

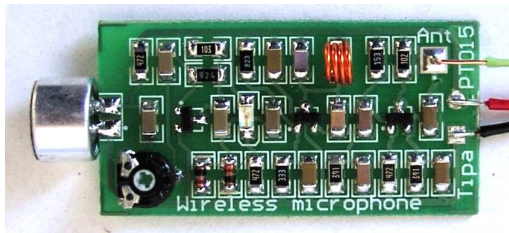


SMD miniaturní bezdrátový mikrofon - VKV (FM)

PT015

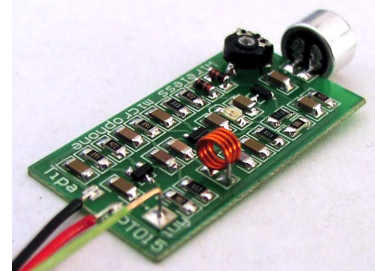
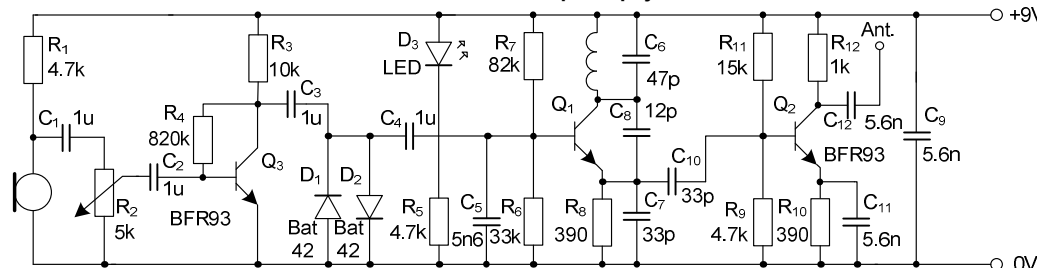
Napájecí napětí: 9V | Maximální odběr: 8mA | Rozměry DPS: 44x22mm | SMD 1206 | Navinutá cívka 3z./3,5 součástí
Vysílací kmitočet: cca 100MHz | Užívaná modulace: WFM - wide FM pro příjem standardního FM přijímače | Ladění cívky

VRATISLAV MICHAL, TIPA: stavebnice@tipa.eu



Popisovaný bezdrátový mikrofon slouží k rádiovému přenosu akustických signálů. Využívá kmitočtového pásma VKV a modulace WFM (wide-FM) a je tedy zachytitelný na běžném rádiovém přijímači. Bezdrátový mikrofon se díky impedančně oddělené anténě vyznačuje dobrou kmitočtovou stabilitou. Celá konstrukce je realizována na miniaturním plošném spoji s nepájivou maskou a pocínovanými pájecími vývody. Jsou použity pouze součástky pro povrchovou montáž – SMD velikosti 1206 které jsou díky své velikosti snadno pájitelné. Problémy se stavbou či jakékoli připomínky směřujte do společnosti TIPA na Sekci modulů a stavebnic (email v záhlaví). Přejeme Vám úspěšnou stavbu.

Popis zapojení



Bezdrátový mikrofon se skládá ze tří částí: Mikrofonní zesilovač, oscilátor/modulátor a oddělovací zesilovací stupeň (obr. 1). Mikrofonní zesilovač slouží k zesílení nízkofrekvenčního napětí z mikrofonu. Napětí z mikrofonu prochází přes odporový trimr, který umožňuje nastavit nízkofrekvenční citlivost, do

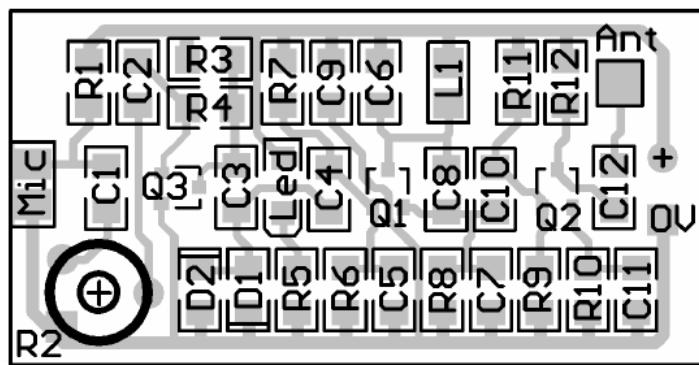
$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1(C_6 + C_p)}}$$

tranzistorového zesilovače osazeného tranzistorem Q₃. Zisk stupně je nastaven na cca. 30dB. Schotkyho diody D₁, D₂ omezují maximální rozkmit nízkofrekvenčního signálu na cca. 500mV_{p-p}, a zamezují přemodulování oscilátoru. Oscilátor je tvořen tranzistorem Q₁, s vysokofrekvenčně uzemněnou bází (kondenzátor C₅). Kolektorovou zátěž tvoří paralelní rezonanční obvod C₆ L₁, který vykazuje na kmitočtu (viz vzorec) maximální (ideálně nekonečnou) impedanci.

Tranzistor Q₁ tedy pracuje na tomto kmitočtu s maximálním ziskem. (Kapacita C_p je tvořena sériovou kombinací C₇ a C₈ a parazitními kapacitami tranzistoru). Zavedením kladné zpětné vazby (kondenzátor C₈) se zesilovač stane nestabilní a začne na kmitočtu f₀ oscilovat. Nízkofrekvenční napětí z mikrofonního zesilovače připojené na bázi tranzistoru Q₁ posouvá pracovní bod, čímž dochází ke změně některých parametrů tranzistoru, především velikosti kapacity C_{CB} (podobně jako u varikapu), což má vliv na hodnotu nosného kmitočtu f₀.

Modulovaný vysokofrekvenční signál je zesilován v zesilovači osazeného tranzistorem Q₂ a přes kondenzátor C₁₂ veden do antény a vyzářen. Důležitá funkce tohoto tranzistoru je impedanční oddělení antény od oscilátoru. Anténa na pracovním kmitočtu vykazuje v zásadě obtížně definovatelnou impedanci (která navíc záleží na prostorovém umístění antény). Tato impedance by se přičítala ke kapacitě C_p a nevhodně by ovlivňovala stabilitu nastaveného kmitočtu F₀.

Vzhledem k absenci výstupního přizpůsobovacího obvodu (tak jak je to u klasických vysílačů) nelze přesně konkretizovat požadavky na délku antény a tedy na její impedanci. Optimální délku antény je tedy lepší vyzkoušet experimentálně. Vhodné je i vyzkoušet i vliv umělé země (protiváhy).



Konstrukce

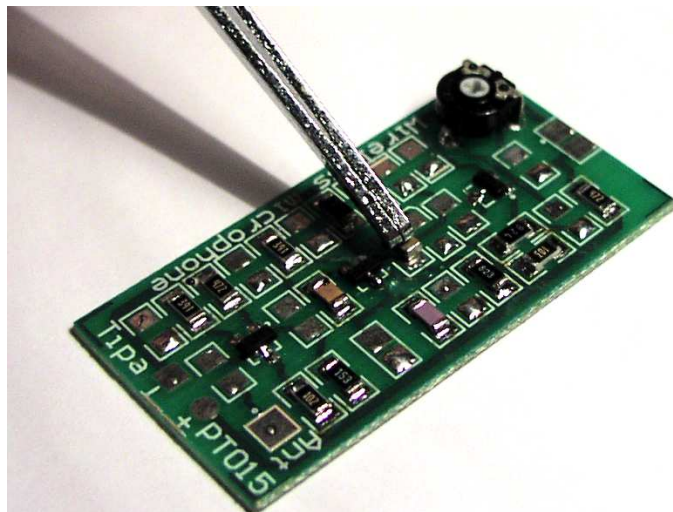
Konstrukce SMD součástek od klasických s drátovými vývody se podstatně liší. Nejen v náročnosti na stavbu a trpělivost, ale hlavně technikou pájení. Pokud vaše vybava disponuje pouze mikropájkou, pinzetou a cinem, bude se vám hodit následující popis konstrukce. Tak jako u běžných součástek, začínáme i zde odpory, kondenzátory, pak rozměrnější součástky a až na konec tranzistory či integrované obvody.

Jelikož mikropájkou tavíme cín až na samotném plošném spoji (na rozdíl od traťpájk, kdy si můžeme cín nabrat předem a pro připájení součástky je třeba jen jedna ruka), což znamená, že druhá ruka obvykle přidržuje cín, ale v tomto případě je nutné přidržovat i součástku, nemáme dostatečný počet končetin. Musíme si proto nějakým způsobem pomoci. Jak vyplývá z obrázku, nejdříve jsme si vždy na jednu plošku nanесли malý polštářek cinu. Poté přiložili SMD součástku, zatížili ji pinzetou a posléze přiložili hrot ke straně součástky, pod níž se nalézal onen nanesený cín. Tím došlo k protavení a připájení součástky z jedné strany a tím i její upevnění na spoj. Druhou stranu už lze vykonat klasickým způsobem, přiložení cinu a následně hrotu pájky. Spoj zbytečně neprohřívajte a s cinem šetřete. Stačí minimální množství. S klasickým 1mm hrubým cinem při menší konstruktérské zdatnosti spoj nebude vypadat dobře. Proto je vhodnější

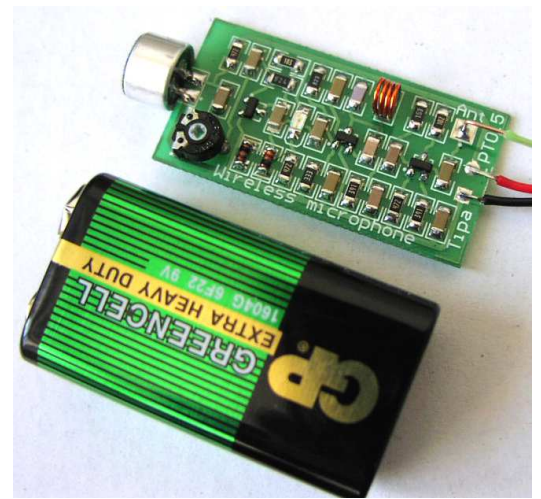
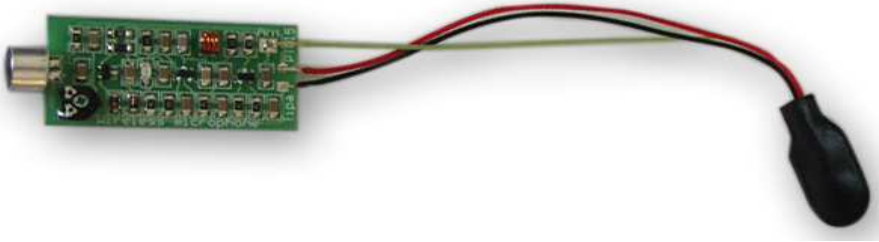
Oživení a nastavení

Po osazení připojíme na napájení 9V a změříme odběr (cca. 8mA), čímž se zevrubně přesvědčíme o správném nastavení pracovních bodů tranzistorů. Nastavení kmitočtu provedeme nejlépe na čítači roztahováním/stahováním cívky L₁. Nemáme-li čítač k dispozici, hledáme v pásmu VKV nejsilnější signál a pomocí zmíněných úprav cívky jej nastavíme na volný kmitočet. Vhodné je kmitočet nastavovat na přijímači bez automatického doladování kmitočtu (AFC).

Pro správnou funkci je důležité vhodně nastavit nízkofrekvenční citlivost. Nastavení provedeme trimrem R₂. V případě mobilního použití je vhodné celou konstrukci odstínit. Stínění propojíme s pólem 0V. Diody led D₃ není nutné osazovat.



použít průměr alespoň 0,8mm. Pokud máte problémy s pájením, pamatujte, že kalafuna téměř vždy všechno zachrání. Vývody trimru před zapájením zkraťte, ať příliš neodstává od plošného spoje. Tečka na spoji znamená záporný pól. Takže u mikrofonu nezapomeňte na polaritu. Na stanu, kde je tečka patří vývod, jež je spojen s kóstrou mikrofonu. Cívku nemusíte vyrábět, je součástí stavebnice. Namotaná, pocínovaná je připravena pro připájení. Výchozí vysílací frekvence s dodávanou cívku je cca 89MHz. Tu lze zvýšit roztáhnutím cívky až do 108MHz. Jako anténa poslouží jakýkoli drát, například z telefonních kabelů, který při zavazování neodtrhne plošku na spoji (hrubší jako 1mm nedoporučujeme).



Rozpis součástek

kondenzátory nejsou značené, proto jsou jejich kryty obarveny barvami. Podle barvy v rozpisu součástek poznáte o jakou se jedná v samotné stavebnici. Rezistory jsou značeny číselně – zjednodušeně první dvě čísla určují hodnotu a poslední číslo počet nul. Např. 473 = 47 000 R

C1-C4	ČERNÁ	1 μ	R1, R5, R9	472	4k7	R8, R10	391	390R
C5,C9,C11,C12	MODRÁ	5n6	R2 - trimr		5k	R11	153	15k
C6	ZELENÁ	47p	R3	103	10k	R12	102	1k
C7, C10	ČERVENÁ	33p	R4	824	820k	D1, D2		BAT42
C8	NEZNAČEN	12p	R6	333	33k	D3		LED
MIC		1ks	R7	823	82k	Q1-Q3		BFR93

+ patentka 9V, cívka, dodává se bez baterie a drátu na anténu

Poslední revize: 8.2014

