

Nejjednodušší pískle -

Tedy doufám že tomu tak je :)

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 14. 01. 2018 v 18:40

Když jsem do redakce časopisu odevzdávala korektury k článku o [blikátku s doutnavkami a diaky](#), napadlo mě, že bych si zase jednou mohla vyzkoušet nějakou ptákovinu. V dotčeném článku se, krom jiného, píše o tom, že pokud se vhodně zvolí součástky, tak se dá blikátko použít i jako pískle. Je jednouché, funkční, ale potřebuje relativně velké napájecí napětí, protože diak je prostě diak a spíná až při napětích kolem třiceti voltů. Jenže to bych nebyla já, aby mě nenapadla nějaká ztřeštěnost 😊

Existuje krásné kniha „Rozeberte si PC“ v níž autor popisuje oscilátor se čtyřmi součástkami. Knihu jsem četla před dlouhou dobou, ale to schéma mi nějak utkvělo z paměti. Obsahuje diak a napájí se ze sítě. V článku je obvod použitý k měření odporu velmi velkých rezistorů. To jsem nechtěla, ale chtěla jsem pískle, které opravdu píská, a které bude mít co nejméně součástek. A to se také povedlo.

Schéma zapojení na prvním obrázku. Jednodušší už být snad ani nemůže, pokud nebudu počítat zapojení obsahující mikroprocesor, nebo speciální integrovaný obvod, ke kterému se připojí jen baterie a piezo. Zkušenějšímu čtenáři se bude možná zdát, že ve schématu poznává lavinový generátor a já odpovídám, že tomu tak skutečně je.

Obr. 1 - schéma zapojení písklete s tranzistorem.

Jak tedy pískle funguje? Jednoduše, ačkoli to tak na první pohled nevypadá. Je totiž potřeba počítat se skutečnými součástkami a jejich parazitními vlastnostmi. Po připojení napájecího napětí se přes odpor R1 začne nabíjet kapacita piezokrystalu. Když toto napětí dosáhne velikosti přibližně deseti voltů, dojde k lavinovému průrazu závěrně polarizovaného přechodu emitor-báze tranzistoru T1. Přesná hodnota záleží na tom kterém tranzistoru a liší se typ od typu ale i kus od kusu. Některým typům stačí napětí kolem devíti voltů, jiné potřebuji i kolem patnácti. Sepnutím tranzistoru se kapacita piezokrystalu vybijí a celý pochod začne od začátku. Můj oscilátor se rozbíhal při napětí 9,8 V a vysazoval při poklesu napětí pod 9,12 V.

Kmitočet tohoto oscilátoru je určen odporem R1 a kapacitou piezokrystalu. Každý piezokrystal má nějakou kapacitu a té se právě využívá. Obvod tedy bude fungovat s různými krystaly nebo piezoreproduktory, ale nebude fungovat s normálním reproduktorem či sluchátkem. Při jejich použití by bylo potřeba zapojit paralelně k tranzistoru T1 kondenzátor s kapacitou v řádu několika nanofaradů a reproduktor připojit přes nějaký vazební člen. Kmitočet je také silně závislý na napájecím napětí. Toho se dá využít, když chcete signál kmitočtově modulovat. Závislost kmitočtu na napájecím napětí ale není lineární, jsou v ní „skoky“. Co je způsobuje mi není jasné, předpokládám, že nějaké pochody uvnitř PN přechodu, který nepracuje v tom režimu, pro který byl vytvořen, nebo nějaké rezonance krystalu. Průběh napětí je poněkud podivuhodný a vidět jej můžete na druhém obrázku.

Obr. 2 - průběh napětí na krystalu. Jeden dílek je 1V a 0,2 ms, byla použita střídavá vazba a napájecí napětí 13,5 V (ze tří plochých baterií).

Závislost kmitočtu na napájecím napětí:

10 V - 687 Hz
11 V - 863 Hz
12 V - 1073 Hz
13 V - 1152 Hz

Ale třeba při napětí 11,68 V je kmitočet 980 Hz, po zvýšení na 11,88 se kmitočet skokem změní na 1060 Hz. Pokud napětí opět klesne, tak skok ve změně nastane až při napětí 11,68 V. A takových skoků je více. Opět platí, že se od sebe tranzistory liší kus od kusu.

Obr. 3 - pískle s tranzistorem postavené na maličkém nepájivém políčku.

Varianta písklete s diakem

Na dalším obrázku je schéma zapojení stejného písklete s diakem místo tranzistoru a odpovídá vlastně schématu z již zmiňované knihy. Princip činnosti je stejný jako u zapojení s tranzistorem. Tento obvod potřebuje vyšší napájecí napětí, jinak jsou obě zapojení rovnocenná, včetně skoků kmitočtu při přeladování.

Obr. 4 - schéma zapojení písklete s diakem.

Obr. 5 - průběh napětí na krystalu. Jeden dílek je 5V a 1 ms, byla použita střídavá vazba a napájecí napětí 38 V.

Použité součástky (v obou zapojeních):

R1 - 100 k Ω
D1 - DB3
T1 - BC639
piezo - neznámý piezoreproduktorek s označením HXD a kapacitu 16,5 nF (změřenou)

Obvody těchto oscilátorů jsou velmi jednoduché a dá se s nimi hezky vyhrát. Jestli mají i nějaké praktické využití, to ukáže až čas. Použitelné jsou například jako signalizace nějakého závažného stavu. Zvuk je totiž docela pronikavý. Výhodou obou obvodů je jejich jednoduchost, a tím i spolehlivost, a také široký rozsah napájecích napětí, byť většinou vyšších, než dneska běžně používaných. Při vhodně zvoleném odporu R1 může být napájecí napětí i několik set voltů.

Jednoduchost obou obvodů jistě bude lákat i začátečníky a tak si nedovolím pár poznámek:

- tranzistor typu NPN je opravdu zapojený tak, jak je to nakreslené ve schématu. Emitor patří na plus a kolektor na mínus. Vývod báze zůstane v tomto případě nezapojený.
- pokud se použije tranzistor typu PNP, bude obvod fungovat také, jen je potřeba otočit polaritu napájecího napětí.
- oscilátor využívá kapacity piezokrystalu a tak je nutné opravdu použít piezokrystal nebo piezoreproduktor. S normálním reproduktorem to opravdu, ale opravdu nebude fungovat (takto jednoduše). Víím, že se opakují, ale je to tak.
- podle obrázku číslo dvě to vypadá, že oscilátoru s tranzistorem stačí napětí něco přes pět voltů, ale není tomu tak. Oscilogram byl pořízen se střídavou vazbou a tak těch pět voltů je rozkmit napětí na krystalu. Při deseti voltech tranzistor sepne, při pěti rozepne.

- ne každý tranzistor se podaří přimět k práci v tomto režimu. Pokud oscilátor nefunguje a víte, že jinak máte všechno v pořádku, zkuste jiný tranzistor. Nejlépe jiného typu.
- diak je souměrná součástka a tak lze pískle s diakem napájet napětím obou polarit nebo i napětím střídavým. V tom případě vydává hrozný zvuk, protože se jeho kmitočet mění v průběhu půlperiod střídavého napětí.

Já osobně jsem si s oscilátory vyhrála hezky a jak je vidět na obrázcích, konečně se mi podařilo se naučit udělat použitelnou fotku obrazovky osciloskopu. Z obojího mám velikou radost 😊

Použitá literatura:

[Rozeberte si PC](#), napsal Václav Šedý, vydalo nakladatelství BEN v roce 2001, ISBN80-7300-016-4