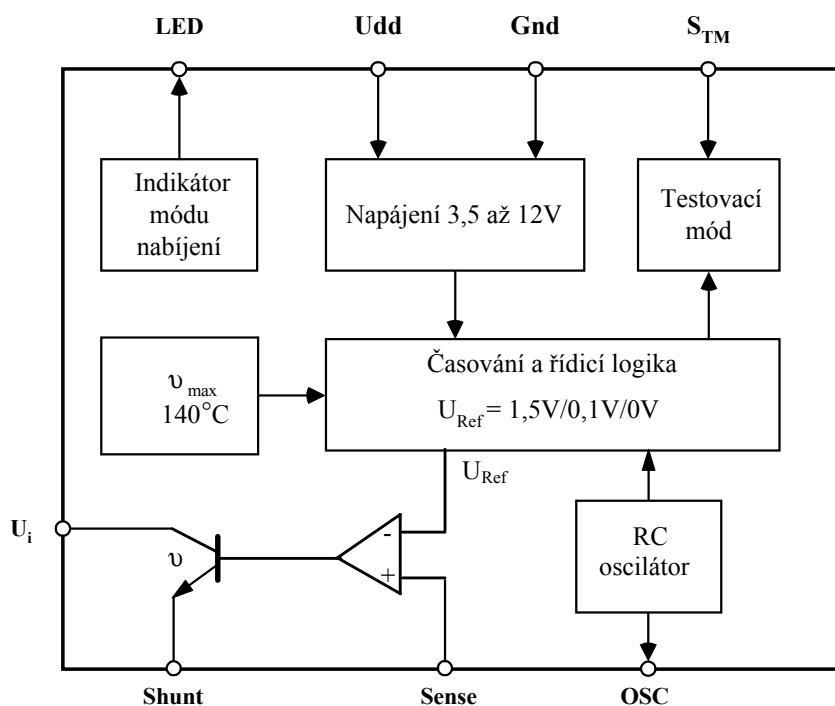


Popis obvodu U2403B

Funkce integrovaného obvodu U2403B

Dalším zajímavým integrovaným obvodem vhodným pro nabíjení NiCd/NiMH (ale i olověných akumulátorů, na rozdíl od U2402,05,07) je obvod U2403B. Lze ho použít v aplikacích určených pro časově řízené nabíjení konstantním proudem. Po uplynutí nastaveného časového intervalu obvod přechází na udržovací nabíjení. Výběr velikosti nabíjecího proudu a délky nabíjení závisí na použitých externích součástkách připojených k vývodům 2, 3 a 4. Obvod obsahuje výkonový tranzistor ve zdroji nabíjecího proudu a kontrolu teploty čipu. Blokové schéma obvodu je na obr. 1, typické zapojení na obr. 2. Činnost obvodu lze sledovat i na vývojovém diagramu na obr. 3.



Obr. 1 Blokové schéma obvodu U2403B

Popis jednotlivých vývodů :

U_i

Výstup s otevřeným kolektorem. Pokud je $U_i \leq 3V$, přeruší se nabíjení a zastaví se časovač, až do té doby, než je $U_i > 3V$. Lze využít pro "napěťovou kontrolu" nabíjené baterie.

Shunt

Emitor výkonového tranzistoru zdroje konstantního nabíjecího proudu buzený vnitřním operačním zesilovačem. Maximální povolený proud 285 mA. Rezistor připojený mezi Gnd a tento pin určuje nabíjecí proud.

Sense

Invertující vstup operačního zesilovače zdroje konstantního proudu.

Osc

Pin pro připojení externího RC členu pro oscilátor. Frekvence oscilátoru určuje celkovou dobu nabíjení. Délka nabíjení je dána rovnicí $t_{ch} = 1/f_{osc} \times 2^n$, kde f_{osc} je frekvence oscilátoru, n je dělicí poměr určený zapojením pinu S_{TM}. Tyto vztahy jsou přehledně zachyceny v tabulce 1.

S_{TM}

Přepínač testovacího módu pro délku nabíjení. Viz též popis pinu Osc. Podle zapojení vývodu může mít n hodnoty :

$n = 26$ když S_{TM} je nepřipojen

$n = 17$ když S_{TM} = Gnd

$n = 8$ když S_{TM} = Udd

Udd

Kladné napájecí napětí proti Gnd. Dále má pin následující funkce.

$U_S \sim 3,5$ až 12 V rozsah pracovního napětí pro nabíjení

$U_S \sim 3,1V$ ukončení reset po zapnutí

$U_S \sim 2,9V$ při poklesu napětí pod tuto hodnotu se spustí reset

Gnd

Zem.

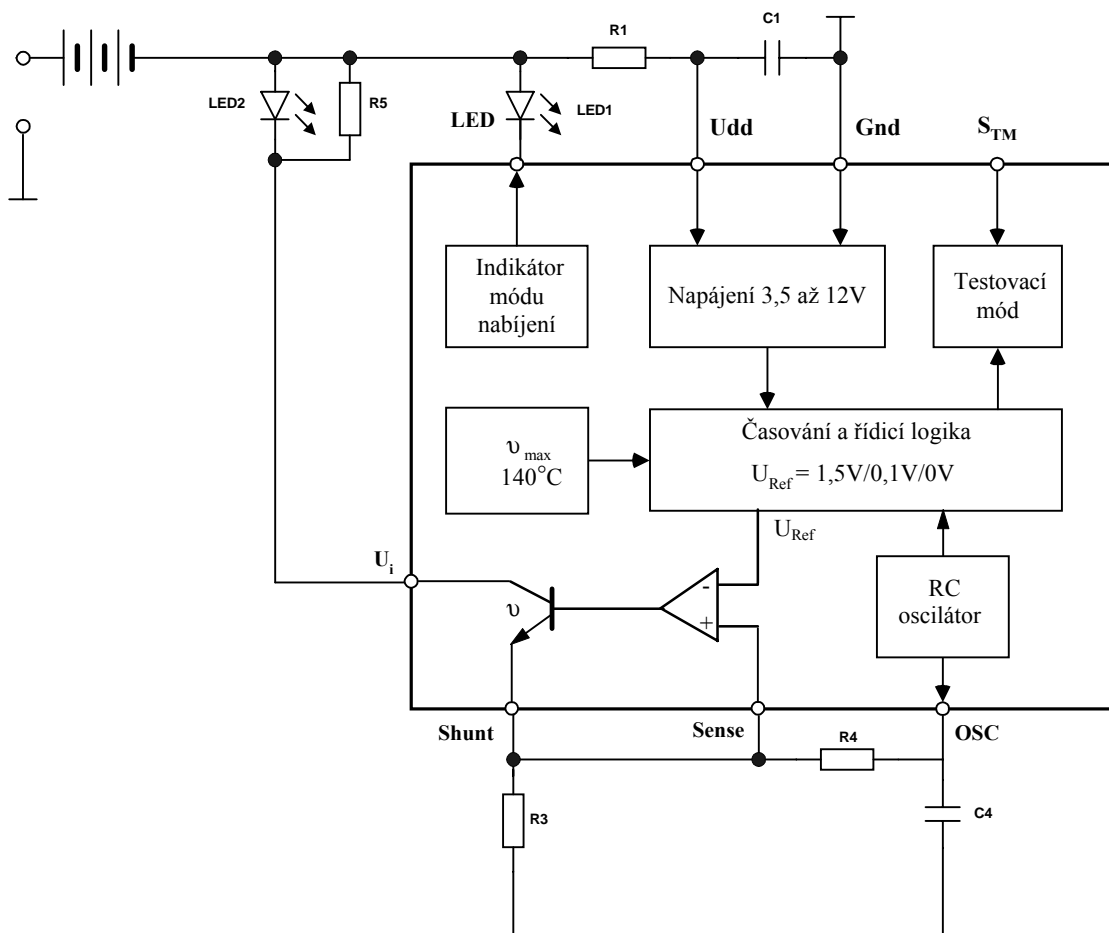
LED

Indikátor nabíjecího módu. Je to výstup s otevřeným kolektorem, který budí LED diodu konstantním proudem po ukončení aktivní fáze nabíjení.

Nastavení časovače při různé poloze přepínače testovacího módu S _{TM}			Komponenty oscilátoru		Frekvence
Nezapojen	U _S	GND	R ₂ [kΩ]	C ₂ [pF]	f _{osc} [Hz]
2h	25,3ms	13s	300	330	10100
3h	41,2ms	21s	510	270	6213
			430	330	
			300	470	
4h	54,9ms	28s	620	330	4660
			430	470	
			300	680	
5h	68,6ms	35s	510	470	3728

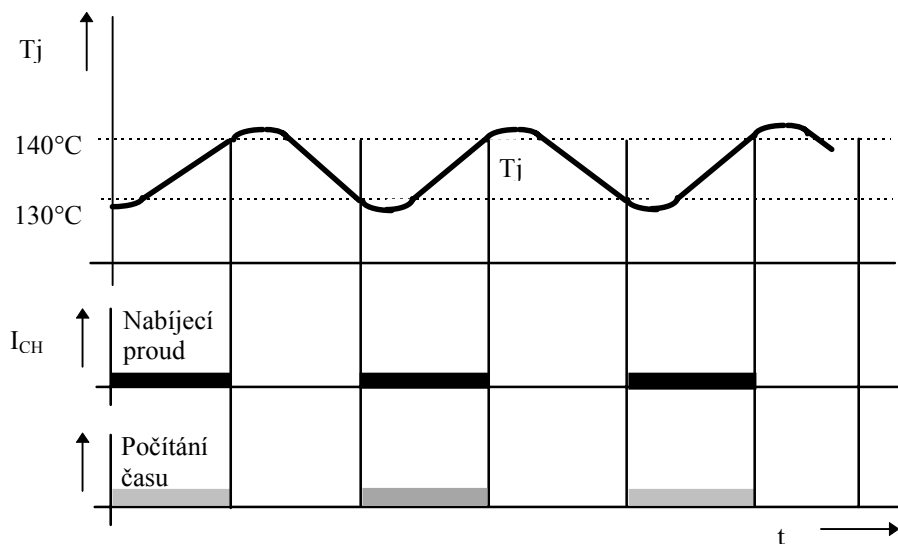
Nastavení časovače při různé poloze přepínače testovacího módu S_{TM}			Komponenty oscilátoru		Frekvence
			390 300	680 1000	
6h	82,4ms	42s	620 470 360	470 680 1000	3105
7h	96,1ms	49s	560 430 220	680 1000 2200	2663
8h	109,8ms	56s	620 470 200	680 1000 2200	2330
9h	123,6ms	1 min 3s	750 510 240	680 1000 2200	2071
10h	137,3ms	1 min 10s	620 270 130	820 2200 4700	1864
12h	164,8ms	1 min 24s	390 150	2200 4700	1553
16h	219,7ms	1 min 56s	470 200	2200 4700	1165

Tab.1. Délka nabíjecího času v závislosti na velikosti součástek R_4 , C_4 .

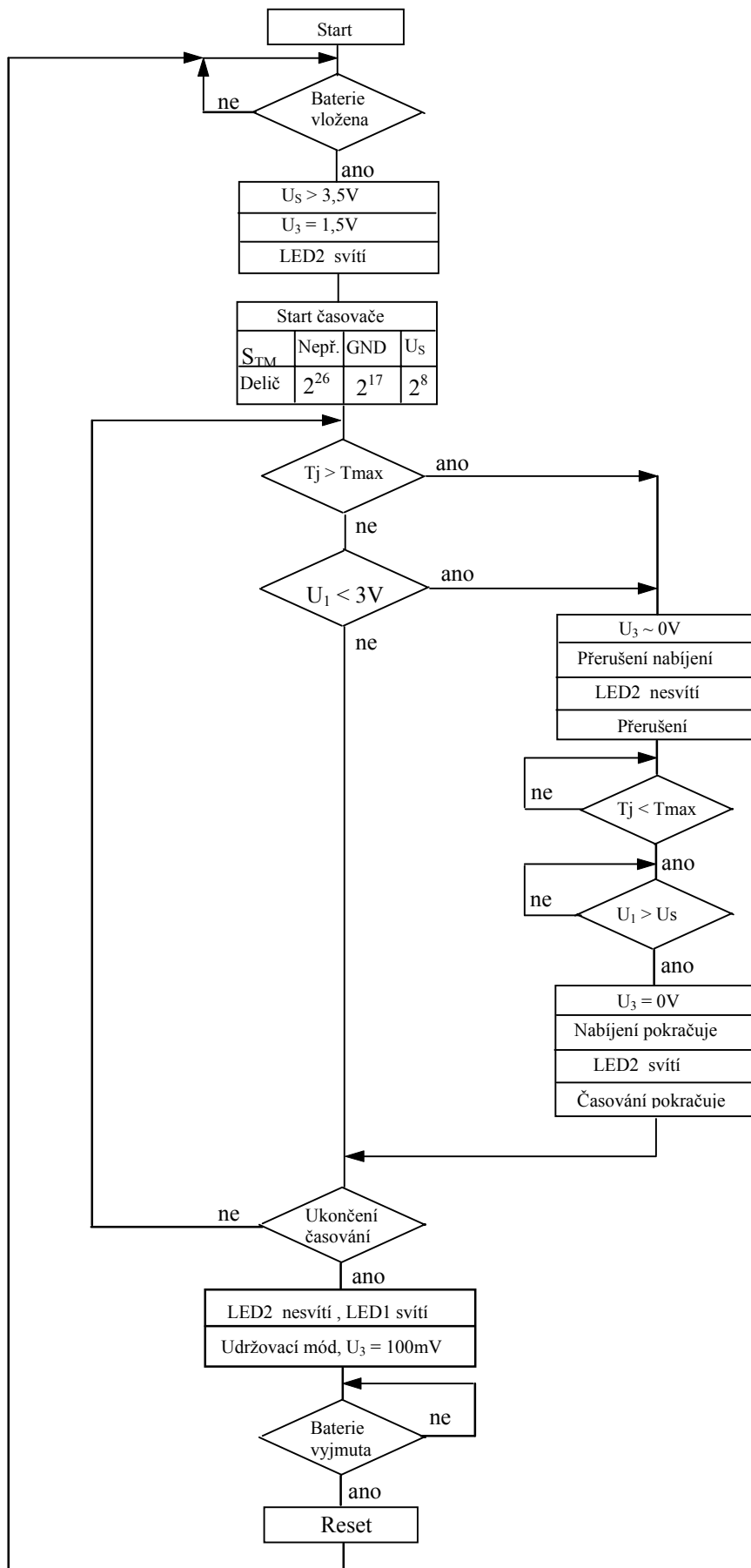


Obr. 2 Typické zapojení s obvodem U2403

Vnitřní teplotní kontrola je aktivní, jestliže se teplota čipu pohybuje kolem hodnoty 140°C. Při této teplotě se vnitřní referenční napětí blíží k nule a stejně tak se nabíjecí proud I_{CH} redukuje podle rovnice $I_{CH} = U_{Sense} / R_3$ a nabývá hodnoty 1 až 2 mA. Oscilátor je připojen k zemi přes vývod 3, kde $U_{Sense} \approx 0$. Nabíjení se přeruší a zastaví se časovač, který počítá celkovou dobu nabíjení (obr.3). Když klesne teplota čipu pod přechodovou teplotu 130°C, obnoví se všechny funkce, časovač pokračuje dál ve své činnosti a hlídá nastavenou délku nabíjení. K obdobnému stavu, t.j. k zastavení všech funkcí i časovače, dochází, když napětí mezi kolektorem a emitorem dosáhne hodnoty saturačního napětí ($U_{CEsat} = 3\text{ V}$). Obvod se vrátí do původního stavu, když je $U_i \geq U_{Vdd}$.



Obr.3. Nabíjení v závislosti na teplotě



Obr.10. Vývojový diagram prosesu nabíjení s obvodem U2403B

Nevýhodou obvodu U2403B je nutnost použití přesného stabilizátoru napětí (pokud chceme využít “napětovou kontrolu” nabíjené baterie), jehož výstupní napětí je nutné nastavit podle počtu nabíjených článků. Pokud “napětovou kontrolu nechceme použít musíme použít napětí větší.