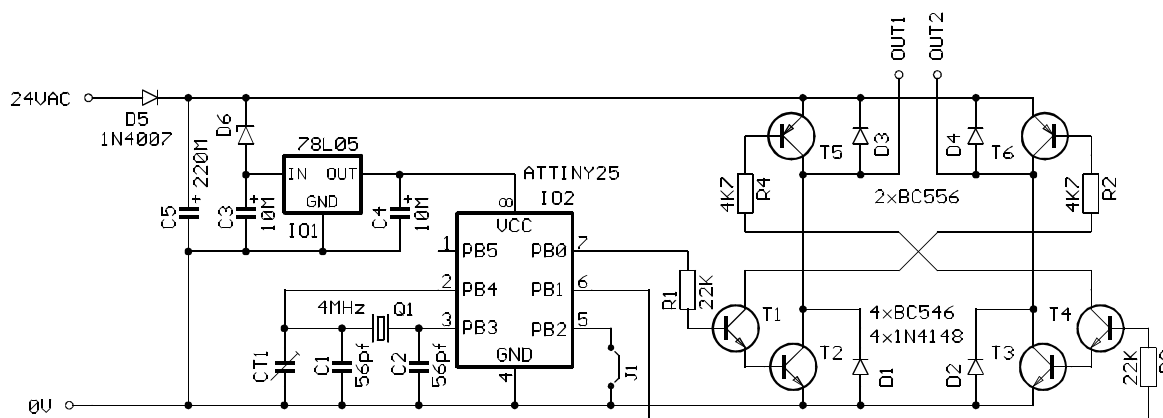


Podružné hodiny byly dříve hojně rozšířeny. Existovaly v mnoha provedeních, např. vzhledově zajímavé s „padacími“ listy. Pracují na principu krokového motoru, který je buzen minutovými impulsy. Polarita těchto impulsů se po každé minutě mění. K řízení podružných hodin sloužily dříve tzv. „maticní“ hodiny, většinou mechanické. Pro použití podružných hodin doma, např. v dílně je určen následující jednoduchý generátor.

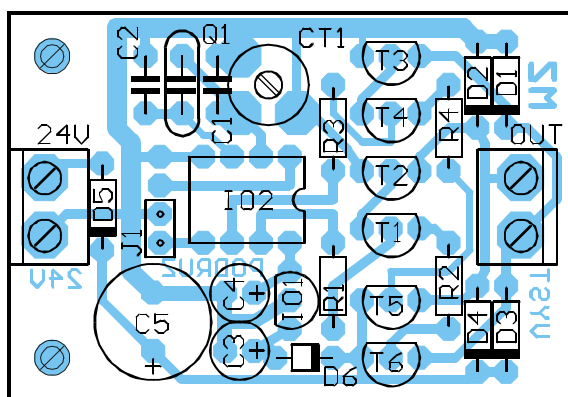
### Popis zapojení

Zapojení je jednoduché. Základem je naprogramovaný mikroprocesor ATTINY25 – IO2. Časová základna je řízena krystalem Q1s kmitočtem 4 MHz. Pro přesné nastavení kmitočtu slouží trimr CT1. Jumper J1 slouží k přepínání režimů. Pokud je rozpojen, je frekvence výstupních impulsů 1Hz a je to režim určený pro seřizování hodin. Výstupní impulsy z mikroprocesoru jsou zesíleny tranzistorovým můstkovým zapojením. To by mělo zajistit dlouhodobou spolehlivost oproti variantě s relé. Diody D1-4 slouží k omezení napěťových překmitů při spínání indukční zátěže. Zdrojová část je též co nejjednodušší. Vzhledem k nízkému odběru stačí jednocestné usměrnění. Napájení logické části stabilizuje IO1. Pro zvýšení max. vstupního napětí je použita zenerova dioda D6.



### Stavba

Deska nemá žádné záludnosti. Postupujeme standardně. Osazujeme postupně součástky od nejmenší po největší. Po zapájení desku umyjeme, pozor na CT1.



### Rozpiska součástek

R1,3	22k
R2,4	4k7
C1,C2	56pF (podle krystalu)
C3	10M/35V
C4	10M/25V
C5	220M/50V
CT1	22pF
Q1	4,000Mhz
IO1	78L05
IO2	ATTINY25 programovaný
T1,2,3,4	BC546
T5,6	BC556
D1,2,3,4	1N4148
D5	1N4007

### Oživení

Nejprve provedeme vizuální kontrolu osazení. IO2 zatím neosazujeme. Potom připojíme na reg. zdroj napětí 24V, proudové omezení na 50 mA, plus na svorku spojenou s D5. Měříme napětí na pinech IO2 / 4 a 8, kde by mělo být 5V. Potom můžeme vložit IO2 ( samozřejmě při vypnutém zdroji ). J1 je rozpojen. Zapneme a kontrolujeme kladné a záporné impulsy s napětím 24V na výstupu. Nyní již může připojit hodiny a vyzkoušet funkci.

Poslední operací je přesné nastavení kmitočtu. Pro rychlé a snadné nastavení je vhodný tento postup. Na krystalu přímo měřit nemůžeme. Použijeme tedy přesný čítač, připojíme na pin IO2 /6 nebo 7 a měříme periodu 2 sekundy ( nebo frekvenci 0,5Hz ). Nastavujeme pomocí CT1, pokud jeho rozsah nestačí, změním hodnotu C1 nebo 2. Nakonec spojíme J1 a připojíme na napájecí transformátor 24V/2VA.

**Aplikace**

Modul je malý, takže do některých typů hodin je možno jej přímo vestavět. Je určen pro hodiny s napětím 24V. Pro jiná napětí je možno jej upravit. K napájení je s výhodou použit zalitý bezpečnostní transformátor 24V/2VA, používaný jako zdroj pro kontrolky.

Tento transformátor je velmi měkký ( musí vydržet trvalý zkrat výstupu ) a této vlastnosti se využívá u generátoru jako ochrany proti přetížení. Samotné proudové omezení při velkých napětích není vhodné. Při přetížení výstupu dojde k poklesu napětí na C5 a při napětí pod 17V klesne také napětí pro napájení procesoru pod 3V. Ten přestane budit výstupní obvody. Než se procesor a program znovu nastartuje, uplyne cca. 1 s, což je dostatečně dlouhá doba, aby nedošlo k přehřátí výstupních tranzistorů.

V případě , že použijeme jiný zdroj než uvedený transformátor, je nutné uměle zvýšit vnitřní odpor zdroje zařazením odporu asi 100 ohm/0,5W do přívodu napájení modulu. Jinak dojde při přetížení výstupu k jeho poškození.

V popsané verzi modul může pohánět maximálně 3-5 hodin s cívkou 2400 ohm. Při požadavku na větší výstupní proud či napětí, stačí použít vhodné tranzistory, nebo na výstup zapojit malá relé.

**Základní technické parametry:**

Napájení: bezpečnostní transformátor 24V/2VA  
Výstup: Kladné, záporné impulsy 24V, max. 50 mA  
Minutové, sekundové impulsy  
Rozměry: 52 x 35 x 17 mm