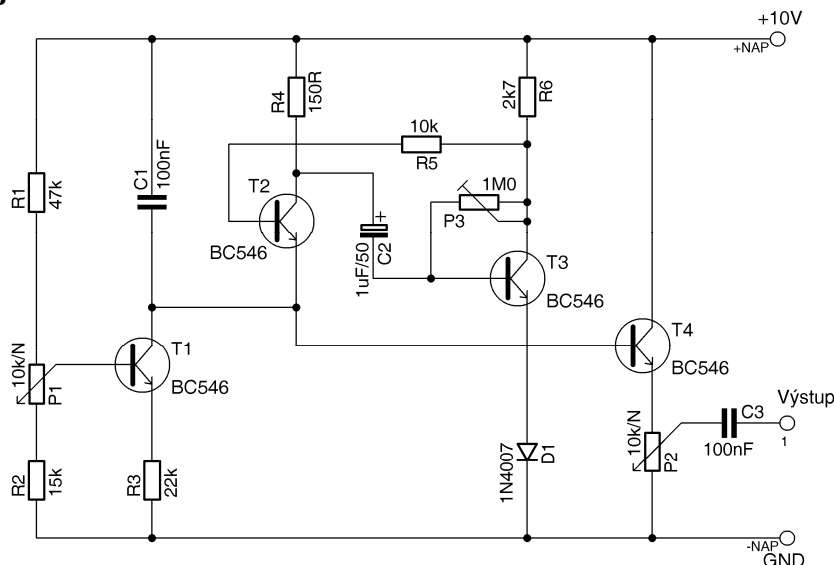


Generátor pilového kmitočtu – DP-II-STR.103

Kromě harmonických (sinusových) kmitů velmi často potřebujeme i jiné průběhy periodického signálu. Nejčastěji se setkáváme s generátory, které produkují obdélníkový nebo trojúhelníkový (pilový) průběh napětí. Výstupní signály takových generátorů pak obsahují více harmonických kmitočtů. Pokud přivedeme taková napětí na reproduktor, pak poslechem pouhým uchem dokážeme podle „barvy“ tónu rozlišit sinusový, trojúhelníkový a obdélníkový průběh napětí. Obdélníkových tvarů se využívá hodně především v číslicových obvodech, trojúhelníkových zase ve sdělovací a měřicí technice.

Zde se jedná o generátor pilového průběhu s velmi lineárním průběhem a velkou strmostí hrany zpětného běhu. Změnou C1 můžeme měnit rozsah frekvencí (v našem případě C1 = 100 nF) a generátor kmitá frekvencí okolo 1 kHz.

Schéma zapojení:



Popis funkce:

V okamžiku připojení napájecího zdroje jsou tranzistory, s výjimkou T2, otevřeny. První tranzistor pracuje jako zdroj konstantního proudu s velkým odporem v emitoru. Potřebné napětí k jeho otevření přichází z odporového děliče R1, P1, R2. Přes otevřený obvod C-E teče nabíjecí proud do připojeného nabíjecího kondenzátoru C1. Původně velké napětí kolektoru T1, jen o 2 V nižší (přibližně) než napájecí napětí, začíná postupně klesat, jak se kondenzátor C1 nabíjí. K linearitě nabíjení přispívá velký odpor rezistoru R3, zařazený do obvodu emitoru tranzistoru T1.

Linearita pilového průběhu závisí výhradně na kvalitě proudového zdroje. Na místě T1 vyhoví běžný univerzální tranzistor, nemusí být spínací. S vyšším napětím v bázi T1, přivedeným z běžce P1, probíhá nabíjení rychleji, tzn. frekvence se zvyšuje. Optimální režim pro bázi T1 je v rozsahu 4 až 6,5 V. Na místě C1 vyhoví kondenzátor s kapacitou přibližně 68 nF až 100 nF, přičemž výstupní kmitočet je řádově v kHz. Při dvojnásobné kapacitě klesne kmitočet zhruba na polovinu.

Kolektor T1 je přímo spojen s bází výstupního tranzistoru T4, zapojeného jako emitorový sledovač. Stejné kolísání napětí jako probíhá na kolektoru T1, zjistíme i na emitoru T4. Znamená to, že původně velké otevření T4 se s klesajícím napětím na kolektoru T1 postupně zmenšuje. Kolektorový proud T4 klesá a s ním klesá i napětí na pracovním odporu P2, zastoupené potenciometrem. Z jeho běžce se odvádí nastavená úroveň pilového napětí. Je tedy zřejmé, že na odporu P2 stoupá a klesá napětí úplně stejně jako při nabíjení kondenzátoru C1.

Na tranzistor T4 jsou kladeny již větší požadavky. Především má mít velký zesilovací činitel, aby připojenou bázi co nejméně zatěžoval nabíjecí obvod s kondenzátorem. Kromě toho nesmí zhoršit strmý průběh hrany zpětného běhu, takže pracuje ve spínacím režimu (např. KSY21). Při základním kmitočtu 1 kHz však postačí, když splní pouze podmínku – co největší h_{21E} . Ve zkušebním vzorku vyhověl i tranzistor BC547.

Klopný obvod s tranzistory T2, T3 má za úkol v daný okamžik co nejrychleji vybit kondenzátor C1, aby strmost hrany zpětného běhu paprsku byla dostatečně vysoká. Oby tranzistory pracují ve spínacím režimu, a proto je vybereme z velké nabídky spínacích tranzistorů. Vzorek byl osazen tranzistory BC547.

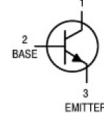
Rozpiska součástek:

R1	47 k Ω – RM0207 TK50 47k0 1%	C1, C3	100 nF - FOIL
R2	15 k Ω – RM0207 TK50 15k0 1%	C2	1 μ F/50 V -
R3	22 k Ω – RM0207 TK50 22k0 1%	P1, P2	10 k Ω – PC1221NK010 (GM)
R4	150 Ω – RM0207 TK50 150R 1%	P3	1 M Ω – trimr
R5	10 k Ω – RM0207 TK50 10k0 1%	T1	BC547A
R6	2,7 k Ω – RM0207 TK50 2k70 1%	T2, T3, T4	KSY21, BC547C
D1	1N4007	Lišta	PLS-40S

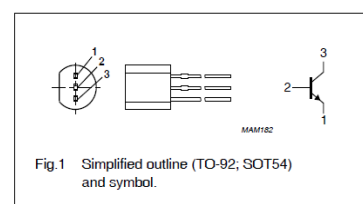
Zdroj: *Dílenská příručka II – str. 103*



Pozor na výměnu vývodů
Emitor-Kolektor
COLLECTOR



PIN	DESCRIPTION
1	emitter
2	base
3	collector



Lissajous – podoba U = vyšší f opěrného gen.
podoba Ležaté U = vyšší f výrobku