

ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ A KONSTRUKCE DO DÍLNY

Ing. Miroslav Arendáš

Zdroje, nabíječe, stabilizátory

Nabíjení olověných akumulátorů nesymetrickým střídavým proudem

Nabíječ olověných akumulátorů patří mezi klasické amatérské konstrukce a domnívám se, že každý, kdo trochu začal s elektronikou a jakoukoli domácí výrobou amatérských přístrojů, nějaký nabíječ již zhotovil.

Návrhů a možných variant takovýchto zařízení je samozřejmě velmi mnoho. Jejich složitost a potřeba pro soukromníka, pokud vlastní např. pouze osobní automobil, je samozřejmě diskutabilní. Pokud máte dobře seřízenou elektrickou výbavu ve voze, tak u některých typů automobilů obvykle nepotřebujete nabíjet akumulátor po několik let. Vezmete-li literaturu nebo prolistujete-li technické časopisy, najdete nejrůznější pokyny, co s akumulátorem, počínaje duchaplnými radami, podle nichž byste měli týdně kontrolovat stav hladiny elektrolytu, dolévat destilovanou vodu a natírat svorky vazelinou. Pokyny a rady končí obvykle doporučeními o velikosti nabíjecích proudů, složitými konstrukcemi amatérských nabíječů s regulací a časovými spínači.

Druhý, krajně opačný názor praví, že nějakým dodatečným nabíjením již vlastně nemůžete akumulátoru ani prospět, ani uškodit, protože ať jej dobijete

jakýmkoli proudem, nemůžete „dohodit“ ty velice špatné podmínky, které má celé roky při provozu ve vozidle.

Řekl bych, že pravda je někde uprostřed. Typickým příkladem jsou např. automobily Škoda s motorem vzadu, tj. prakticky všechny typy od Š 1000 až po poslední typy Š 125, které jezdí v zimním období v městském provozu vlastně s polonabitým akumulátorem, bez rezervy elektrického výkonu pro případné raní startování, když náhle uhoří velký mráz. Proto je dobré, když majitel Škodovky při příchodu prvních mrazů akumulátor z vozidla vyjme a bez dlouhého zkoumání počátečního nabití jej přes noc dobije jmenovitým proudem 3 až 4 A. Škodovkářům doporučuji opakovat dobíjení ještě alespoň dvakrát za zimu. Zvlášť pokud jezdíte jen krátké trasy. Zrovna tak potřebujeme nabíječ tehdy, když si koupíme nový akumulátor ve stavu suchý, nabitý a nenalý, který sami uvádíme do provozu. Pro takovéto dobíjení vystačíme samozřejmě s jakýmkoli nabíječem.

Přes všechno, co jsem zde uvedl, je obrovské množství zájemců, kteří si uvědomují cenu olověného akumulátoru a jsou ochotni s ním zacházet tak, aby jeho dobu života co nejvíce prodloužili. Kromě motoristů je to také mnoho chatařů, či těch, kteří baterii akumulátorů potřebují jako zdroj elektrické energie tam, kde není rozvod střídavého napětí.

Jednou z nabíjecích metod, které mají velice dobrý vliv na stav akumulátorů, je nabíjení nesymetrickým střídavým proudem.

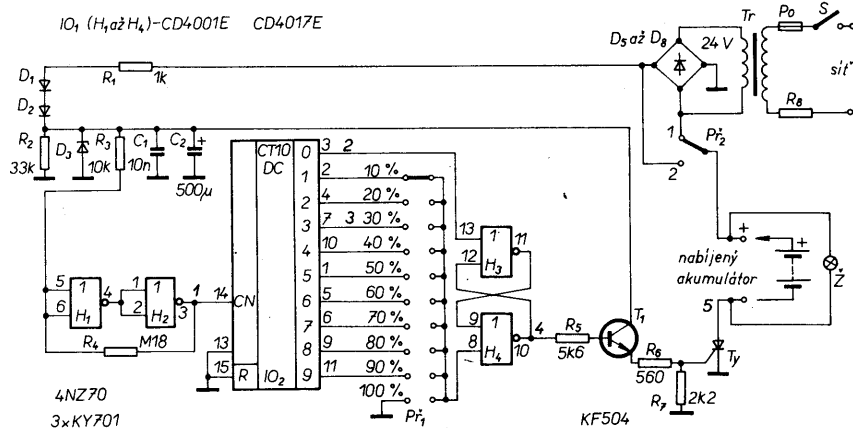
Tento způsob nabíjení se ve svém počátku považoval za téměř zázračný. Časem se na něj zapomělo – skutečností však jsou dobré praktické výsledky. Princip vychází z patentu Ernesta Beera (lit. [1]). Současný vybíjecí proud při nabíjení má depolarizační účinky na elektrodách, čímž se zvětšuje účinnost nabíjení. Elektrody pak jsou mechanicky pevnější, nastává i částečná desulfatace, takže starým akumulátorům se vrací jejich téměř původní kapacita. Tuto metodu lze použít u všech olověných akumulátorů a je vhodná i pro některá použití v galvanoplastice. V lit. [2] se uvádí, že olověný automobilový akumulátor, který byl několik let používán v motorovém vozidle, měl před počátkem nabíjení asi 20 % původní jmenovité kapacity v Ah. Po třech nabíjecích a vybíjecích cyklech střídavým nesymetrickým proudem, tj. po nabití baterie až do znaků plného nabití a opětném vybití s okamžitým novým nabíjením, se zvětšila kapacita na 80 %. Téměř zničený akumulátor se touto metodou oživil a obnovil. Zbývá říci a vysvětlit, co to je střídavý nesymetrický nabíjecí proud a jak jej prakticky dosáhnout.

V podstatě jde o pochod, při němž se akumulátor nabíjí a zároveň částečně vybíjí v poměru 1:10 až 5. Tedy použijeme nejlépe stejnosměrný (usměrněný) střídavý proud, kterým nabíjíme. K akumulátoru připojíme zároveň vybíjecí rezistor, nejlépe žárovku. V jedné půlperiodě prochází nabíjecí proud, v chybějící půlperiodě se baterie vybíjí zpět „do žárovky“ pět až desetkrát menším proudem.

Na obr. 1 je schéma nabíječe, který je pro uvedenou metodu nabíjení vhodný. Nejprve jak pracuje tyristorový regulátor.

Dvojcestně usměrněné střídavé napětí na výstupu můstkového usměrňovače, určené pro napájení zátěže (akumulátoru) použijeme zároveň k napájení regulátoru. Přes omezovací rezistor R_1 (5 W) a dvě diody D_1 a D_2 dostaneme na Zenerově diodě D_3 napětí +9 V. D_4 je v podstatě jen oddělovací dioda, která má ke katodě připojeny filtrační kondenzátory C_1 a C_2 ; z tohoto bodu se napájejí oba integrované obvody IO₁ a IO₂ i kolektor tranzistoru T_1 .

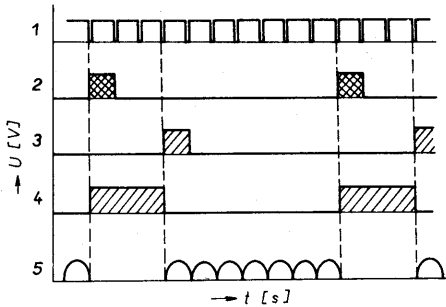
Hradla H_1 a H_2 (CMOS NDR) pracují jako tvarovací obvod (pravoúhlý průběh) napětí, vzniklého z půlperiod střídavého síťového napětí na Zenerově diodě D_3 . IO₂ je „dekadický čítač a budič displeje“



Obr. 1. Nabíječ akumulátorů „střídavým“ proudem

s výstupy 0 až 9. Přepínačem P_{ř1} lze zvolit polohu řízení mezi 10 až 90 % a při vyřazení čítače z provozu v poloze „do zátěže všechny púlperody“ a tedy výkon 100 %. Za přepínačem P_{ř1} je připojen bistabilní klopný obvod z hradel H₃ a H₄. Následuje oddělovací tranzistor, který přes R₆ dodává impulsy pro řízení tyristoru. IO₁ je 4× 2vstupové hradlo NOR typu 4001E (nebo např. SSSR K175LE5). IO₂ je dekadický čítač, budič displeje typu 40174 (nebo MC14017, nebo SSSR K176TE8).

Průběhy napětí v bodech 1 až 5 jsou na obr. 2. V bodu 1 je průběh pravouhlého napětí za tvarovačem na vstupu čítače, v bodě 2 lze naměřit každý desátý impuls, určený pro převracení bistabilní-



Obr. 2. Průběhy napětí (při přepínači P_{ř1} v poloze 30 %)

ho klopného obvodu. Bod 3 je zvolen náhodně pro regulaci 30 %. V bodu 4 jsou tvarované impulsy z bistabilního obvodu, které v podstatě určují dobu sepnutí tyristoru. V bodě 5 je průběh napětí na zátěži.

Regulátor na obr. 1 je navržen jako univerzální pro různé použití. Chceme-li nabíjet dvanáctivoltový akumulátor s proudem do 10 A, doplníme si ve schématu na obr. 1 chybějící údaje asi takto: D₅ až D₈ KY717, Ty KT705, transformátor Tr 220 V/24 V, 300 W, žárovku zvolíme podle velikosti zpětného proudu, obvykle postačí 12 V/10 W. Omezovacím rezistorem R₈ omezíme maximální proud do baterie při přepnu-

tém P_{ř2} do polohy 2 a P_{ř1} na 100 %. Odpor rezistoru bývá podle typu transformátoru Tr asi 3 až 5 Ω. Při nabíjení střídavým nesymetrickým proudem je přepínač P_{ř2} v poloze 2.

Zájemce, které zajímá jen popisovaná metoda nabíjení a konstrukce zde popsaného nabíječe se jim zdá příliš složitá, bych chtěl odkázat na knihu „Nabíječe a nabíjení“, která vyšla v SNTL, v níž je popsána celá řada daleko jednodušších typů [4].

Deska s plošnými spoji pro zapojení na obr. 1 je na obr. 3, stejně jako deska osazená součástkami.

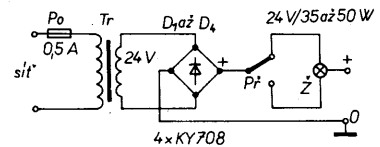
- [1] Ernest Beer: US patent 2752550.
- [2] Radio Fernsehen Elektronik 22/1972, s. 741 až 743.
- [3] Lukašenko, S.: Regulátor výkonu ... Radio (SSSR) 12/1987.
- [4] Arendáš, M.: Nabíječe a nabíjení. SNTL: Praha 1988.

Jednoduchý nabíječ pro akumulátor 12 V

Ten, kdo má nabíječ jen pro vlastní potřebu (automobilista amatér), využije jej velice málo. Zato požaduje, aby (když ho jednou za rok vyndá ze skříně) spolehlivě a bezpečně pracoval. Zvláště proto, že poměrně dlouhá nabíjecí doba vyžaduje nechat obvykle akumulátor nabíjet i přes noc, samozřejmě bez dozoru.

Proto jsou velice oblíbené jednoduché a tím i spolehlivé konstrukce nabíječek. Minimum elektrických součástek: trubičková pojistka 0,5 A v pouzdru 7AA 65412, běžný transformátor 220/24 V (OJN 32 220/24 50 VA), čtyři usměrňovací diody KY708 na malých chladičích, jeden přepínač, dvouvláknová automobilová žárovka do předního reflektoru nákladního automobilu 35/50 W – 24 V a dvě výstupní svorky vyžaduje nabíječ na obr. 4.

Funkci podle schématu na obr. 4 snad ani nemusíme popisovat. Použit může-

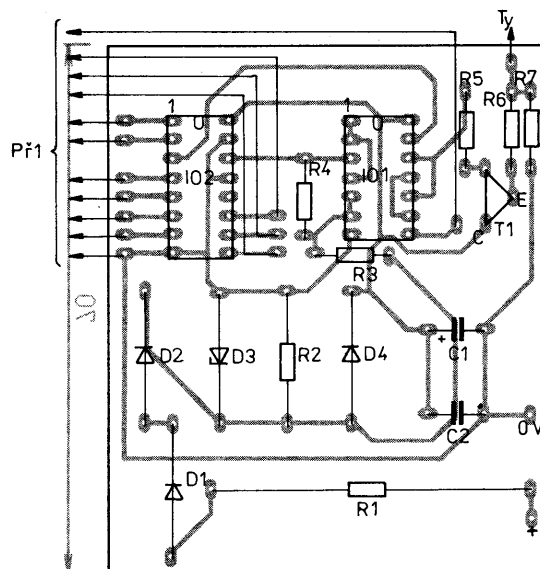
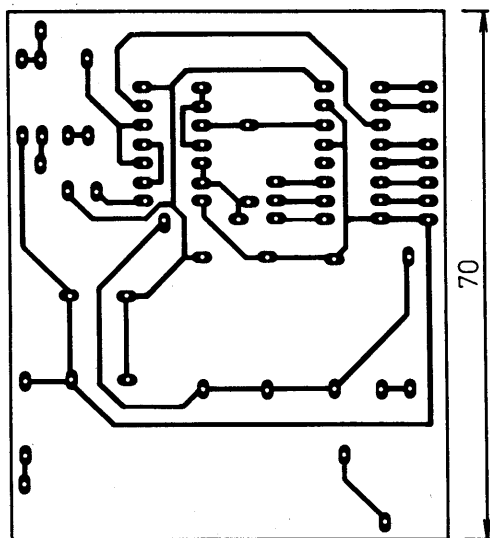


Obr. 4. Jednoduchý nabíječ akumulátorů

me prakticky libovolný transformátor s převodem 220/24 V, pokud bude mít příkon větší než 50 VA. K usměrnění je možno použít prakticky libovolný usměrňovací blok, pokud (s určitou rezervou) snese zatěžovací proud větší než 3 A. Přepínačem P_ř, který je běžný páčkový, přepínáme vlákna reflektorové žárovky z dálkových na klopené a tím méně a více omezujeme výstupní proud. Větší proud je kolem 2 A, menší asi 1,3 A. Nabíječ je „zkratuvzdorný“, při zkratu se žárovka Z rozsvítí naplno. Při nabíjení svítí asi polovičním svitem – protože jsme v předním panelu vypilovali okénko a je na ni vidět dovnitř přístroje, tento svit signalizuje činnost nabíječe, tedy nabíjení.

Jak známo, wolframová žárovka svou charakteristikou linearizuje nabíjecí charakteristiku nabíječe. Je to způsobeno známou vlastností wolframových žárovek: Při zapnutí ve studeném stavu dávají (odebírají) velký proud, při plném ohřátí se proud podstatně zmenšuje. V nabíječi tato jinak nepřijemná vlastnost působí kladně. Na počátku nabíjení je proud žárovkou více omezen, na konci nabíjení, kdy se napětí na akumulátoru zvětšuje, se nabíjecí proud zmenšuje méně, protože se žárovka jeví jako nelineární odpor (odpor se zmenšuje se zmenšujícím se proudem).

Pokud seženete originální transformátor a žárovku, bude se hodit i konstrukční návrh. Konstrukce je jasná z výkresů (obr. 5), snad je třeba upozornit na drobnosti. Přivařený šroubek M4 ve dně krabice slouží k připojení zelenožlutého třetího (ochranného, nulovacího) vodiče přípojných síťových šňůr. Zařízení nemá síťový spínač, vypínáme jej pouze vytažením přívodní šňůry ze zásuvky. Síťo-



Obr. 3. Deska s plošnými spoji nabíječe (X224)