FM rádio s LED displejem

Pájecí stavebnice s přijímačem RDA5807M, mikrokontrolérem STC15W408AS a zesilovačem TDA2822

Ze stavebnice si sestavíš FM rádio pro pásmo 87–108 MHz. Naladěnou frekvenci ukazuje čtyřmístný LED displej, stanice vyhledá samo a uloží si je. Poslouchat můžeš z vestavěného reproduktoru nebo ze sluchátek přes 3,5mm jack. Napájí se z USB-C nebo ze dvou baterií AAA a hotové rádio je ukryté mezi dvěma deskami, které tvoří kryt.

Stavebnice obsahuje tři SMD součástky (obvod 74HC595, stabilizátor AMS1117 a rádiový modul RDA5807M), ostatní jsou vývodové. Mikrokontrolér je už naprogramovaný. Počítej zhruba se 2 až 3 hodinami práce.



Hotové rádio

Důležité: Rádio nikdy nenapájej současně z USB-C a z baterií. Baterie jsou připojené přímo za stabilizátorem, takže by do nich tekl proud a mohly by se přehřát nebo vytéct. Než připojíš USB kabel, baterie vyndej.

Co budeš potřebovat

- mikropájku s tenkým hrotem (ideálně s regulací teploty, cca 320–350 °C)
- pájecí cín s tavidlem (průměr 0,5 mm) a tavidlo na SMD
- pinzetu a štípačky
- malý nožík a odizolovací kleště
- malý křížový šroubovák
- 2 baterie AAA, nebo USB nabíječku 5 V (kabel je v balení)
- hodí se multimetr, lupa a knot na odsávání cínu

Bezpečnost

- Stavebnice je určena pro osoby starší 14 let. Není hračka.
- Hrot pájky má přes 300 °C. Odkládej ji do stojánku a pracuj na nehořlavé podložce.
- Pájej ve větrané místnosti a po práci si umyj ruce.
- Při zkracování vývodů je přidrž prstem, odstřižené kousky odlétají.
- Při škrábání nožíkem veď čepel od sebe.
- Při poslechu ze sluchátek nastav nejdřív nízkou hlasitost.

Technické parametry

Napájení	5 V přes USB-C, nebo 3 V ze 2 baterií AAA (vždy jen jeden zdroj)
Pásmo	FM 87–108 MHz, krok 0,1 MHz
Hlasitost	16 kroků tlačítky, základní úroveň trimrem R1
Výstup	reproduktor 8 Ω / 0,5 W, 3,5mm jack
Displej	4 číslice 0,36", společná anoda
Rozměry	95 × 59 × 25 mm

Jak poznat rezistory

Hodnota	Proužky (5 proužků, 1 %)
510 Ω	 zelená – hnědá – černá – černá – hnědá
1 kΩ	 hnědá – černá – černá – hnědá – hnědá
10 kΩ	 hnědá – černá – černá – červená – hnědá

V případě nejistoty rezistor změř multimetrem.

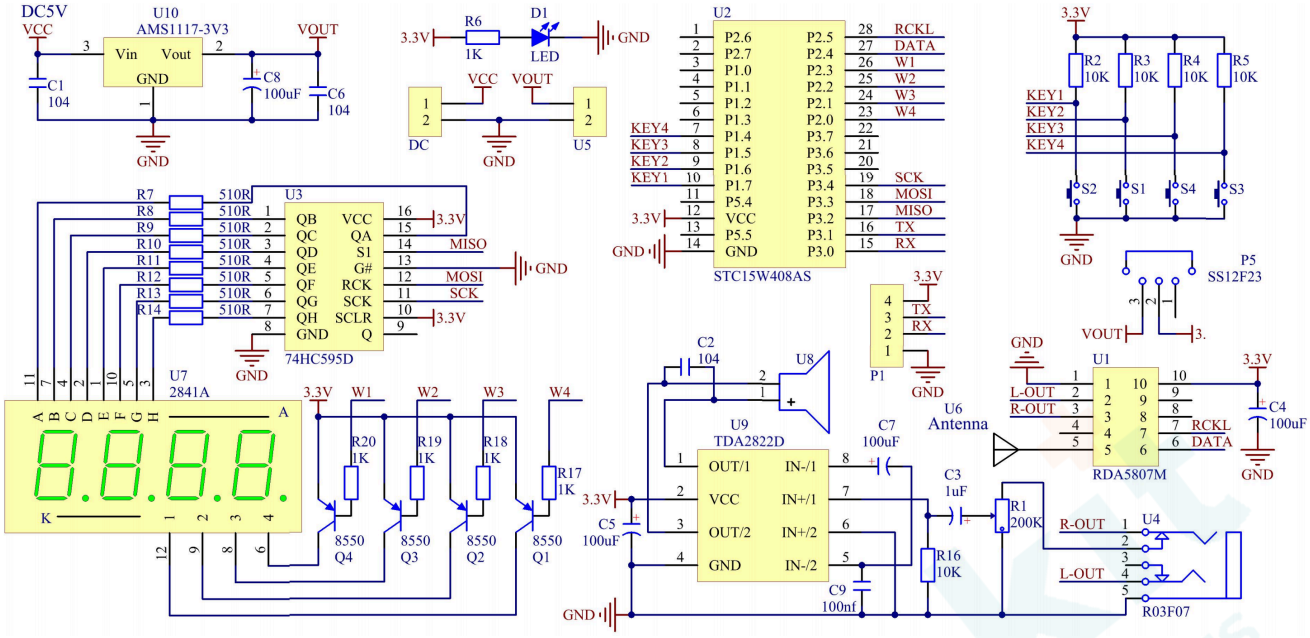
Seznam součástek

Součástka	Hodnota / typ	Pozice	Ks
rezistor	10 kΩ	R2–R5, R16	5
rezistor	1 kΩ	R6, R17–R20	5
rezistor	510 Ω	R7–R14	8
trimr	200 kΩ (204), 3362P	R1	1
keramický kondenzátor	100 nF (104)	C1, C2, C6, C9	4
elektrolyt. kondenzátor	1 µF / 50 V	C3	1
elektrolyt. kondenzátor	100 µF / 10 V	C4, C5, C7, C8	4
tranzistor PNP	8550	Q1–Q4	4
LED červená		D1	1
posuvný registr (SMD)	74HC595	U3	1
stabilizátor (SMD)	AMS1117-3.3	U10	1
FM modul (SMD)	RDA5807M	U1	1
mikrokontrolér + patice	STC15W408AS, DIP-28	U2	1
zesilovač + patice	TDA2822, DIP-8	U9	1

Součástka	Hodnota / typ	Pozice	Ks
LED displej 4 číslice	0,36", spol. anoda	U7	1
tlačítko	6 × 6 × 13 mm	S1–S4	4
hmatník tlačítka		S1–S4	4
posuvný vypínač	SK12D07	P5	1
konektor USB-C	naležato	DC	1
jack pro sluchátka	3,5 mm, PJ-307	U4	1
teleskopická anténa		U6	1
reproduktor	8 Ω / 0,5 W	U8	1
držák baterií	2× AAA	U5	1
dvoužilový vodič			1
oboustranná pěnová páska	Ø 2 cm		3
sloupek M3 × 9 / M3 × 11 + 6	mosaz		4 + 4
šroub M3 × 6	černý		8
šroub M2 × 6 a matice M2	pro anténu		1 + 1

Dále balení obsahuje hlavní desku TJ-56-632B, horní desku krytu TJ-56-632C, spodní desku krytu TJ-56-632D a kabel USB-A → USB-C. Plošky P1 (GND, RXD, TXD, VCC) slouží k přeprogramování mikrokontroléru a neosazují se. Chybí ti nějaký díl? Ozvi se nám přes laskakit.cz.

Schéma zapojení

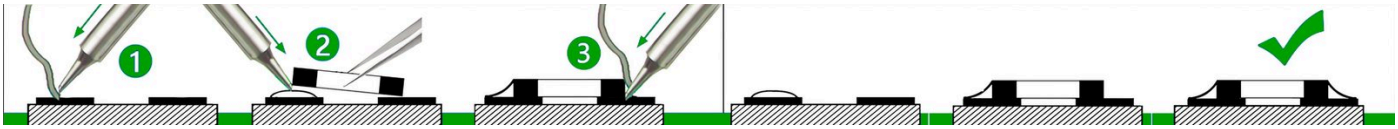


Vlevo nahoře stabilizátor U10, vlevo dole displej U7 s posuvným registrem U3 a tranzistory Q1–Q4. Uprostřed mikrokontrolér U2, vpravo tlačítka S1–S4, vypínač P5, FM modul U1 s anténou U6 a zesilovač U9 s reproduktorem U8 a jackem U4. DC je konektor USB-C, U5 držák baterií.

Jak rádio funguje

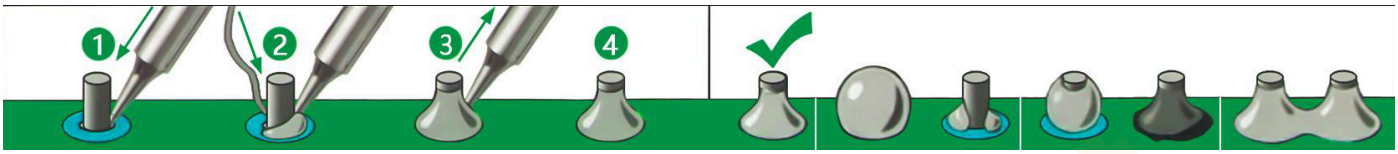
Rádiový signál z teleskopické antény přijímá modul **RDA5807M**. Je to celý FM přijímač v jednom čipu: sám ladí, potlačuje šum a vyhledává stanice. Řídí ho mikrokontrolér **STC15W408AS**, který čte tlačítka S1–S4 a posílá do modulu povely. Frekvenci zobrazuje na čtyřmístném displeji přes posuvný registr **74HC595** a tranzistory 8550 (Q1–Q4), které postupně přepínají jednotlivé číslice. Zvuk z modulu jde přes trimr R1 do zesilovače **TDA2822**, který budí reproduktor. Stabilizátor **AMS1117-3.3** dělá z 5 V z USB-C napětí 3,3 V pro celé rádio.

Jak pájet SMD součástky



1. pocínuj jednu plošku | 2. přidrž součástku pinzetou a nahřej | 3. připájej druhý konec | ploška s cínem | jeden konec hotový | hotový spoj

Jak pájet vývodové součástky

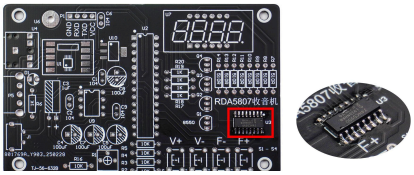


1. nahřej plošku i vývod | 2. přidej cín | 3. odtáhni cín, pak hrot | 4. hotovo | správný spoj | moc cínu | málo cínu | studený spoj | přehřátý | cínový můstek

Osazuj od nejnižších součástek k nejvyšším: nejdřív SMD, pak rezistory, kondenzátory a nakonec vysoké díly. U SMD obvodů nejdřív přichyť dva protilehlé rohové vývody, zkontroluj, že čip sedí přesně na ploškách, a pak dopájej ostatní. Můstky mezi vývody odsaj knotem. Červené rámečky na obrázcích ukazují, kam součástky z daného kroku patří.

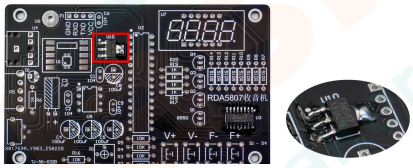
Postup osazení

1 Obvod 74HC595



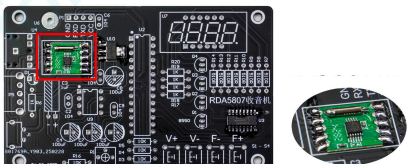
SMD obvod do U3. Tečka na pouzdře musí být na straně výřezu v potisku.

2 Stabilizátor



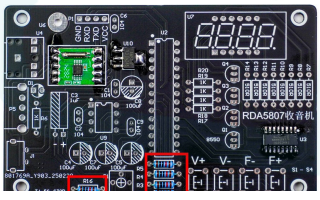
AMS1117-3.3 do U10 podle obrysu. Tři vývody k malým ploškám, chladicí plocha k velké plošce.

3 FM modul



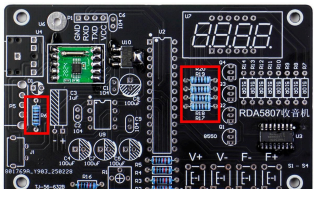
Modul RDA5807M do U1. Krystal a čip na modulu natoč stejně jako obrázek modulu v potisku. Pájej každou plošku krátce.

4 Rezistory 10 kΩ



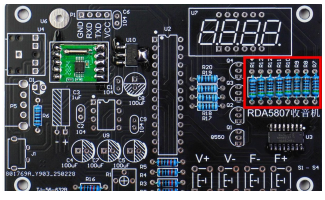
10 kΩ do R2–R5 a R16. Polaritu nemají, osaď je těsně k desce.

5 Rezistory 1 kΩ



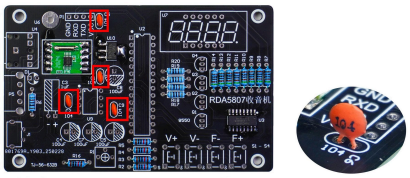
1 kΩ do R6 a R17–R20.

6 Rezistory 510 Ω



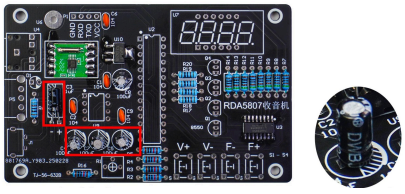
510 Ω do R7–R14 (řada nad nápisem RDA5807).

7 Kondenzátory 100 nF



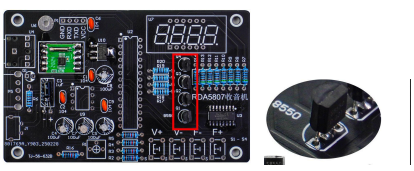
Keramické kondenzátory s kódem 104 do C1, C2, C6 a C9. Polaritu nemají.

8 Elektrolyty



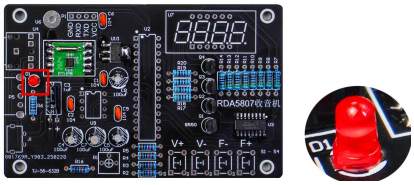
100 µF do C4, C5, C7, C8, 1 µF do C3. Kratší vývod (–, proužek na pouzdře) na stranu vyšrafované půlky v potisku.

9 Tranzistory



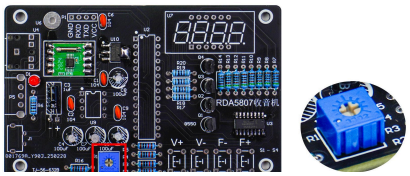
8550 do Q1–Q4. Plochá strana pouzdra musí odpovídat rovné čáře v potisku.

10 LED



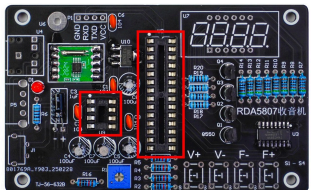
LED do D1. Kratší vývod (−) na stranu vyšrafované půlky v potisku. Svítí otvorem POWER v horní desce.

11 Trimr



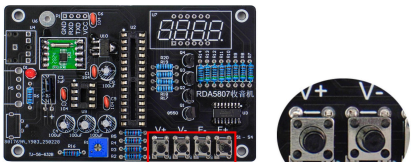
Modrý trimr 200 kΩ (204) do R1 podle obrysu v potisku.

12 Patice



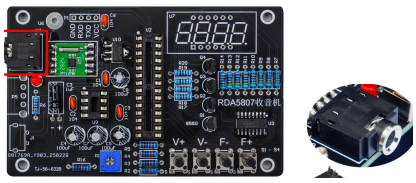
28pinová patice do U2, 8pinová do U9. Výřez patice na stranu výřezu v potisku. Čipy zatím nevkládej.

13 Tlačítka



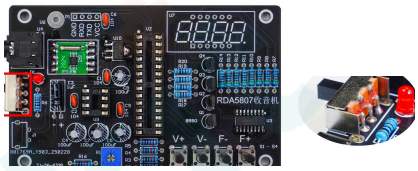
Vysoká tlačítka do S1–S4 (V+, V−, F−, F+). Na otočení nezáleží, přitlač je k desce, ať stojí rovně.

14 Jack



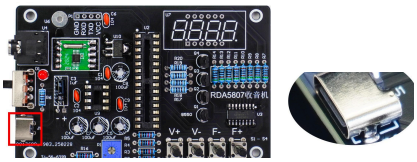
Konektor pro sluchátka do U4, otvorem k okraji desky.

15 Vypínač



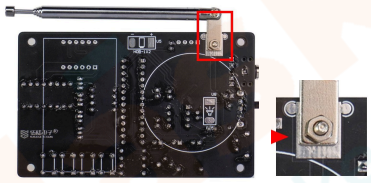
Posuvný vypínač do P5, páčkou ven z desky.

16 Konektor USB-C



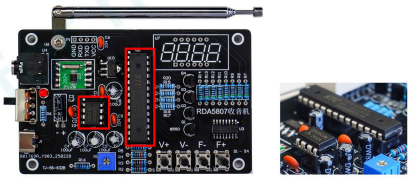
Konektor do pozice DC, otvorem ven z desky. Nejdřív připájej úchyty, pak jemné vývody.

17 Anténa



Nožíkem oškrábej izolační lak z očka antény. Očko přišroubuj šroubem M2 a maticí k plošce U6 a pro jistotu ho k plošce připájej.

18 Čipy



STC15W408AS do U2, TDA2822 do U9. Výřez čipu na stranu výřezu patice. Mikrokontrolér je už naprogramovaný.

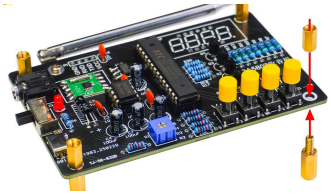
Sestavení krytu a dokončení

19 Hmatníky



Na tlačítka S1–S4 nasaď žluté hmatníky.

20 Sloupky



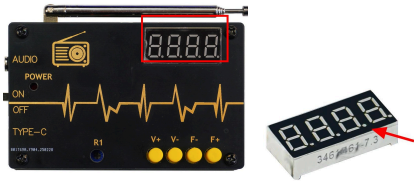
Zespodu prostrč otvory v rozích sloupky M3 × 11 + 6 závitem nahoru a shora na ně našroubuj sloupky M3 × 9.

21 Horní deska



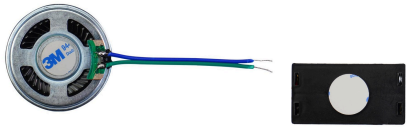
Horní desku krytu přišroubuj na sloupky čtyřmi šrouby M3 × 6.

22 Displej



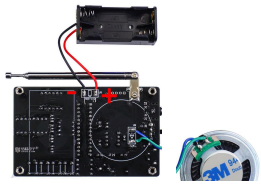
Displej zasuň do U7 až po nasazení horní desky. Desetinné tečky dole, shodně s tečkami v potisku. Přední stranu srovnej s horní deskou a teprve pak připájej.

23 Reproduktor a páska



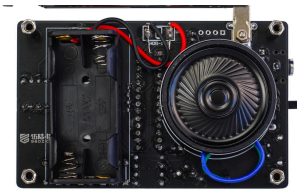
Konce dvoužilového vodiče odizoluj a jeden konec připájej k reproduktoru, polaritu nemá. Na reproduktor nalep jedno kolečko pásky, na držák baterií dvě kolečka na sebe.

24 Připojení



Držák baterií do U5: červený vodič (+) do čtvercové plošky, černý (−) do kulaté. Druhý konec vodiče od reproduktoru do U8.

25 Nalepení



Na spodní stranu hlavní desky nalep držák baterií do obdélníkového rámečku a reproduktor do kruhového.

26 Spodní deska



Spodní desku krytu přišroubuj na sloupky zbylými čtyřmi šrouby M3 × 6. Hotovo.

Ovládání

- **Zapnutí:** vlož 2 baterie AAA, nebo připoj USB-C, a posuň vypínač do polohy ON. Rozsvítí se LED POWER a displej ukáže frekvenci. Teleskopickou anténu vytáhni.
- **F− / F+ krátký stisk:** ruční ladění dolů / nahoru po 0,1 MHz.
- **F− / F+ dlouhý stisk:** automatické hledání dolů / nahoru. Rádio se zastaví na nejbližší stanici a nalezené stanice si uloží.
- **V− / V+:** hlasitost v 16 krocích.
- **Trimr R1:** základní hlasitost. Nastav ho jednou křížovým šroubovákem otvorem R1 v horní desce, pak už hlasitost řiď tlačítky.
- **Sluchátka** připoj do 3,5mm jacku na boku.

Tipy pro dobrý příjem: Anténu vytáhni celou a natoč ji svisle. Nejlépe chytá u okna, v železobetonové budově je signál slabší. Při napájení z USB může být příjem horší kvůli rušení z nabíječky, zkus jinou nabíječku nebo baterie.

Když to nefunguje

Nic nesvítí: Zkontroluj napájení, vypínač P5, polaritu držáku baterií a pájení stabilizátoru U10 a konektoru USB-C.

Displej nesvítí nebo svítí jen část: Zkontroluj můstky na 74HC595, tranzistory Q1–Q4 (otočení), rezistory R7–R14 a R17–R20 a orientaci displeje.

Tlačítko nereaguje: Zkontroluj jeho pájení a rezistory R2–R5.

Displej svítí, ale nic nehraje: Zkontroluj TDA2822 (otočení v patici), trimr R1, C3, C7 a vodiče k reproduktoru. Zkus přidat hlasitost tlačítkem V+.

Jen šum, žádné stanice: Zkontroluj pájení modulu RDA5807M a připojení antény. Lak na očku antény musí být oškrábaný. Spusť automatické hledání dlouhým stiskem F+.

FM rádio TJ-56-632B, pájecí stavebnice · Určeno pro osoby starší 14 let, není hračka.
Výrobce: Chongqing Shengbaoxin Electronics Co., Ltd. (značka 56Electronics), No. 523 Shanghai Avenue, Wanzhou District, Chongqing, Čína
Dovozce: LaskaKit s.r.o., Jiráskova 2009, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, Česká republika · IČ: 17608007, DIČ: CZ17608007 · www.laskakit.cz
Návod zpracoval LaskaKit podle podkladů výrobce.
Elektronický odpad ani baterie neodhazuj do směsného odpadu. Odevzdej je na sběrném místě.