

Naprostě většině akumulátorů vadí vybití pod určitou mez. Odpojovač zátěže tomuto podvybití zabráňuje. Protože mnoho i profesionálních zařízení tuto ochranu neobsahuje, je v poslední době dost žádaný. Různé typy akumulátorů s různým počtem článků potřebují každé svoje nastavení. Doposud vyráběný odpojovač je pevně nastaven výběrem odporů, což je při realizaci různých variant pracné. Programovatelný odpojovač si každý naprogramuje velmi jednoduše sám během pár minut přesně dle svých potřeb. Dále byl doplněn čtyřstavovou indikací stavu akumulátoru a zvukovou signalizací blížícího se vypnutí.

Základní technické parametry

Vstupní napětí: 3 - 20V

Rozsah nastavení: 3 - 20V (rozlišení cca. 0,02V)

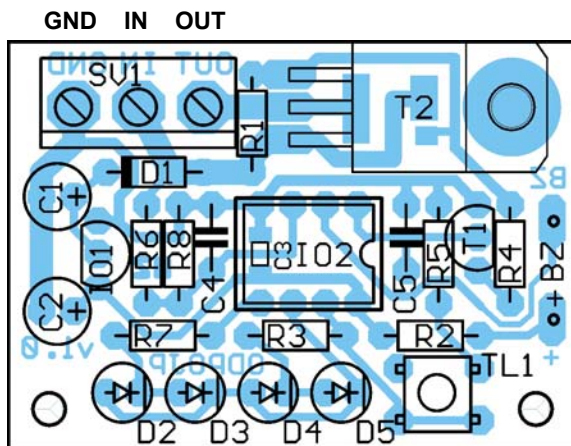
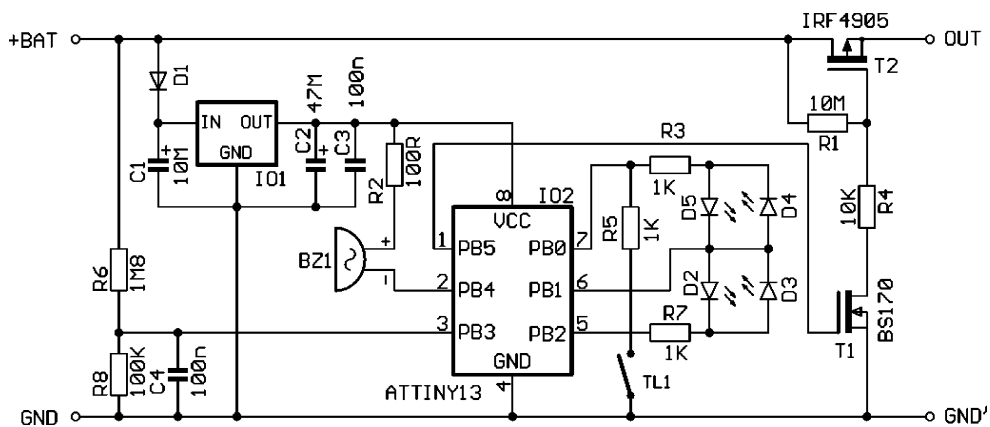
Max. proud zátěže: max. 5A bez přídavného chlazení (pro T2=IRF4905, U_{min}>6V)

Odběr odpojovače: cca. 80 uA

Popis zapojení

Klasický odpojovač vyžaduje při nastavování vybírat odpory a protože se obě hodnoty navzájem ovlivňují je to pracné. Použitím mikroprocesoru všechny tyto problémy odpadnou, nejsou použity žádné trimry, jedinou nevýhodou je mírně vyšší spotřeba. Mikroprocesor IO2 měří napětí a porovnává s hodnotami uloženými v paměti eeprom. Aby bylo dosaženo co nejnižší spotřeby, měření se provádí cca. 2 x za sekundu a zbytek času je procesor v režimu „power down“. Napětí pro vstup AD procesoru je sníženo děličem R6,8. Výstup na pinu 1 spíná T1 a přes něj hlavní výkonový T2. Typ „p“ je použit i přesto, že má horší parametry než „n“. Odpinání mínus pólu u spousty zařízení způsobuje komplikace. Pro větší výkony nebo nižší úbytek v sepnutém stavu je možné spojit více tranzistorů paralelně. Indikace pomocí čtyř led diod je poněkud nestandardně zapojena na další 3 piny procesoru a jeden z těchto pinů je také použit pro čtení tlačítka. Na poslední zbylý pin je možné připojit piezoelektrický bzučák pro akustickou indikaci. Hodnotou odporu R2 můžeme změnit hlasitost. Musí být použit typ s interním oscilátorem.

Jako zdroj napětí pro mikroprocesor slouží IO1. Jsou na něj kladeny dost vysoké zvláštní požadavky. Malý odběr, velké vstupní napětí, nízký úbytek. Zde například zklamaly stabilizátory Microchip, které při menším napětí než je výstupní zvýší výrazně svoji potřebu. Bohužel tyto údaje žádný výrobce nikde neuvádí a musí se vyzkoušet. Ochranu proti přepólování zajišťuje D1.



25% 50% 75% 100%

Rozpiska součástek

R1	10M
R3,5,7	1K
R2	100R (podle bzučáku BZ)
R6	1M8
R8	100K
C1	10M/25V
C2	47M/10V
C3	100n / 0805
C4,5	100 n
D1	1N4148
T1	BS170
T2	IRF4905 (viz text)
IO1	HT7550A
IO2	ATTINY13 programovaný
D2	Led 3mm červená
D3,4,5	Led 3mm zelená
	Tlačítko

Programování a ovládání

K naprogramování odpojovače je potřeba jen stabilizovaný zdroj s voltmetrem. Postup je velmi jednoduchý, k vypnutému zdroji připojíme odpojovač a při stisknutí tlačítka zapneme zdroj. Aby se programovací režim spustil, musí být odpojovač minimálně 20 sekund bez napájení než se vybijí kondenzátory. Tlačítko pustíme, na odpojovači se rozbliká první LED (D2). Nastavíme na zdroji napětí pro vypnutí a stiskneme tlačítko. Tím se zapíše hodnota vypnutí do paměti, rozbliká se další dioda a můžeme pokračovat dále. Pokud v průběhu programování nestiskneme tlačítko do asi 30 sekund, programování se automaticky ukončí. Stejným způsobem nastavíme i další parametry v tomto pořadí :

1) vypínací napětí

2) zapínací napětí

3) max. napětí pro signalizaci – mezi touto hodnotou a hodnotou vypnutí se rozsah rozdělí na čtyři díly, a podle toho v kterém je aktuální napětí se potom při testu rozsvěcuje příslušná dioda indikace stavu

4) min. napětí pro akustickou signalizaci – od jakého napětí je zvuková signalizace

Poznámka: napětí pro indikaci a zvukovou signalizaci musí být vždy větší než, napětí vypínací

Po naprogramování vypneme zdroj a po opětovném zapnutí překontrolujeme funkci v celém využívaném rozsahu napětí. Procesor je dodáván s naprogramovanými základními hodnotami (přibližně) : $U_{vyp}= 10,5V$, $U_{zap}=11,5V$, $U_{zobr}=14V$, $U_{bz}= 11V$.

Ovládání za provozu spočívá pouze v tom, že po stisku tlačítka se rozsvítí diody signalizující stav akumulátoru.

Při poruše naprogramovaných údajů se po stisku tlačítka rozblikají současně obě krajní diody.

Montáž, oživení , přizpůsobení

Celý odpojovač je na jednostranné desce pl. spojů s klasickými součástkami, kromě C3, ten je SMD. Podle způsobu zástavby můžeme LED ohnout do boku a jiné tlačítko umístit na panel. V případě potřeby je možné též použít SMD tranzistor T2 pájený zespodu. Pro menší proudy je v SMD pouzdrě větší výběr typů než u klasického TO220. Pro vypínací napětí 3V je nutné použít jiný T2, s nižším prahovým napětím. Je to např. IRF7416 nebo lepší. IRF4905 je použitelný pro napětí cca. 4,5V a výše, záleží také na odebíraném proudu. Podrobněji v katalogovém listu. Pro vypínací napětí 3V je také vhodné nahradit D1 propojkou. Procesor je plně funkční již od napětí cca. 2V a záleží jen na spínacích prvcích T1 a T2.

Pozor při pájení polovodičů IO1-2, T1-2, jsou citlivé na elektrostatický náboj. Nepoužívejte žádné pájecí kapaliny, způsobují svody. Desku je třeba dobře umýt po pájení.

Oživení je velmi jednoduché, protože odpojovač nemá žádné nastavovací prvky. Po vizuální kontrole připojíme odpojovač na zdroj s proudovým omezením nastaveným na max. 30 mA a pomalu zvyšujeme napětí od 0. Pokud až do napětí cca. 5,5-6V nesignalizuje zdroj omezení, změříme zda je napájecí napětí na procesoru v rozsahu $5\pm 0,1V$ a tím ověříme funkci stabilizátoru IO. Pak již nezbývá ověřit funkci nejprve s hodnotami nastavenými od výrobce a nakonec naprogramování dle vlastní potřeby.

Pokud bychom chtěli měřit klidovou spotřebu, nelze vzhledem k „impulznímu“ odběru měřit přímo, ale přes RC člen s časovou konstantou několik sekund.

Aplikace

Odpojovač by měl být zapojen mezi akumulátor a zařízení. Pokud má přístroj vypínač, mělo by být v +pólu pořadí akumulátor, vypínač, odpojovač. Nabíječ baterie se musí připojovat přímo na baterii, ne přes odpojovač. Odpojovač nemá ochranu proti proudovému přetížení.