600 V
R17 120 Ω/10 W
R18, R24 1,5 kΩ
R19 680 kΩ
R20 1 MΩ/0,25 W/600 V
R21 470 Ω/1 W/600 V
R25 120 Ω
R26 2,2 kΩ, trimer PT 15 - S

Kondenzátory

C1, C2 27 pF, ker.
C3, C4 10 nF, ker.
C5 100 nF, ker.
C6 2,2 μF/10V, el.



Obr. 4. Doska s plošnými spojmi a rozmiestenie súčiastok