Přeloženo z angličtina do čeština - www.onlinedoctranslator.com

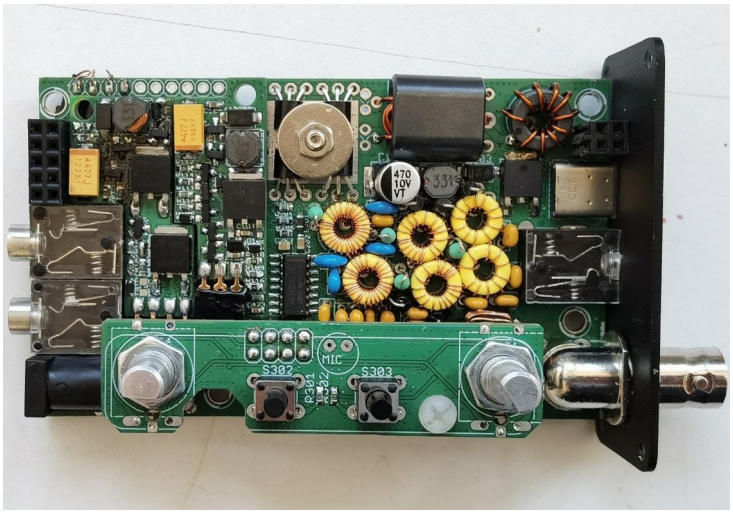
QRP Labs

QMX

QMX:OtázkaRP LabsMultimódXCVR (transceiver)

Montážní manuál

- - - DPS Revize 4 / 5 ---



Obsah

Obsah..... 2

1. Úvod.....3

2. Montáž..... 5

2.1 Obecné pokyny..... 6

2.2 Schémata zapojení desek plošných spojů (sledování, identifikace součástek).....11

2.3 Seznam dílů..... 18

2.4 Skladové díly..... 25

2.5 Instalace všech keramických kondenzátorů.....26

2.6 Instalace diod 1N4007.....29

2.7 Instalace induktorů 47uH.....30

2.8 Instalace tranzistorů BS170 PA.....31

2.9 Sestavení a instalace transformátoru T501.....32

2.10 Příprava a instalace induktoru s odbočkami L401.....36

2.11 Navinutí a instalace L502.....45

2.12 Instalace toroidních nízkopásmových filtrů.....46

2.13 Navinutí a instalace trojvláknového toroidu T401.....49

2.14 Navinutí a instalace transformátoru T507.....52

2.15 Instalace konektorů.....53

2.16 Instalace zásuvek konektorů s kolíkovými konektory (samice).....54

2.17 Instalace desek napájecích zdrojů.....55

2.18 Instalace LCD modulu.....59

2.19 Instalace 2x5pinových a 2x2pinových konektorů (samec).....60

2.20 Instalace čtyř 11mm nylonových distančních podložek.....60

2.21 Instalace trimru 20K R305.....61

2.22 Instalace 2x4pinového konektoru (samec) na desku plošných spojů ovládacích prvků.....62

2.23 Instalace rotačních enkodérů.....63

2.24 Instalace hmatových spínačů.....64

2.25 Instalace elektretového mikrofonu.....64

2.26 Instalace 11mm nylonové šestihranné distanční podložky.....65

2.27 Montáž řídicí desky plošných spojů k hlavní desce plošných spojů.....66

2.28 Spojte desky dohromady.....66

2.29 GPS rozhraní a PTT signálu QMX.....68

2.30 ZÁVĚREČNÉ KONTROLY PŘED PRVNÍM ZAPNUTÍM NAPÁJENÍ!.....70

2.31 Připojení pro základní provoz.....71

2.32 Instalace firmwaru.....72

2.33 Volitelný kryt.....76

3. Zdroje..... 79

4. Historie revizí dokumentu.....79

1. Úvod

QMX je vysoce výkonný pětipásmový transceiver s výkonem 5 W v CW a digitálních režimech, ovládáním CAT a vestavěnou zvukovou kartou USB.

- Tři verze: 80, 60, 40, 30, 20 m, 60, 40, 30, 20, 17, 15 m a 20, 17, 15, 12, 11, 10 m
- 5W z 9V nebo 12V zdroje (možnosti sestavení)
- Čistý výstupní signál (nulová zbytková nosná, žádné nežádoucí postranní pásmo)
- Čitelný na slunci, velký 16 x 2 znakový žlutozelený LCD displej, přepínatelné podsvícení
- Vestavěné měření a ochrana SWR
- Nízká hmotnost: 210 gramů
- Polovodičové dolnopropustné filtry s PIN diodou a polovodičové pásmové filtry
- Přepínání vysílání/příjmu v pevné fázi
- Vysoce výkonný vestavěný SDR SSB přijímač s 24bitovým stereo ADC čipem s úrovní 112 dB
- Vestavěná zvuková karta USB: 48ksps 24bitové stereo
- Vestavěný virtuální sériový port USB COM pro ovládání CAT
- Syntetizovaný lokální oscilátor Si5351A s rozlišením lepším než 0,001 Hz a standardně vysoce přesnou referencí TCXO 25 MHz
- Vestavěný generátor signálu
- Vestavěná sada konfiguračních a analytických nástrojů
- Vestavěný jambický klíčovač
- S-metr na obrazovce
- Dekodér kontinuální vlny
- CW: Plná nebo částečná QSK, rychlý náběh; VFO A/B/Split, RIT, konfigurovatelný offset, sidetone
- Režim majáku: samostatný provoz CW, FSKCW nebo WSPR
- GPS rozhraní pro hodiny reálného času a frekvenční disciplínu pro provoz WSPR
- Doživotní bezplatné aktualizace firmwaru s bootloaderem QRP Labs Firmware Update (QFU) pro snadnou aktualizaci firmwaru na jakémkoli operačním systému bez nutnosti dalšího softwaru, ovladačů nebo programovacího hardwaru.
- Všechny SMD součástky předinstalované z výroby, pouze pájení součástek skrz otvory konstruktérem
- Nízký přijímaný proud (spínané buck měniče) 80mA (napájení 12V).
- Vysílací proud 1,0 – 1,1 A (vysílací proud závisí na napájení; příklad je přibližně pro 9V napájení, výstup 5W; při 12V napájení je vysílací proud úměrně nižší).
- Konektory: USB-C (audio a sériový pro CAT), napájení, PTT (externí zesilovač), audio výstup, pádlo a RF
- Volitelný inteligentní hliníkový extrudovaný kryt o rozměrech pouhých 95 x 63 x 25 mm

K sestavení, nastavení a provozu tohoto digitálního transceiveru není potřeba žádné testovací zařízení. Veškerá nastavení lze provést pomocí vestavěného testovacího zařízení nebo jej ponechat bez úprav (transceiver bude fungovat dobře i bez nastavení).

Doufáme, že se vám stavba a používání této stavebnice bude líbit! Pečlivě si prosím přečtěte tento návod a postupujte podle pokynů krok za krokem v doporučeném pořadí. Konstrukce je nutně velmi kompaktní, proto je důležité věnovat pozornost VŠEM detailům popsaným v tomto návodu.

Teorie obvodů je podrobně popsána v jiném dokumentu a doporučujeme si přečíst a porozumět i této části, abyste si z vašeho nového rádia vytěžili maximum a získali z něj co nejvíce informací.

Návod k obsluze je samostatný dokument a během několika minut vám pomůže začít s QMX s CW nebo s vaším WSJT-X či jiným softwarem pro digitální režimy.

POZORNĚ SI PŘEČTĚTE ZÁKLADNÍ MONTÁŽ A POUŽÍVEJTE POKYNY V TOMTO NÁVODU.PŘED PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ K DESCE!

DŮLEŽITÉ!

QMX lze sestavit pro provoz 9V nebo 12V! Musíte se rozhodnout HNED!

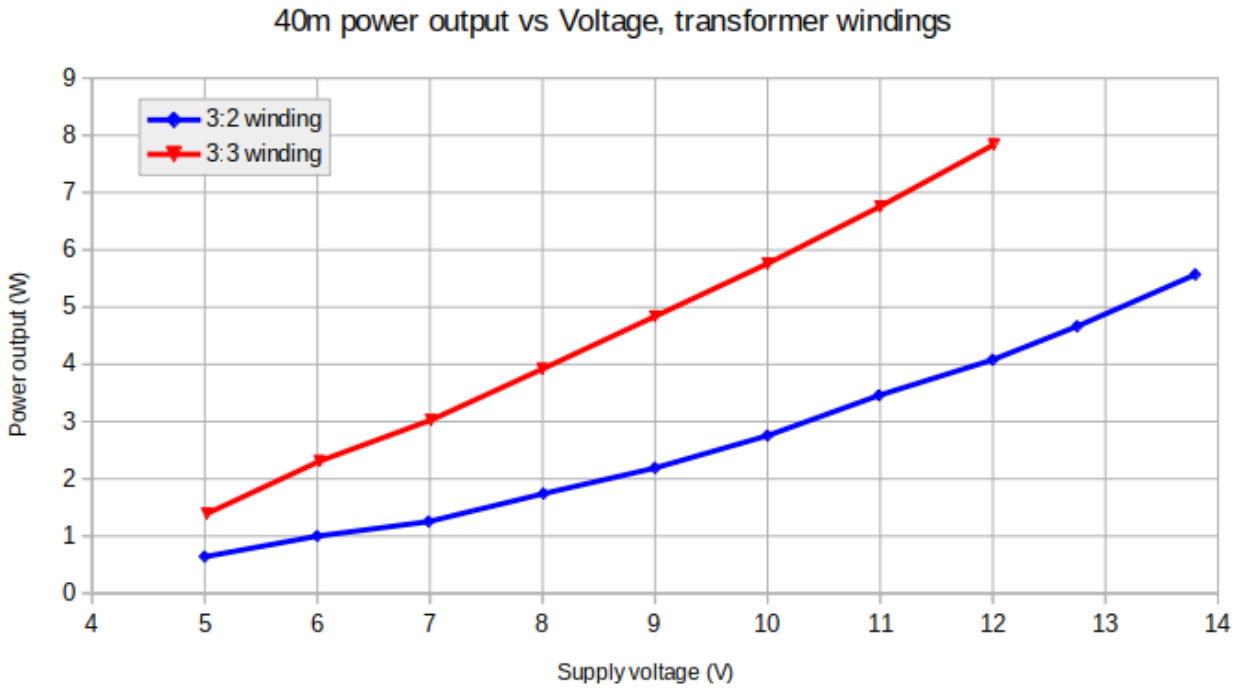
9V QMX produkuje výstupní výkon 5 W z napájecího napětí 9 V nebo mírně vyššího. Při 12 V může QMX vyrobený pro 9 V produkovat výstupní výkon 8 W, což pravděpodobně způsobí přehřátí a případně selhání koncových tranzistorů BS170. Nenapájejte QMX vyšším napětím, než pro které je vyroben.

Provoz QMX s výkonem vyšším než 5 W se NEDOPORUČUJE.

Pokud chcete provozovat s napájením 12 V, můžete na výstupním transformátoru T501 použít dvouzávitové sekundární vinutí, tedy poměr 3:2 namísto poměru 3:3 uvedeného v této příručce. Pamatujte na to, až se dostanete k montáži a instalaci výstupního transformátoru T501. „Primár“ má stále 3 závity s odbočkou v polovině na 1,5 otáčky. Sekundár (bez odbočky) bude nyní mít pouze dvě otáčky.

Níže uvedený graf ukazuje naměřený výstupní výkon v závislosti na napájecím napětí pro standardní vinutí 3:3 (červená čára); při napájení 12 V je výstupní výkon kolem 8 W příliš vysoký a pravděpodobně způsobí přehřátí nebo selhání tranzistorů výkonového zesilovače. Pokud chcete použít napájení 12 V, je vhodnější vinutí 3:2, které při napájení 12 V poskytne výstup 4–5 W. Graf ukazuje 40 m, ale ostatní pásma jsou velmi podobná. Graf je pouze PŘÍKLAD. Skutečné výsledky se liší.

Provoz při napětí vyšším než 12 V sníží ochrannou rezervu v případě velmi dlouhého stisknutí a vypnutí klíče, horkého prostředí, nesouladu antén, poruch kabelů atd. Nedoporučuji používat více než 12 V. Nemá cenu tlačit na více jen kvůli zlomku dB. Je přijatelné použít diody zapojené sériově na napájecím vedení, každá z nich sníží napětí o 0,6 V. Pozor, baterie s nominálním napětím 12 V bude při plném nabití potenciálně mít o několik voltů vyšší napětí.



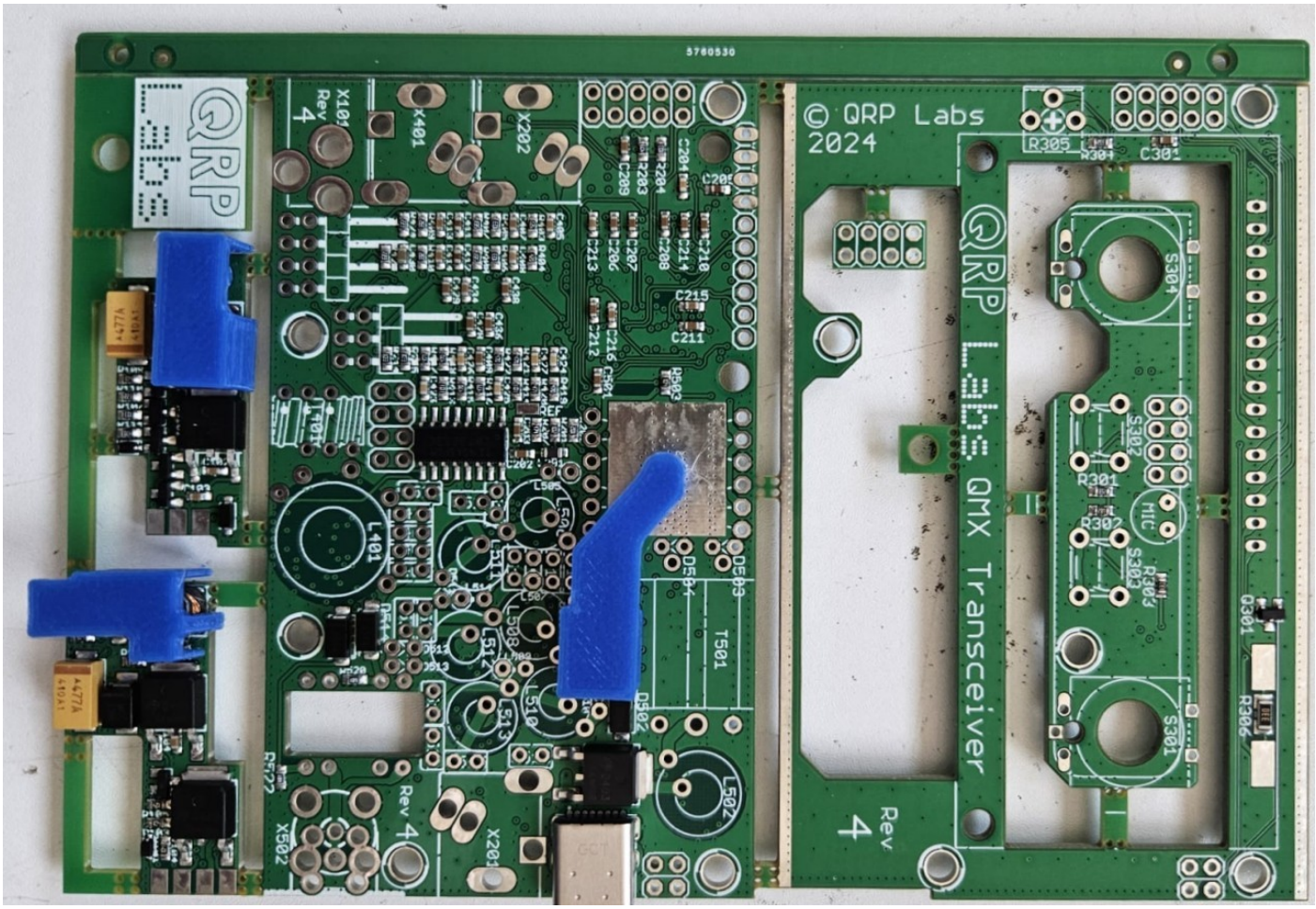
2. Montáž

Díly vytištěné na 3D tiskárně:

Z**05. srpna 2025 do listopadu 2025**Desky QMX byly dodány se třemi dalšími díly vytištěnými na 3D tiskárně. Tato stránka popisuje, co s těmito díly dělat.**POKUD JE VAŠE SADA OBSAHUJE.**Nejnovější várka desek QMX byla zabalena v jednotlivých malých plastových krabičkách, které poskytují ochranu po celou dobu přepravy od smluvního výrobce desek až po vás. 3D plastové díly proto od listopadu 2025 již nejsou potřeba.

Tři jsou připevněny k desce, kterou obdržíte. Tyto cívky jsou navrženy tak, aby chránily citlivé feritové induktory s kapacitou 330 µH v obvodech spínaných napájecích zdrojů s přepínatelným snižujícím proudem. Dříve se ukázalo, že jsou citlivé a při přepravě se snadno poškodí. Mezi poškození může patřit odštípnutí feritu nebo dokonce prasknutí feritové cívky v základně.**Odštípnutý ferit nemá žádný vliv na výkon. Odlomený ferit v patici lze snadno opravit přilepením, pokud nejsou dva dráty přerušeny.** Tyto plastové klipy jsou však navrženy tak, aby zabránily poškození.

Plastové klipy mohou být v závislosti na výrobních tolerancích poměrně těsné;**proto prosím buďte při jejich odstraňování velmi opatrní!**Klipy jsou zajištěny blízkými otvory pro upevnění šroubů. Správný způsob, jak tyto klipy odstranit, je opatrně je protlačit ze spodní strany desky.**NE**Stačí je jen zatáhnout nebo škubnout, což samo o sobě může poškodit induktory 330uH.



2.1 Obecné pokyny

Montáž této stavebnice je poměrně přímočará, ale velmi detailní; většina součástek je SMD a již byla předem smontována výrobcem desek plošných spojů. Platí obvyklá doporučení pro stavbu stavebnic: pracujte v dobře osvětleném prostoru, v klidu a tichu pro soustředění.**Některé další polovodiče v sadě jsou citlivé na statický výboj. Protododržujte bezpečnostní opatření proti elektrostatickým výbojům (ESD)**.

A říkám to znovu:**ŘIĎTE SE POKYNY!!**Nesnaž se být hrdinou a dělat to bez instrukcí!

Klenotnická lupa je opravdu užitečná pro kontrolu malých součástek a pájených spojů. Je dobré si zvyknout kontrolovat každý spoj lupou nebo klenotnickou lupou (jako je tato, kterou používám já) hned po pájení. Tímto způsobem můžete snadno identifikovat jakékoli suché spoje nebo pájené můstky, než se stanou problémem později, když se budete pokoušet projekt otestovat.

Můžete také fotografovat mobilním telefonem a pomocí funkce zoomu telefonu si tabuli prohlédnout podrobněji.

PŘED pájením součástky třikrát zkontrolujte hodnotu a umístění každé součástky!

Je snadné vložit vývody součástek do špatných otvorů, takže kontrolujte, kontrolujte a znovu kontrolujte! Je obtížné součástky odpájet a vyměňovat, takže je mnohem lepší je správně nainstalovat hned napoprvé. V případě chyby je vždy nejlepší chyby co nejdříve odhalit a opravit (ihned po připájení nesprávné součástky). Ještě jednou připomínáme: vyjmutí součástky a její pozdější opětovná instalace je často velmi obtížná! To platí zejména pro tento design QMX, kde musí být součástky instalovány velmi blízko sebe.

Prostudujte si prosím níže uvedený diagram rozvržení a diagramy zapojení desek plošných spojů a pečlivě dodržujte uvedené kroky.

Pro dosažení nejlepších výsledků se důrazně doporučuje použití kvalitní páječky a pájky! Šestivrstvá deska efektivně odvádí teplo, což ztěžuje pájení některých (uzemněných) spojů. Doporučujeme páječku o výkonu 60–80 W s 1 až 2mm dlátem, NE jemný špičatý hrot (který nepřenáší teplo dostatečně rychle k udržení teploty). Doporučujeme také olovnatou pájku 60/40 nebo 63/37.

Následující diagramy znázorňují rozložení desky plošných spojů a diagramy stop QMX.

6vrstvá deska plošných spojů

QMX je šestivrstvá deska plošných spojů. To znamená, že kromě normální horní a dolní signálové vrstvy má dvě vnitřní zemnící roviny a dvě vnitřní signálové vrstvy. To je nezbytné pro dosažení požadované hustoty součástek v návrhu QMX a také pro dosažení požadovaných cest zpětného vedení zemnící roviny a signálové země, které jsou nezbytné pro zajištění nízkého šumu a vysokého výkonu s tak vysokou hustotou součástek v desce se smíšeným režimem (analogový/digitální).

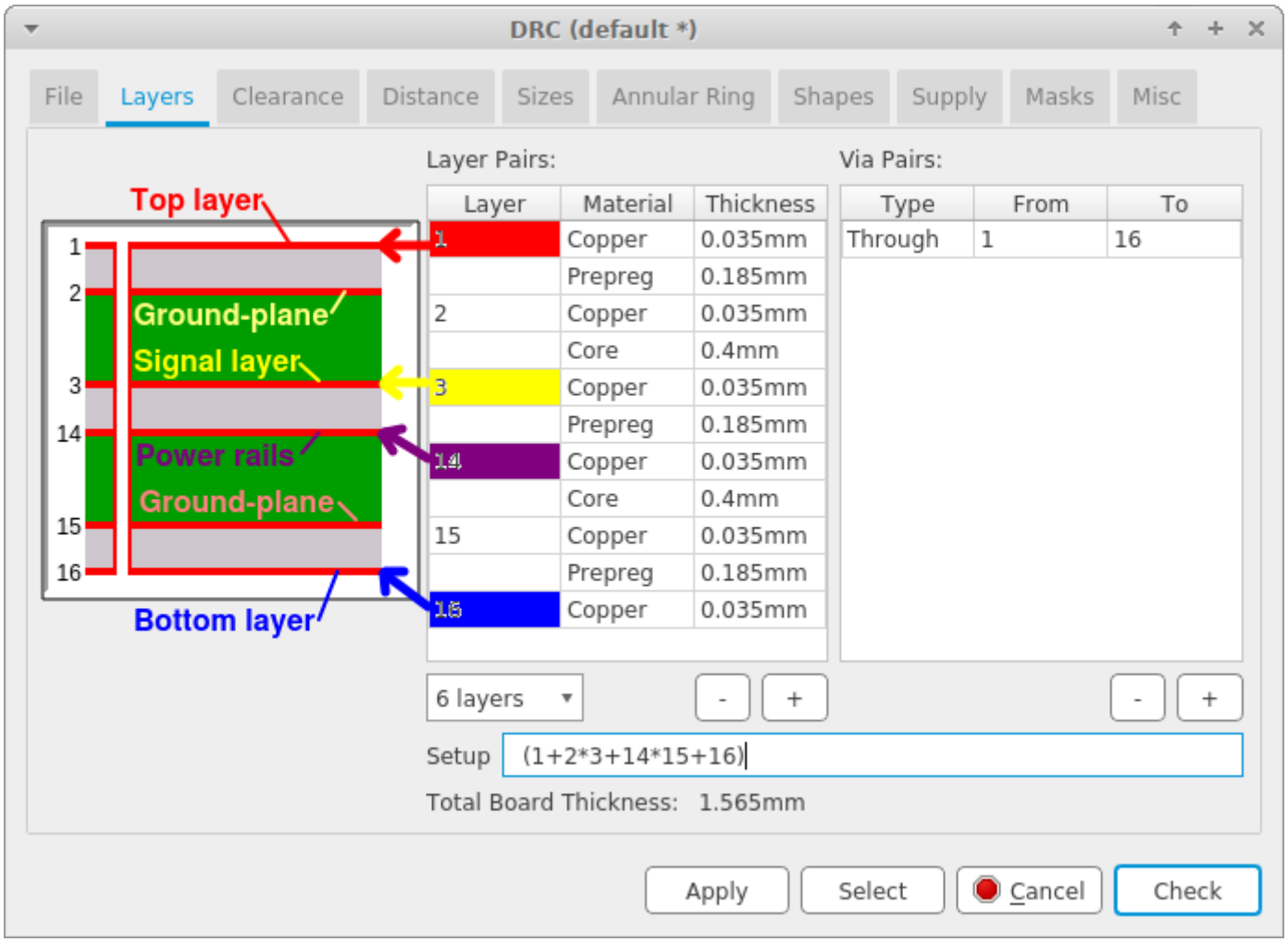
Kvůli vnitřním vrstvám je nezbytné, abyste nikdy nevrtali do desky plošných spojů; jen proto, že si myslíte, že vidíte jasné místo na horní a spodní vrstvě, NEZNAMENÁ to, že uprostřed není nic skrytého.

Stejně by nikdy neměl být důvod vrtat do desky, ale jen říkám, pro případ, že byste z nějakého zvláštního důvodu cítili neodolatelné pokušení se nechat unést.

Dráhy zobrazené MODŘE jsou na spodní vrstvě. Dráhy zobrazené ČERVENO jsou na horní vrstvě. Jedna vnitřní vrstva se používá hlavně pro přenos digitálních a analogových signálů na relativně velké vzdálenosti po desce a tyto dráhy jsou zobrazeny ŽLUTĚ. Jedna vrstva se používá primárně (ale ne výhradně) pro napájecí kolejnice (12 V, 5 V, 3,3 V). Tyto dráhy jsou zobrazeny FIALOVĚ. Dvě z vnitřních vrstev se používají POUZE pro zemnící rovinu bez výjimky. Kromě toho je veškerá nevyužitá oblast na VŠECH vrstvách, kdekoli je to možné, přiřazena jako zemnící rovina s častým propojením zemnících rovin mezi jednotlivými vrstvami na všech 6 rovinách v intervalech ne větších než 0,1 palce.

Pro dosažení nejlepšího nízkošumového výkonu v oblasti rádiových signálů by měl mít jakýkoli signál přecházející mezi vrstvami blízké uzemnění, a to spojením zemních rovin co nejblíže k sobě, aby se minimalizovaly emise způsobené nespojitostí zpětných cest uzemnění. Časté spojování zemních rovin také zabraňuje vzniku vnitřních mikrovlnných dutin, které by mohly rezonovat a zvyšovat šíření šumu mezi harmonickými digitálních signálů a citlivými rádiovými signály.

Tento diagram z Eagle CAD „Design Rules Check“ ilustruje uspořádání vrstev, které je založeno na specifikaci výrobce desek plošných spojů.



Všimněte si, že existuje pouze jeden typ propojení, které prochází celou deskou přes všech 6 vrstev. V mnoha případech musí signál projít deskou pouze částečně, například ze spodní vrstvy (16) do vnitřní signálové vrstvy (3). Jsou možné i jiné typy propojení, které se nazývají „slepé“ a „skryté“ nebo „zakopané“ propojení.

Slepá propojka: má jeden konec na povrchových vrstvách desky a prochází skrz ni do vnitřní vrstvy, kde končí. Nemá otvor procházející celou deskou, takže další součástky a vodiče by mohly být umístěny na opačném povrchu desky nebo na vnitřních vrstvách bez konfliktu.

Skrytý nebo zakopaný průchod: ani jeden z konců průchodu není viditelný na žádném z povrchů; průchod přenáší signály pouze výhradně mezi vnitřními vrstvami.

Šestivrstvá deska je bohužel mnohem dražší než dvouvrstvá a pokud použijete slepé nebo zapuštěné průchodky, náklady se ještě drasticky zvyšují. Z tohoto důvodu se v QMX nepoužívají žádné slepé ani zapuštěné průchodky. Je nutné použít šestivrstvou desku, ale její konstrukce není tak složitá ani kompaktní, aby byly potřeba slepé nebo zapuštěné průchodky.

POZNÁMKA: Rozteč vývodů kondenzátorů na desce plošných spojů je 0,1 palce (2,54 mm) a většina kondenzátorů je pro to dimenzována. Čas od času, kvůli omezené dostupnosti, můžeme muset použít kondenzátory s roztečí vývodů 0,2 palce (5,08 mm); to není chyba, je to jen kvůli dostupnosti součástek. V tomto případě jednoduše použijte kleště s dlouhými čelistmi (atd.) k narovnání vodičů a vytvoření rozteče pro 0,1palcové kontaktní plošky.

Struktura představenstva

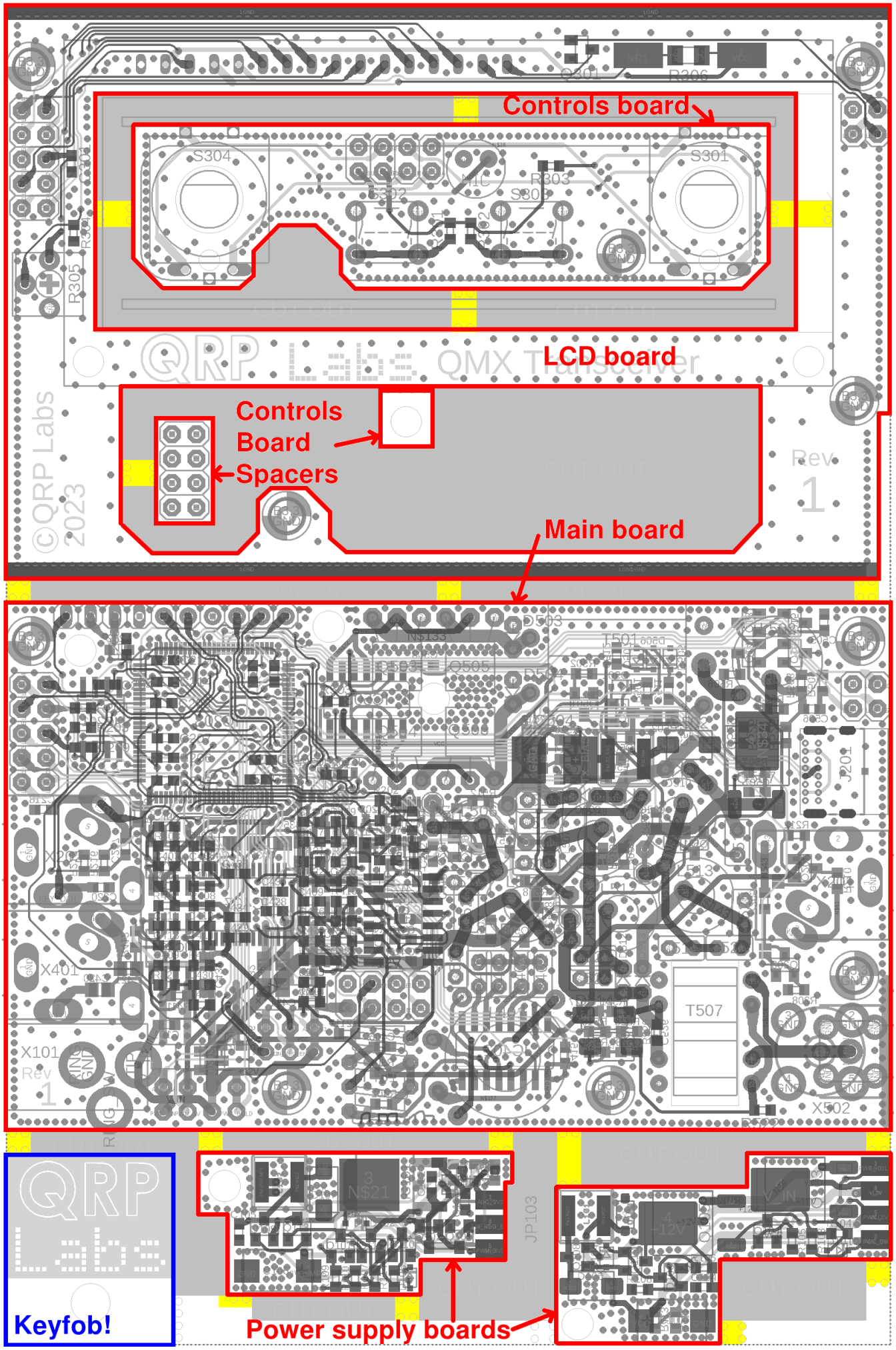
Deska plošných spojů QMX je na jednom panelu, který je nutné velmi opatrně rozdělit na menší kousky. Neztraťte žádný z dílků, některé z nich jsou docela malé. Dbejte na to, abyste žádnou z malých desek nepoškodili.**Následující stránka ukazuje schéma desky plošných spojů, kde jsou jednotlivé části znázorněny červeně.**

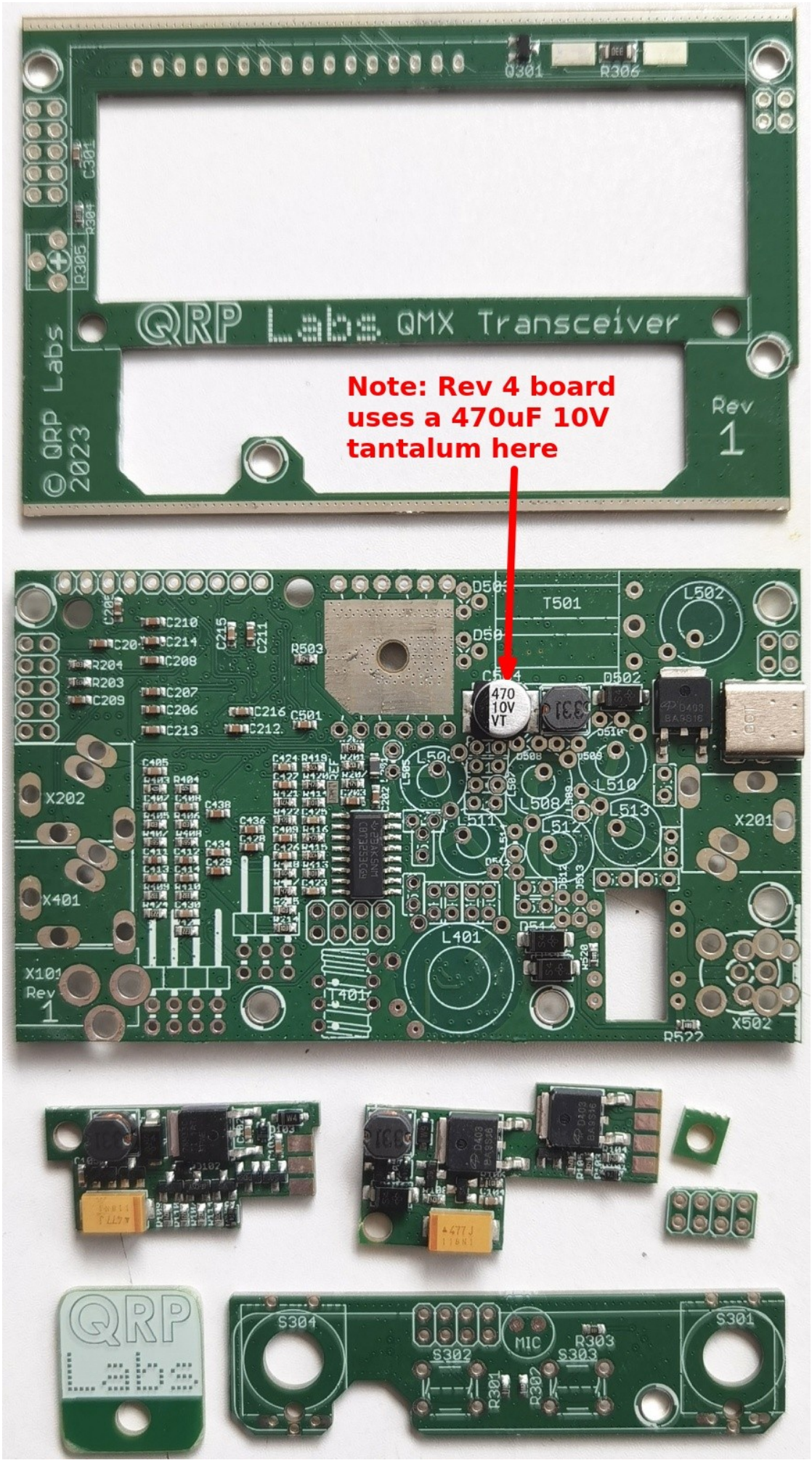
Nejjednodušší způsob, jak vylomit desky plošných spojů, je použít kleště s úzkými špičkami nebo štípačky na drát, uchopit každou žlutě zbarvenou odlamovací západku a jemně ji otočit, abyste ji vyjmuli z panelu, a ponechat pouze požadované malé desky plošných spojů.**Hrubé hrany musí být pečlivě zapilovány a zarovnané, aby nedošlo k poškození blízkých SMD součástek, zejména u malých desek napájecích zdrojů.** Drobné podložky řídicí desky nepotřebují nijak zvlášť zapilovat drsné hrany.

Dodávaný velký panel plošných spojů je rozdělen na následující části:

- **LCD deska:**Toto je horní deska stohu, LCD modul je k ní přišroubován a připájen.
- **Ovládací deska:**vylamuje se z LCD desky, drží otočné enkodéry a tlačítka
- **Distanční podložky ovládacích desek:**dvě malé destičky, které jsou také součástí LCD desky; ty jsou velmi důležité pro dosažení správné výšky ovládací desky; dávejte pozor, abyste je neztratili!
- **Hlavní deska:**hlavní deska plošných spojů QMX s většinou součástek na obou stranách.
- **Napájecí desky:**dvě desky plošných spojů s převodníky buck 5 V a 3,3 V, ochranou proti přepólování, softwarovým vypínačem a lineárním regulátorem 3,3 V. Tvary desky jsou nepravidelné, buďte opatrní, abyste nezlomili žádné malé výstupky.
- **Klíčenka:**Móda QRP Labs: vylomte to, zapilujte okraje a nasaďte si to na klíčenku; s hrdostí si užívejte svou klíčenku QRP Labs

POZNÁMKA: Na levé straně desky může být připevněna lišta z nepoužitého materiálu pro desku plošných spojů o šířce 5 mm. Je to jednoduše pozůstatek výrobního procesu. Tu lze snadno a opatrně odlomit kleštěmi. Na obou stranách desky plošných spojů je již drážka ve tvaru V, takže její odstranění by mělo být snadné.


Controls board
LCD board
Controls
Board
Spacers
Main board
Keyfob!
Power supply boards


QRP Labs QMX Transceiver
© QRP Labs 2023
Rev 1
Note: Rev 4 board uses a 470uF 10V tantalum here
470 10V VT
T501
L502
X202
X201
X401
X101 Rev 1
X502
L401
S304
S302
MIC
R303
S303
S301
R301
R307

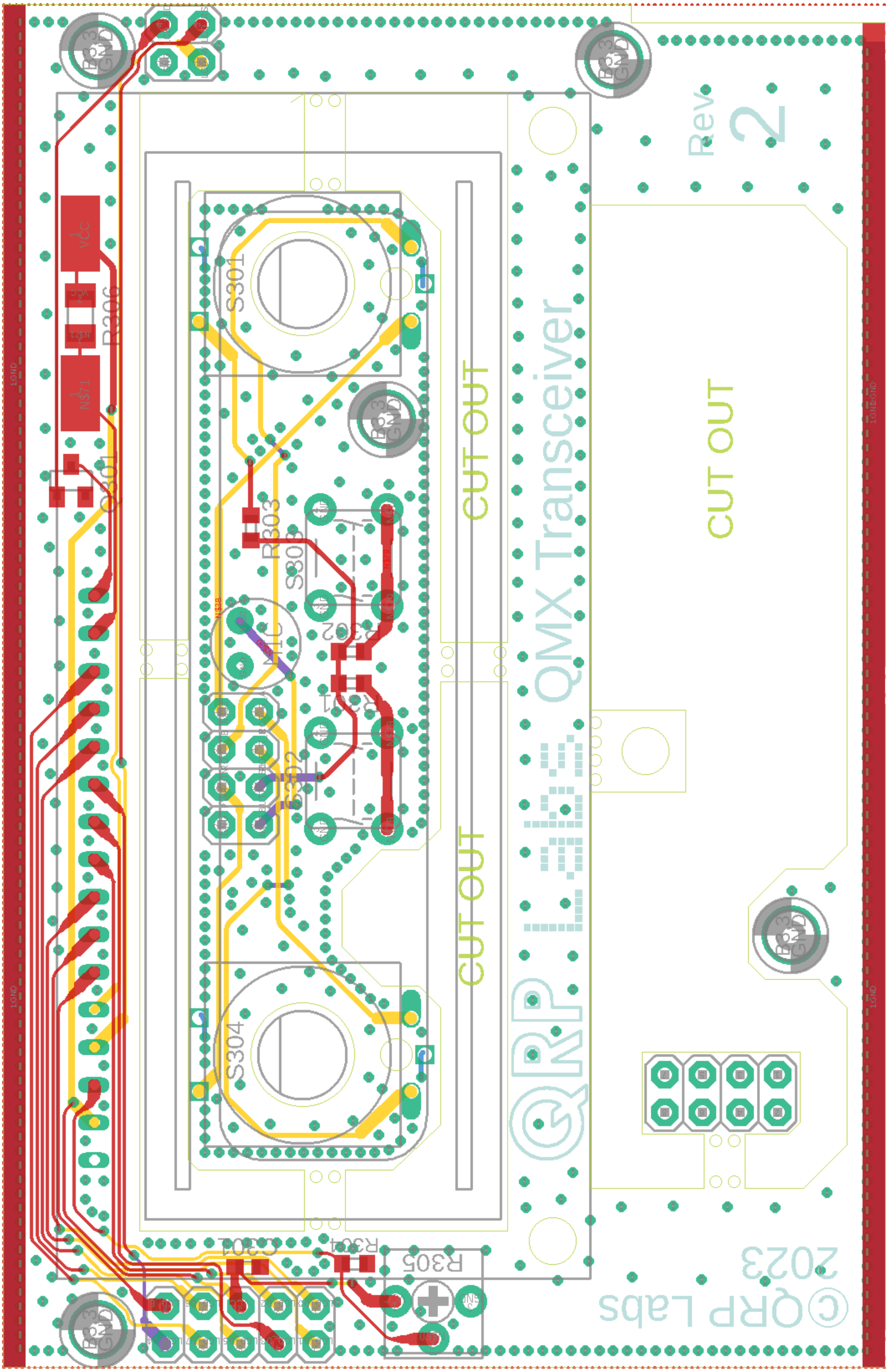
Tipy pro úspěšnou stavbu:

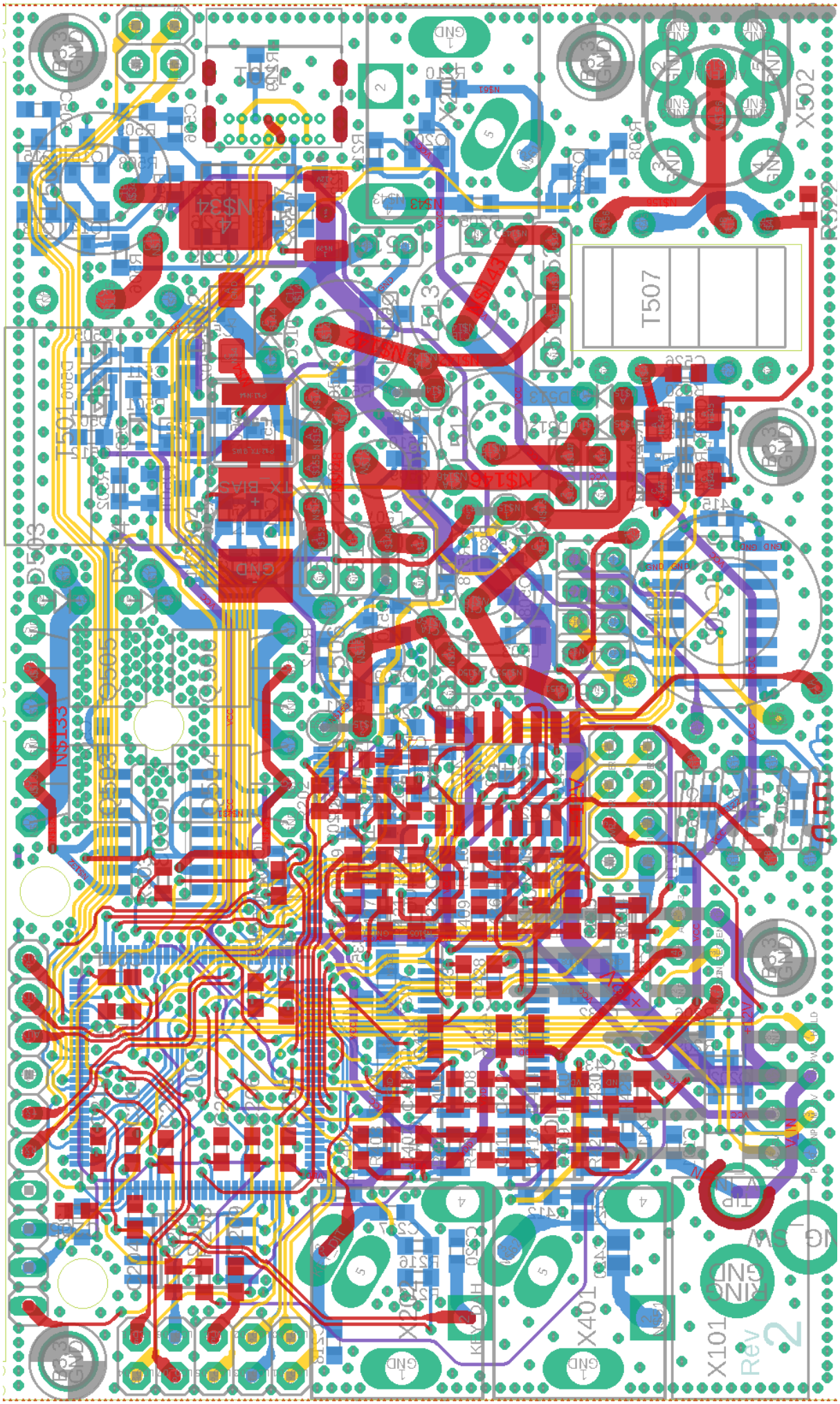
1. Pečlivě si přečtěte manuál a všechny instrukce! Nesnažte se být hrdinou (pokračujte bez pečlivého čtení). Existuje mnohem více lidí, kteří si budou muset koupit novou desku, než skutečných hrdinů...
2. Nespěchejte! Nespěchejte!
3. Používejte dobré osvětlení!
4. PŘED pájením zkontrolujte hodnoty součástek kondenzátorů pomocí klenotnické lupy.
5. Použijte páječku s dlátovým hrotem o průměru 1 až 2 mm a vysokým výkonem. Například 60 W. A olovnatou pájku (ne bezolovnatou).
6. Při pájení kondenzátorů (a dalších součástek) mějte na paměti, že uzemněné piny obvykle potřebují mnohem více tepla, aby se zajistil dobrý čistý spoj. Častou chybou jsou špatně pájené zemnící spoje LPF kondenzátorů, což způsobuje nesprávný výkon filtru (často se projevuje nízkým výstupním výkonem).
7. Při pájení a připevňování vývodů součástek buďte velmi opatrní na blízké SMD součástky, které by se mohly snadno poškodit. Před pájením/připevňováním si všimněte blízkých SMD součástek a poté se ujistěte, že k vývodu, který chcete pájet nebo připevňovat, přistupujete z opačného směru než blízká SMD součástka.
8. USCHOVEJTE odřezky vývodů součástek z kondenzátorů – ty se použijí později při instalaci LCD modulu.
9. Pájejte konektory bez nutnosti dalšího tepla a času k vytvoření dobrého, pevného a čistého spoje, abyste zabránili roztavení plastových částí těla konektorů.
10. Nezapomeňte, že diody MUSÍ být zapojeny správnou polaritou!
11. Po každém spoji zkontrolujte klenotnickou lupou, zda je spoj čistý a zda se na něm nevyskytují pájecí můstky k blízkým součástkám: mnoho součástek je umístěno velmi blízko sebe.
12. Všechny vodiče součástek co nejkratší, abyste zabránili zkratu s krytem na spodní straně desky.
13. Nainstalujte všechny konektory na desky rovnoměrně a správně, abyste zajistili, že po zapojení desek a instalaci do skříně vše správně zapadne.
14. **Nezapomeňte: QMX je dodáván bez firmwaru. Proto je nutné při prvním zapnutí nainstalovat nejnovější firmware. Jedná se o velmi jednoduchý postup, který je popsán v kapitole 2.33.**

2.2 Schémata zapojení desek plošných spojů (sledování, identifikace součástek)

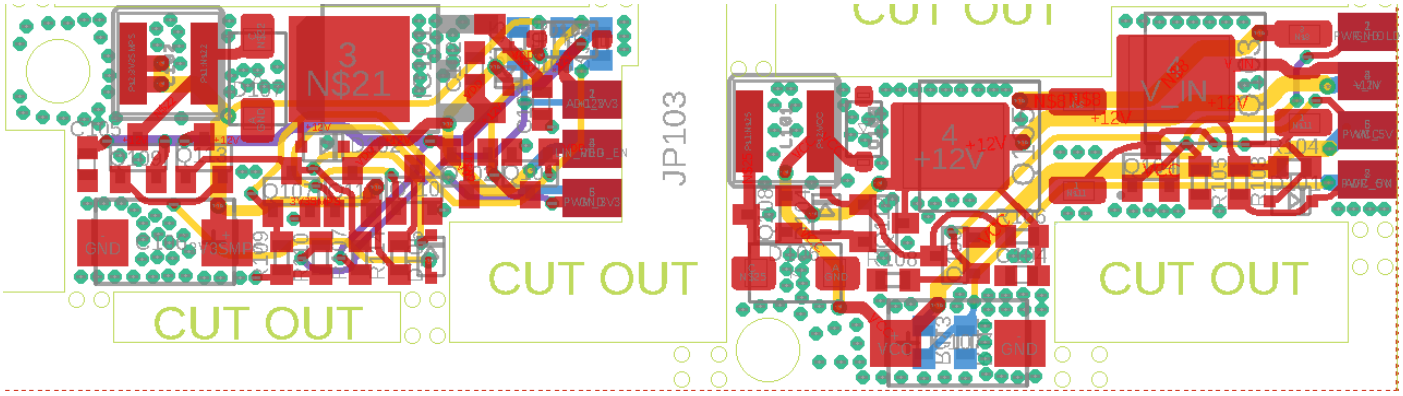
Následující stránky ukazují diagramy zapojení a identifikace součástek pro různé desky plošných spojů QMX.**V celém tomto manuálu: některé diagramy jsou z Rev 2 atd. Jediný rozdíl je v tom, že C504 v Rev 4 je tantalový (ne elektrolytický) s kapacitou 470uF a napětím 10V.**

POZNÁMKA: Zobrazeny jsou desky LCD a SMPS z verze Rev 2, které se u Rev 3 a Rev 4 nezměnily.
POZNÁMKA 2: Rev 4 má chybu sítotisku, pod 2,1mm napájecím konektorem je uvedeno „Rev 3“.

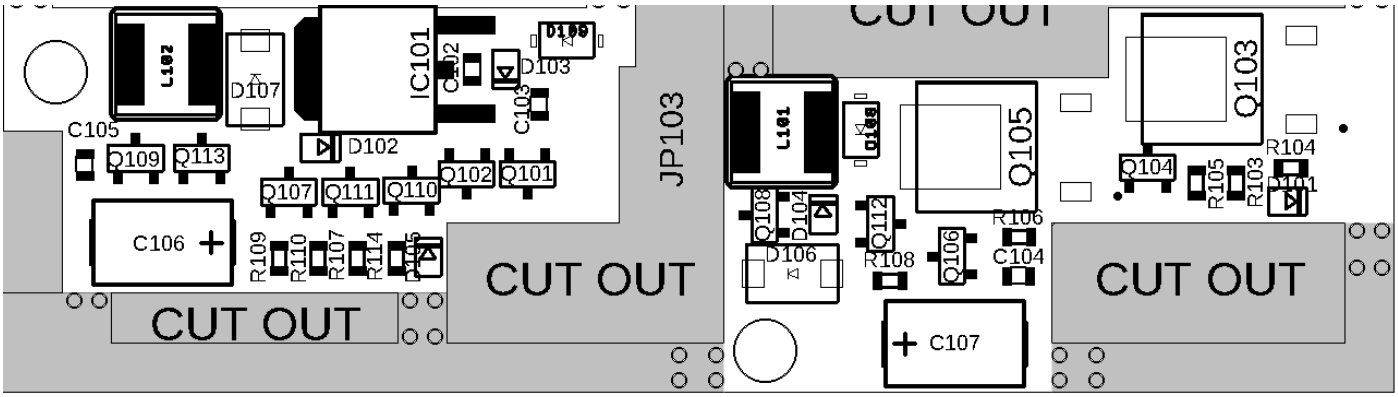

QRP Labs QMX Transceiver
CUT OUT
CUT OUT
CUT OUT
Rev 2


T507
X502
X401
X101
Rev
2

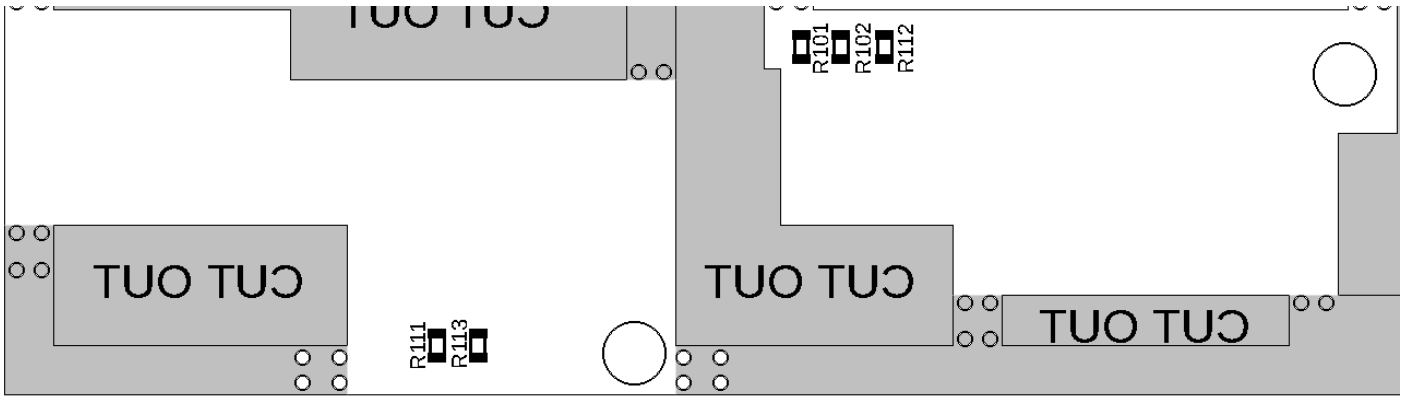
Rozložení trasy:



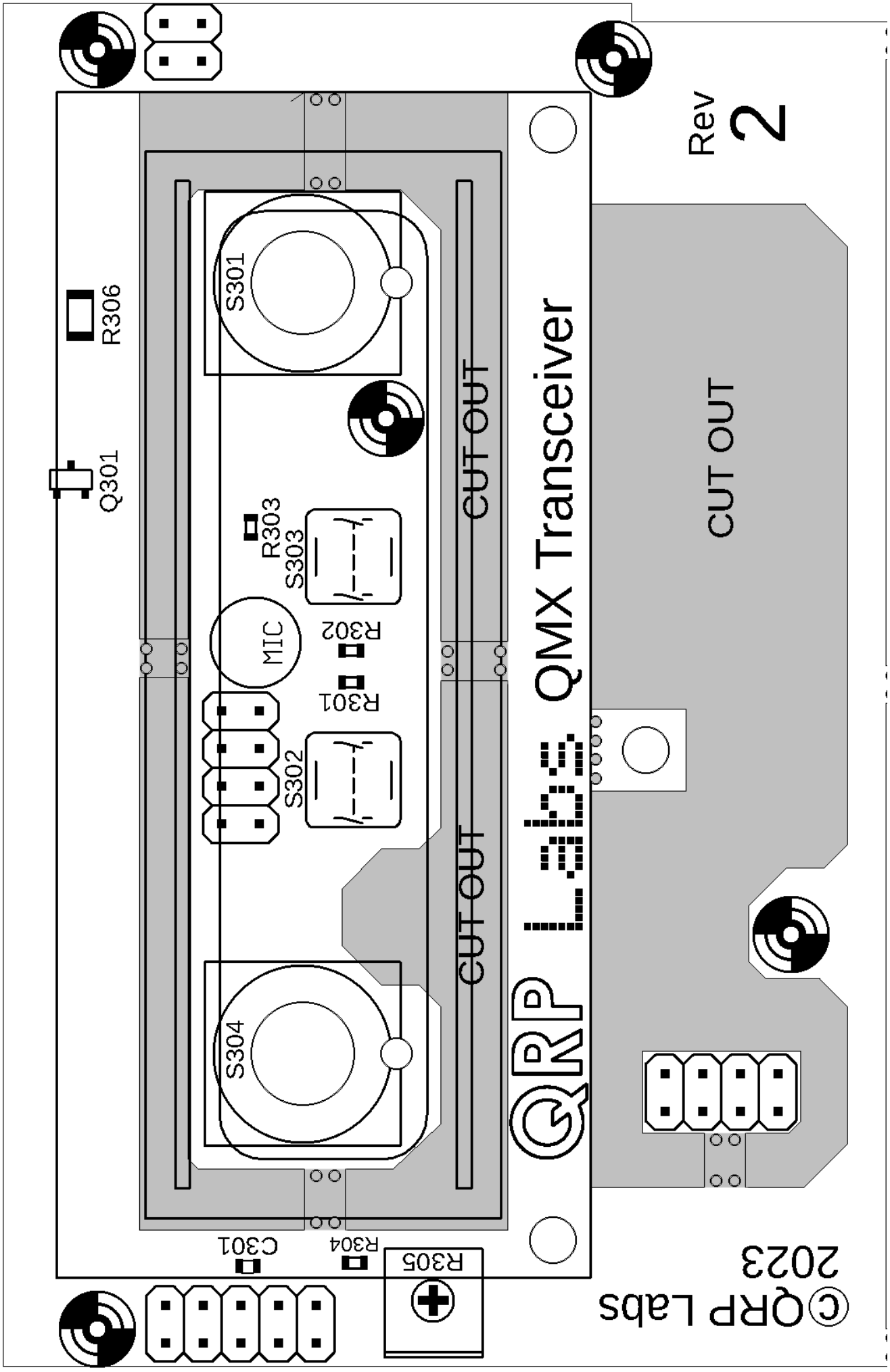
Součásti horní strany:

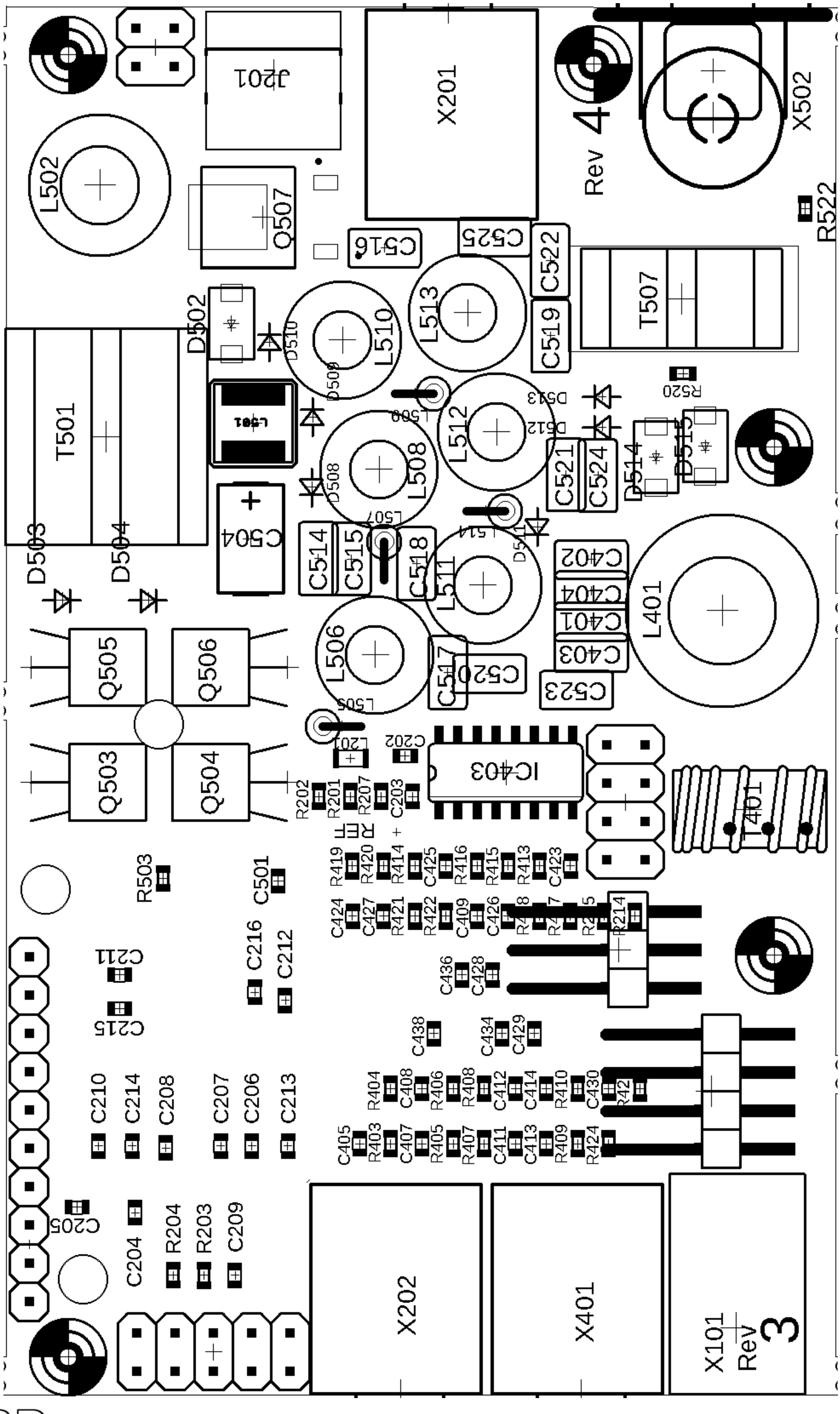


Součásti spodní strany:

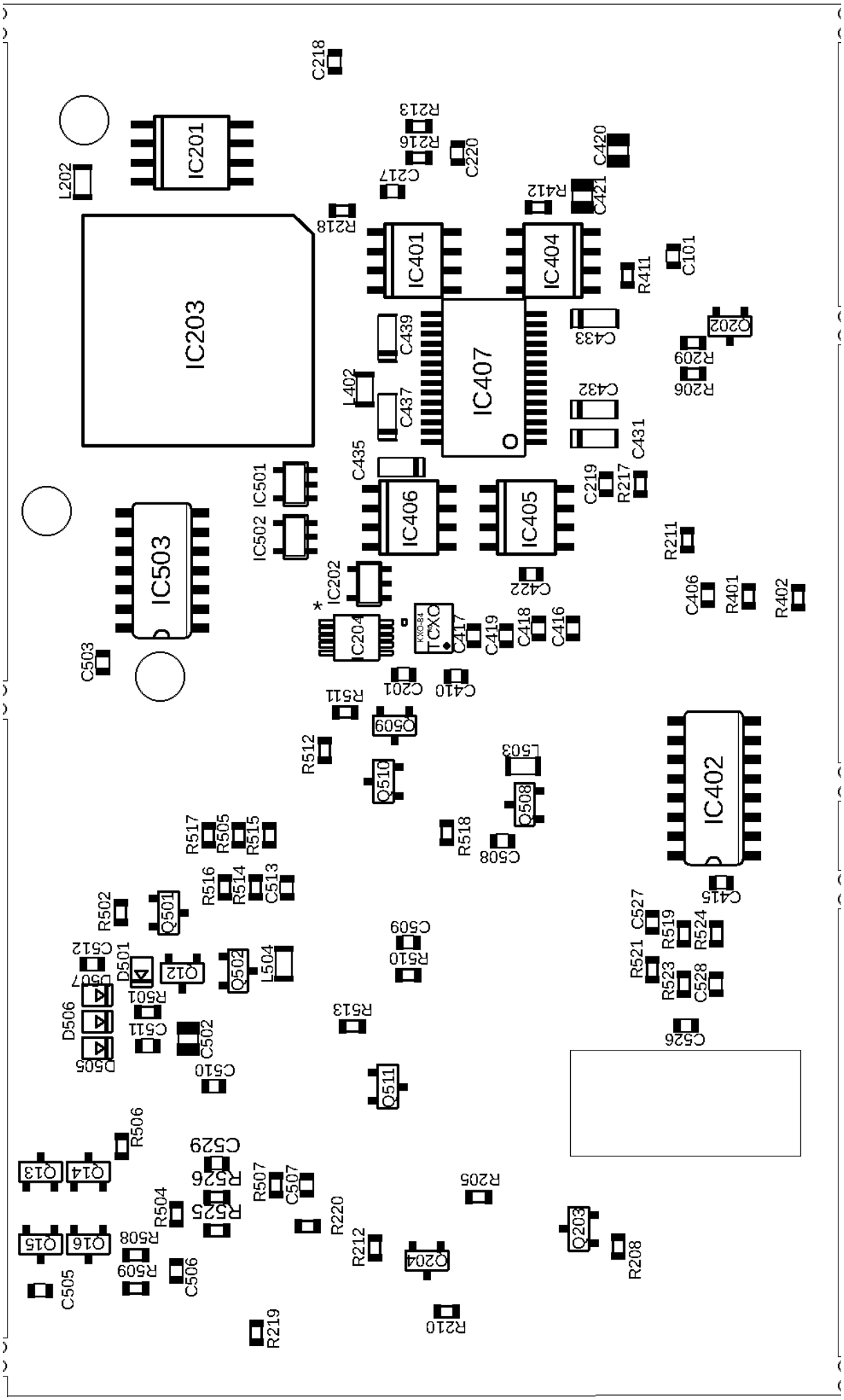


LCD a ovládací deska jsou na následující straně; na spodní straně těchto desek nejsou žádné SMD součástky.


QRP Labs QMX Transceiver
Rev 2
©QRP Labs 2023
CUT OUT
CUT OUT
CUT OUT
S301
S303
S302
S304
MIC
R306
Q301
R303
R302
R301
C301
R304
R305



J201
X201
X502
Rev 4
R522
L502
Q507
C516
C525
C522
T507
L513
L510
D510
D502
C519
L509
R520
D513
D512
L512
L501
T501
D515
D514
C521
C524
L508
D508
L507
C504
C514
C515
C518
L511
D511
D503
D504
C402
C404
C401
C403
L401
Q505
Q506
L506
C517
C520
C523
L505
Q503
Q504
C202
L201
IC403
R202
R201
R207
C203
T401
R419
R420
R414
C425
R416
R415
R413
C423
R503
C501
C424
C427
R421
R422
C409
C426
R214
C211
C216
C212
C436
C428
C215
C438
C434
C429
R404
C408
R406
R408
C412
C414
R410
C430
C210
C214
C208
C207
C206
C213
C405
R403
C407
R405
R407
C411
C413
R409
R424
C205
C204
R204
R203
C209
X202
X401
X101
Rev 3


IC201
IC203
IC401
IC404
IC407
IC406
IC405
IC503
IC402
IC501
IC502
IC202
IC204
TCXO
L202
L402
L503
L504
C218
R213
R216
C220
C217
C420
R412
C421
R218
C101
R411
C439
C433
Q202
R209
R206
C437
C432
C431
C435
C219
R217
R211
C422
C406
R401
R402
C417
C419
C418
C416
C503
C201
C410
R511
Q509
R512
Q510
Q508
R518
C508
R517
R505
R515
R516
R514
C513
R502
Q501
C415
C527
R519
R524
C509
R510
R521
R523
C528
C512
D501
Q12
Q502
D507
R501
D506
C511
C502
D505
R513
C526
C510
Q511
R506
C529
Q13
Q14
R526
R507
C507
R205
R504
R525
R220
Q203
Q15
Q16
R508
R212
Q204
R208
R509
C506
C505
R219
R210

2.3 Seznam dílů

Názvosloví součástek je uvedeno ve schématu zapojení. Čísla dílů

- 1xx Napájecí desky, schéma zapojení strana 1 Základní deska,
- 2xx CPU atd., schéma zapojení strana 2 LCD deska a ovládací
- 3xx deska, schéma zapojení strana 3 Základní deska, přijímací
- 4xx sekce, schéma zapojení strana 4 Základní deska, vysílací
- 5xx sekce, schéma zapojení strana 5

Mnoho součástek je SMD, tedy předpřipájených k desce plošných spojů ve výrobě. Konstruktér musí instalovat pouze součástky procházející otvory. SMD součástky jsou v seznamu součástek označeny ve sloupci Popis a fialovou barvou textu.

Rezistory

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
14	100 tisíc	SMD 0603	R101, R103, R104, R105, R108, R109, R208, R209, R212, R502, R503, R518, R521, R523
18 let	10 tisíc	SMD 0603	R102, R106, R107, R204, R213, R214, R215, R216, R401, R402, R405, R406, R501, R505, R508, R519, R524, R526
7	22 tisíc	SMD 0603	R110, R111, R112, R113, R206, R423, R424
5	47 ohmů	SMD 0603	R114, R415, R418, R419, R422
4	1 tisíc	SMD 0603	R201, R202, R515, R517
2	47 tisíc	SMD 0603	R203, 525 Kč
2	220 ohmů	SMD 0603	R205, R210
5	470 tisíc	SMD 0603	R207, R510, R511, R512, R513
3	2,2 tisíce	SMD 0603	R211, R217, R218
4	3,3 tisíce	SMD 0603	R301, R304, R409, R410
1	6,8 tisíc	SMD 0603	R302
1	13 tisíc	SMD 0603	R303
1	33 ohmů	SMD 1206	R306
2	267 tisíc	SMD 0603	R403, R404
2	560 ohmů	SMD 0603	R407, R408
3	5,6 tisíc	SMD 0603	R411, R412, R507
2	100 ohmů	SMD 0603	R413, R414
4	470 ohmů	SMD 0603	R416, R417, 420 Kč, R421
4	5,1 tisíce	SMD 0603	R504, R506, R519, 520 Kč
1	1,91 tisíce	SMD 0603	R509
2	33 ohmů	SMD 0603	R514, R516
2	49,9 ohmů	SMD 0603	R520, R522
1	20 tisíc	Zastřihovač TRIM3339P	R305

Kondenzátory (50V, vícevrstvé keramické kondenzátory, pokud není uvedeno jinak) **(viz níže uvedený seznam induktorů závislých na verzi pásma)**

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
15	2,2u	SMD 0603	C101, C102, C103, C104, C105, C215, C216, C406, C407, C408, C413, C414, C430, C434, C510
3	470u	10V tantal	C106, C107, C504
30	0,1u	SMD 0603	C201, C202, C203, C206, C207, C208, C209, C210, C211, C212, C214, C217, C219, C301, C409, C410, C415, C428, C429, C436, C438, C501, C503, C507, C508, C513, C526, C527, C528, C529
3	47n	SMD 0603	C205, C411, C412
3	1u	SMD 0603	C213, C405, C506
5	1n	SMD 0603	C204, C218, C220, C505, C509
4	33n	SMD 0603	C416, C417, C418, C419
3	10u	SMD 0805	C420, C421, C502
4	4,7n	SMD 0603	C422, C423, C424, C425
2	10n	SMD 0603	C426, C427
4	10u	Tantalové pouzdro ve stylu A	C431, C433, C435, C439
2	1u	Tantalové pouzdro ve stylu A	C432, C437
2	47 pencí	SMD 0603	C511, C512

Polovodiče

Množství	Popis	Čísla komponent
9	SMD: 1N4148 SOD323	D101, D102, D103, D104, D105, D501, D505, D506, D507
5	SMD: SS14 DO-214AC	D106, D107, D502, D514, D515
6	Dioda 1N4007	D508, D509, D510, D511, D512, D513
2	Nepoužitá dioda	D503, D504
1	SMD: 5,6 V 500 mW SOD-123	D108
1	SMD: 3,6 V 500 mW SOD-123	D109
1	SMD: 78M33 TO252	IC101
1	SMD: 24M01 SOIC-8	IC201
1	SMD: SN74AHC1G00DBV	IC202
1	SMD: STM32F446VET6	IC203
1	SMD: MS5351M	IC204
1	SMD: CS4334 SOIC-8	IC401
2	SMD: 74CBT3253 SOIC-16	IC402, IC403
1	SMD: NE5532 SOIC-8	IC404
2	SMD: LM4562	IC405, IC406
1	SMD: PCM1804	IC407
2	SMD: 74AHC1G86DBV	IC501, IC502
1	SMD: 74ACT08 SOIC-14	IC503

Množství	Popis	Čísla komponent
4	SMD: MOSFET BSS84	Otázka 102, Otázka 202, Otázka 204, Q502
12	SMD: MOSFET BSS123	Otázka 101, Otázka 104, Otázka 106, Otázka 107, Q110, Q203, Q301, Q501, Q508, Q509, Q510, Q511
5	SMD: BC817 NPN SOT23-3	Otázka 12, Q13, Otázka 14, Otázka 112, Q113
2	SMD: BC857 PNP SOT23-3	Otázka 15, Otázka 16
4	BS170: TO92 MOSFET	Q503, Q504, Q505, Q506
3	SMD: AO3415A SOT23-3	Otázka 108, Otázka 109, Otázka 111
3	SMD: AOD403 (TO252)	Otázka 103, Otázka 105, Q507
1	SMD: 25MHz TCXO modul	TCXO

Induktory

(viz níže uvedený seznam induktorů závislých na verzi pásma)

Množství	Popis	Čísla komponent
5	SMD: 47uH L2012	L201, L202, L402, L503, L504
3	SMD: 330uH (CD54)	L101, L102, L501
4	Axiální induktor 47uH	L505, L507, L509, L514
2	FT37-43 (matně černá)	L502, T401
1	Dalekohled BN61-202, 3:3	T501
1	Dalekohled BN43-1502	T507

Smíšený

Množství	Hodnota	Popis
1	2,1 mm stejnosměrný proud	2,1 x 5,5palcový konektor stejnosměrného napájení
1	USB C	Konektor USB typu C
1	BNC	Kovový RF konektor
3	3,5mm jack	3,5mm stereo konektor (PTT)
2	2x4	Zásuvka konektoru s kolíkovým konektorem (samice)
1	2x4	Pinový konektor 90stupňový konektor (samec)
1	2x3	Zásuvka konektoru s kolíkovým konektorem (samice)
1	2x3	Pinový konektor 90stupňový konektor (samec)
1	2x5	Zásuvka konektoru s kolíkovým konektorem (samice)
1	2x2	Zásuvka konektoru s kolíkovým konektorem (samice)
1	2x4	Pinový konektor, 17mm dlouhý (samec)
1	2x2	Zástrčka konektoru s kolíkovým pouzdrem (samec)
1	2x5	Zástrčka konektoru s kolíkovým pouzdrem (samec)
1	DPS	Hlavní deska plošných spojů, 92 x 139,4 mm
1	1602 LCD displej	80x36mm HD44780 LCD modul žlutozelený
1	6mm elektret	Mikrofon
2	Rotační	Rotační enkodérový spínač

Množství	Hodnota	Popis
2	6x6x8mm	Tlačítkový spínač
2	15mm	Knoflík
1	365 cm (verze 80-20 m)	Drát o průměru 0,33 mm (AWG #28) (liší se v závislosti na verzi QMX, jak je uvedeno)
1	65 cm (verze 80–20 m)	Drát o průměru 0,60 mm (AWG #22) (liší se v závislosti na verzi QMX, jak je uvedeno) **POZNÁMKA: Nedávné sady jsou dodávány pouze s drátem o průměru 0,33 mm pro všechny účely, ukázalo se, že se s ním snadněji manipuluje a mírně se zvyšuje výkon!**
1	M3 10 mm	Ocelový šroub M3 o délce 10 mm
1	M3	Ocelová matice M3
1	M3 12 mm	Ocelová podložka M3 o průměru 12 mm
5	M3 x 11 mm	Nylonová šestihranná distanční podložka se závitem
12	M3 x 6 mm	Nylonový šroub
2	M3 x 9 mm	Nylonový šroub
6	M3	Nylonová matice

Kryt (VOLITELNÉ)

Množství	Hodnota	Popis
1	Nahoře	Vrchní deska z extrudovaného hliníku, řezaná, vrtaná a laserově leptaná
1	Dno	Dno z extrudovaného hliníku
1	Levý panel	Laserově leptané, vyvrtané pro tři konektory
1	Pravý panel	Laserově leptané, vyvrtané pro tři konektory
8	Šroub M2,5 s obráběnou hlavou	Šrouby pro upevnění koncových panelů
4	Gumová nožička	Samolepicí gumová nožička

Frekvenčně závislé části:

Verze QMX 80 / 60 / 40 / 30 / 20m:

Kondenzátory (50V, vícevrstvé keramické kondenzátory):

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
1	30pF	Štítek „300“ – VIZ POZNÁMKA NÍŽE	C401
2	56pF	Štítek „56J“	C521, C404
1	82pF	Štítek „820“	C522
1	100pF	Štítek „101“	C520
1	180 pF	Štítek „181“	C516
1	220pF	Štítek „221“	C402
1	270 pF	Štítek „271“	C525
2	390 pF	Štítek „391“	C515, C524
2	470 pF	Štítek „471“	C523, C519
2	820pF	Štítek „821“	C518, C514
1	1200 pF	Štítek „122“	C517

POZNÁMKA: Některé kondenzátory s kapacitou 30 pF mají na jedné straně skutečně vytištěno „300 A1J“ a na druhé straně „220 ACS“. Toto je kondenzátor s kapacitou 30 pF – i když si kvůli „220“ můžete myslet, že má kapacitu 22 pF.

Viz příklad (vpravo) – toto jsou dvě strany STEJNÉHO kondenzátoru. Jedná se o kondenzátor s kapacitou 30 pF. Ne 22 pF.

Induktory (práškové železo (mikrokovové toroidy):

Množství	Popis	Čísla komponent
1	Toroidní prvek T30-6 (žlutý), 2,40 uH (26t)	L511
1	Toroidní tranzistor T30-6 (žlutý), 2,88 uH (28t)	L506
1	Toroidní konektor T30-6 (žlutý), 1,06 uH (17t)	L512
1	Toroid T30-6 (žlutý), 394 nH (10t)	L513
1	Toroidní konektor T30-6 (žlutý), 1,20 uH (18t)	L508
1	Toroid T30-6 (žlutý), 525 nH (12t)	L510
1	Toroid T50-2 (červený) – se závitem, viz text	L401

Verze QMX 60 / 40 / 30 / 20 / 17 / 15m:

Kondenzátory (50V, vícevrstvé keramické kondenzátory):

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
1	33pF	Štítek „330“ nebo „33J“ -**VIZ POZNÁMKA!**	C522
1	39 pF	Štítek „390“ nebo „39J“	C403
2	56pF	Štítek „560“ nebo „56J“	C401, C520
1	82pF	Štítek „820“ nebo „82J“	C521
1	150 pF	Štítek „151“	C404
1	180 pF	Štítek „181“	C515
2	220pF	Štítek „221“	C402, C516
2	270 pF	Štítek „271“	C524, C525
2	390 pF	Štítek „391“	C514, C523
1	470 pF	Štítek „471“	C518
1	560 pF	Štítek „561“	C519
1	820pF	Štítek „821“	C517

POZNÁMKA: Některé kondenzátory s kapacitou 30 pF mají na jedné straně skutečně vytištěno „300 A1J“ a na druhé straně „220 ACS“. Toto je kondenzátor s kapacitou 30 pF – i když si kvůli „220“ můžete myslet, že má kapacitu 22 pF.

Viz příklad (vpravo) – toto jsou dvě strany STEJNÉHO kondenzátoru. Jedná se o kondenzátor s kapacitou 30 pF. Ne 22 pF.

Induktory (práškové železo (mikrokovové toroidy):

Množství	Popis	Čísla komponent
1	Toroidní konektor T30-17 (žluto-modrý), 1,06 uH (26t)	L511
1	Toroidní konektor T30-17 (žluto-modrý), 1,20 uH (27t)	L506
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 393 nH (16t)	L512
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 230 nH (12t)	L513
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 525 nH (18t)	L508
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 286 nH (11t)	L510
2	Toroid T37-6 (žlutý) NEBO toroid T37-10 (leskle černý) – klepnuto, viz text	L401a, L401b

Poznámka: L401 ve verzi 60-15m se skládá ze dvou toroidů T37-6 nebo T37-10 místo běžných větších toroidů T50-2 (verze 80-20m) nebo T50-6 (verze 20-10m) – viz vysvětlení dále.

Verze QMX 20 / 17 / 15 / 12 / 11 / 10m:

Kondenzátory (50V, vícevrstvé keramické kondenzátory):

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
1	15pF	Štítek „150“ nebo „15J“	C522
1	22pF	Štítek „220“ nebo „22J“**-VIZ POZNÁMKU NÍŽE!**	C520
1	30pF	Štítek „300“ nebo „30J“**-VIZ POZNÁMKU NÍŽE!**	C403
3	33pF	Štítek „330“ nebo „33J“	C401, C404, C521
1	56pF	Štítek „560“ nebo „56J“	C402
1	82pF	Štítek „820“ nebo „82J“	C525
1	100pF	Štítek „101“	C516
2	120 pF	Štítek „121“	C514, C523
1	180 pF	Štítek „181“	C519
1	220pF	Štítek „221“	C515
2	270 pF	Štítek „271“	C517, C524
1	560 pF	Štítek „561“	C518

POZNÁMKA: Některé kondenzátory s kapacitou 30 pF mají na jedné straně skutečně vytištěno „300 A1J“ a na druhé straně „220 ACS“. Toto je kondenzátor s kapacitou 30 pF – i když si kvůli „220“ můžete myslet, že má kapacitu 22 pF.

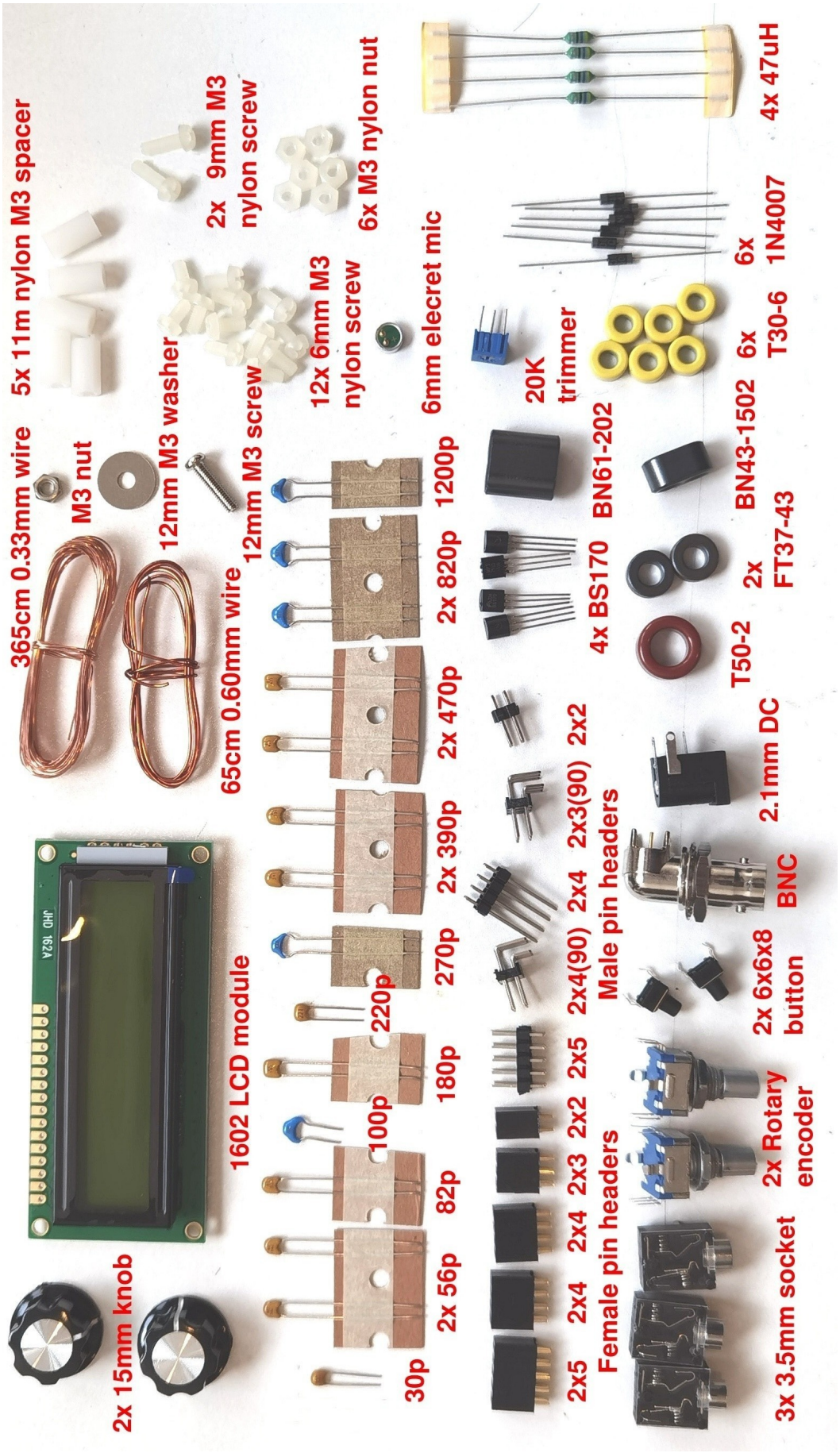
Viz příklad (vpravo) – toto jsou dvě strany STEJNÉHO kondenzátoru. Jedná se o kondenzátor s kapacitou 30 pF. Ne 22 pF.

Induktory (práškové železo (mikrokovové toroidy):

Množství	Popis	Čísla komponent
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 640 nH (20t)	L511
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 706 nH (21t)	L506
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 230 nH (12t)	L512
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 270 nH (13t)	L513
1	Toroidní vodič T30-17 (žlutý/modrý), 286 uH (13t)	L508
1	Toroid T30-17 (žluto-modrý), 314 nH (14t)	L510
1	Toroid T50-6 (žlutý) – se závitem, viz text	L401

2.4 Díly na skladě

Poznámka: Fotografie zobrazuje díly pro verzi QMX 80/60/40/30/20m. Jiné verze pásem se liší. **Poznámka:**Barvy kondenzátorů se liší v závislosti na dostupnosti. Všechny jsou NP0/C0G třídy I s vysokofrekvenčním dielektrikem.



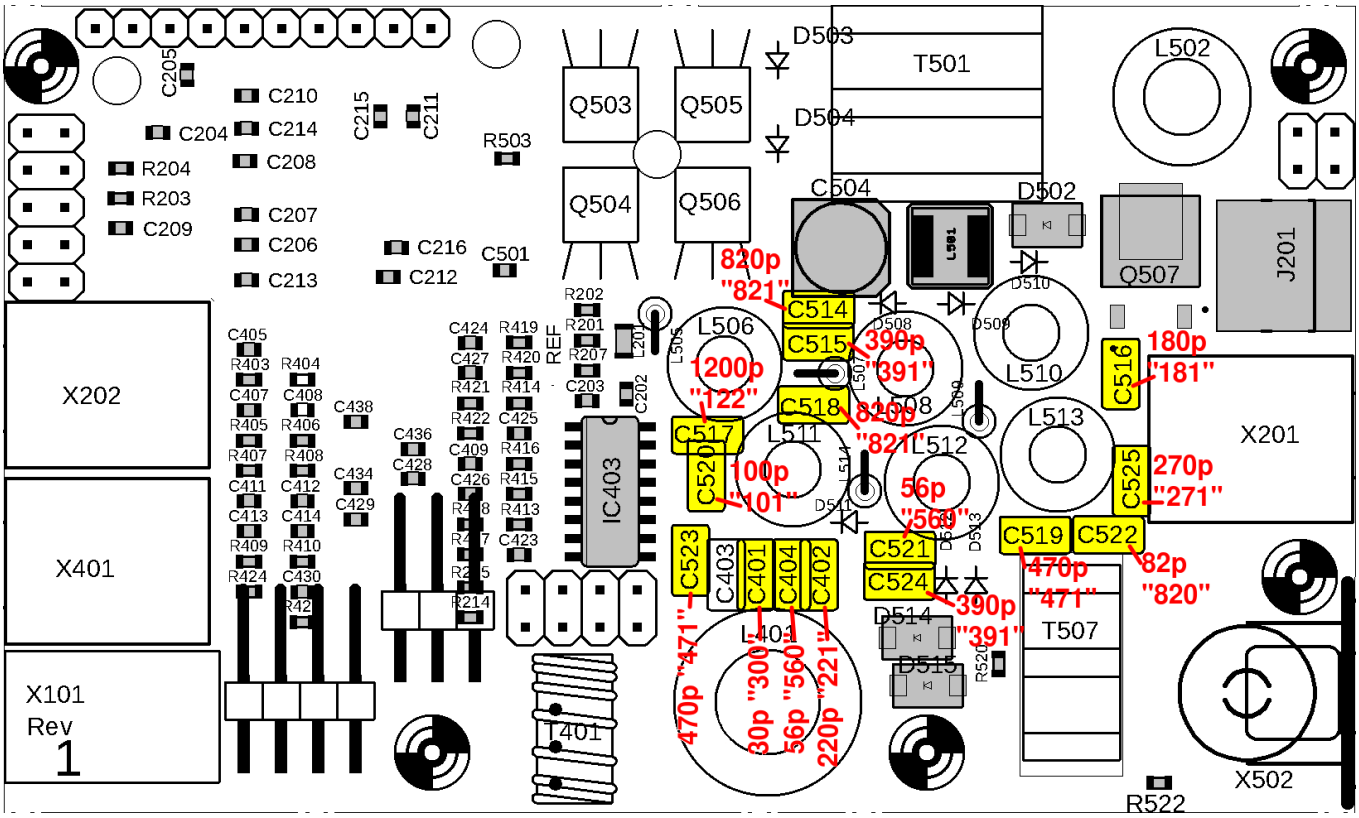
2.5 Nainstalujte všechny keramické kondenzátory

Verze 80 / 60 / 40 / 30 / 20 m: Nainstalujte všech 15 kondenzátorů s průchozím otvorem v souladu s Následující diagram. Postup je tak snadný, že jsem všechny kondenzátory zahrnul do jednoho kroku montáže, místo abych pro každou hodnotu kondenzátoru vytvářel samostatný diagram. Přesto buďte velmi opatrní a vložte kondenzátory správné hodnoty na správná místa. Chyby se později těžko opravují. POZNÁMKA: Kondenzátor 22pF – pokud je dodán – („220“) se nepoužívá.

Na schématu je označení součástky (nápis na tělese kondenzátoru) napsáno uvnitř tělesa kondenzátoru, kterélze dodat ve žluté nebo modré barvě dle dostupnosti Skutečná hodnota, např. 56p, je napsána červeným textem vedle kondenzátoru. Upozorňujeme, že vývody některých kondenzátorů bude nutné ohnout, aby se vešly do otvorů s roztečí 2,5 mm.

Při pájení nebo připojování vývodů kondenzátoru buďte opatrní, abyste nepoškodili blízké SMD součástky. **Také si uvědomte, že uzemňovací kolíky vyžadují pro dosažení dobrého spoje MNOHEM více tepla. Ujistěte se, že C525 nepřekrývá obrys sousedního konektoru – nebo to nechte na později.**

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
2	470 pF	Průchozí otvor, označení „471“	C523, C519
2	390 pF	Průchozí otvor, označení „391“	C515, C524
1	270 pF	Průchozí otvor, označení „271“	C525
1	100pF	Průchozí otvor, označení „101“	C520
2	56pF	Průchozí otvor, označení „56J“ nebo „560“	C521, C404
1	82pF	Průchozí otvor, označení „82J“ nebo „820“	C522
1	1200 pF	Průchozí otvor, označení „122“	C517
2	820pF	Průchozí otvor, označení „821“	C518, 514
1	180 pF	Průchozí otvor, označení „181“	C516
1	Žádný	Kondenzátor není namontován	C403
1	220pF	Průchozí otvor, označení „221“	C402
1	30pF	Průchozí otvor, označení „300“ nebo „30J“-viz strana 22!	C401

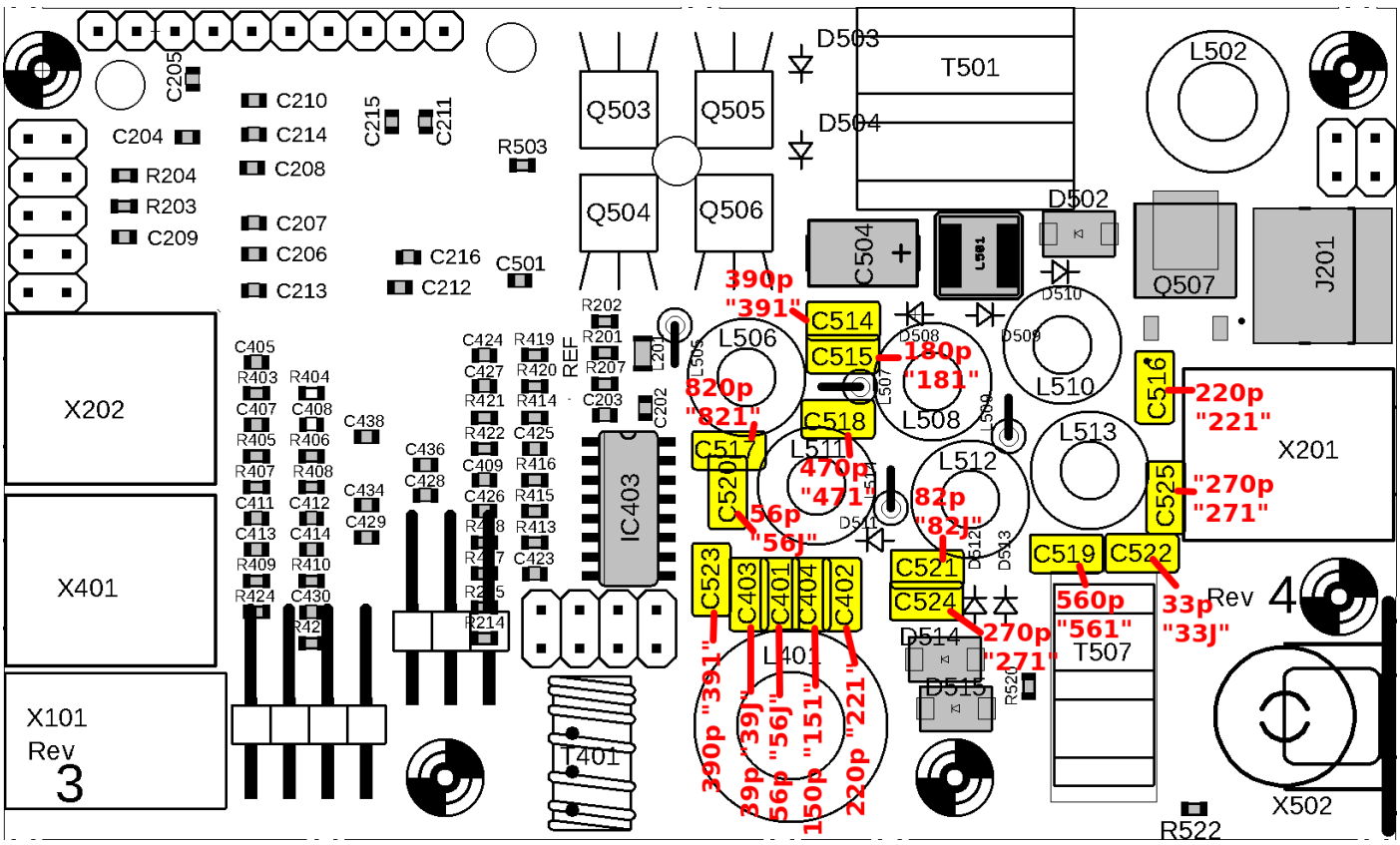


Verze 60 / 40 / 30 / 20 / 17 / 15 m: Nainstalujte všech 16 kondenzátorů s průchozím otvorem v souladu s následující diagram. Postup je tak snadný, že jsem všechny kondenzátory zahrnul do jednoho kroku montáže, místo abych pro každou hodnotu kondenzátoru vytvořil samostatný diagram. Přesto buďte velmi opatrní a vložte kondenzátory správné hodnoty na správná místa. Chyby se později těžko opravují.

Na schématu je označení součástky (nápis na tělese kondenzátoru) napsáno uvnitř tělesa kondenzátoru, kterélze dodat ve žluté nebo modré barvě dle dostupnosti Skutečná hodnota, např. 56p, je napsána červeným textem vedle kondenzátoru. Upozorňujeme, že vývody některých kondenzátorů bude nutné ohnout, aby se vešly do otvorů s roztečí 2,5 mm.

Při pájení nebo připojování vývodů kondenzátoru buďte opatrní, abyste nepoškodili blízké SMD součástky. **Také si uvědomte, že uzemňovací kolíky vyžadují pro dosažení dobrého spoje MNOHEM více tepla. Ujistěte se, že C525 nepřekrývá obrys sousedního konektoru – nebo to nechte na později.**

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
1	33pF	Průchozí otvor, označení „330“ nebo „33J“-viz strana 23!	C522
1	39 pF	Průchozí otvor, označení „390“ nebo „39J“	C403
2	56pF	Průchozí otvor, označení „560“ nebo „56J“	C401, C520
1	82pF	Průchozí otvor, označení „820“ nebo „82J“	C521
1	150 pF	Průchozí otvor, označení „151“	C404
1	180 pF	Průchozí otvor, označení „181“	C515
2	220pF	Průchozí otvor, označení „221“	C402, C516
2	270 pF	Průchozí otvor, označení „271“	C524, C525
2	390 pF	Průchozí otvor, označení „391“	C514, C523
1	470 pF	Průchozí otvor, označení „471“	C518
1	560 pF	Průchozí otvor, označení „561“	C519
1	820pF	Průchozí otvor, označení „821“	C517

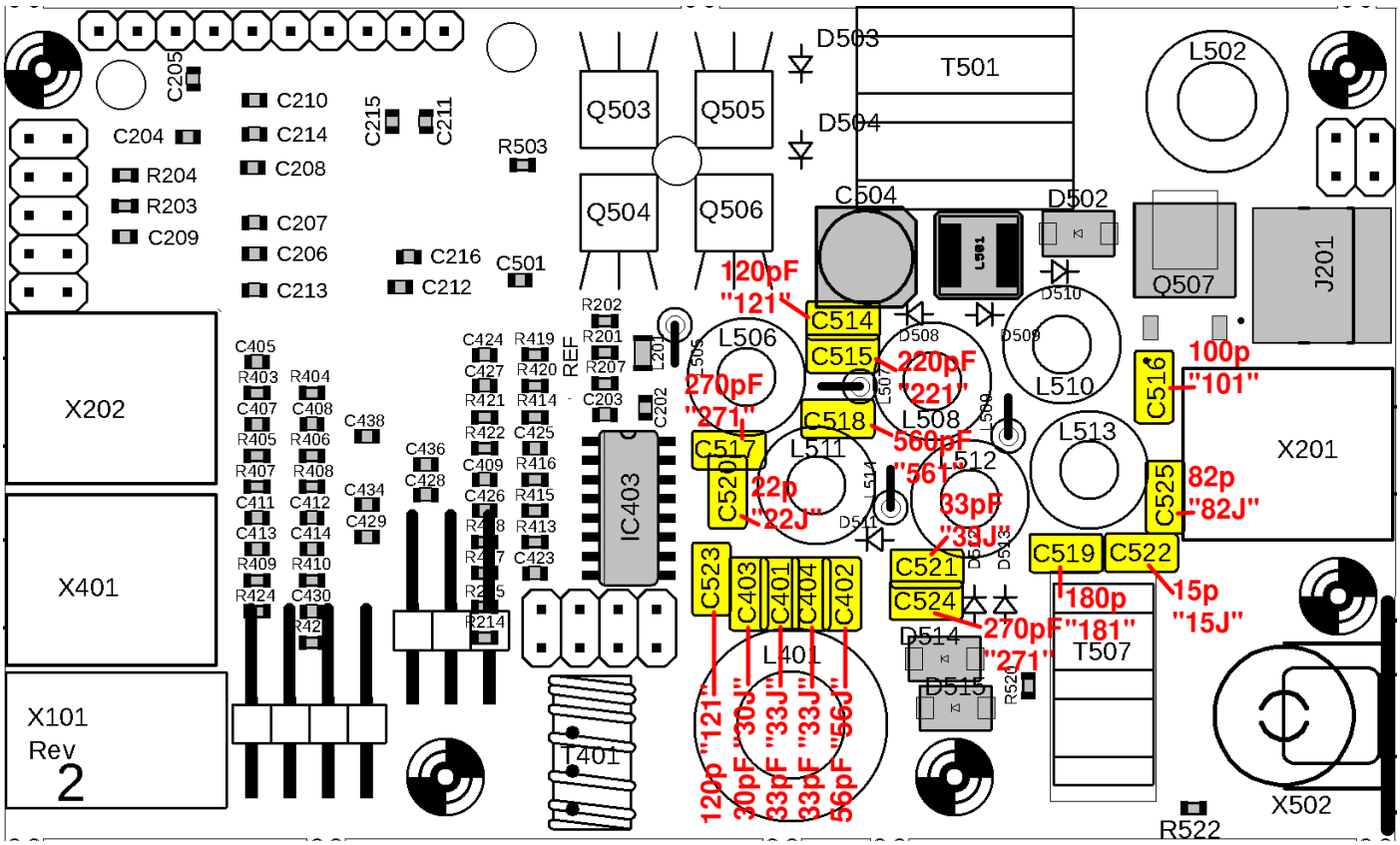


Verze 20 / 17 / 15 / 12 / 11 / 10 m: Nainstalujte všech 16 kondenzátorů s průchozím otvorem v souladu s následující diagram. Postup je tak snadný, že jsem všechny kondenzátory zahrnul do jednoho kroku montáže, místo abych pro každou hodnotu kondenzátoru vytvořil samostatný diagram. Přesto buďte velmi opatrní a vložte kondenzátory správné hodnoty na správná místa. Chyby se později těžko opravují.

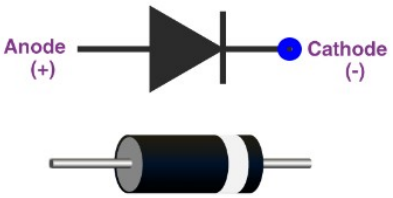
Na schématu je označení součástky (nápis na tělese kondenzátoru) napsáno uvnitř tělesa kondenzátoru, kterélze dodat ve žluté nebo modré barvě dle dostupnosti Skutečná hodnota, např. 33p, je napsána červeným textem vedle kondenzátoru. Upozorňujeme, že vývody některých kondenzátorů bude nutné ohnout, aby se vešly do otvorů s roztečí 2,5 mm.

Při pájení nebo připojování vývodů kondenzátoru buďte opatrní, abyste nepoškodili blízké SMD součástky. **Také si uvědomte, že uzemňovací kolíky vyžadují pro dosažení dobrého spoje MNOHEM více tepla. Ujistěte se, že C525 nepřekrývá obrys sousedního konektoru – nebo to nechte na později.**

Množství	Hodnota	Popis	Čísla komponent
1	15pF	Průchozí otvor, označení „150“ nebo „15J“	C522
1	22pF	Průchozí otvor, označení „220“ nebo „22J“-viz strana 24!	C520
1	30pF	Průchozí otvor, označení „300“ nebo „30J“-viz strana 24!	C403
3	33pF	Průchozí otvor, označení „330“ nebo „33J“	C401, C404, C521
1	56pF	Průchozí otvor, označení „560“ nebo „56J“	C402
1	82pF	Průchozí otvor, označení „820“ nebo „82J“	C525
1	100pF	Průchozí otvor, označení „101“	C516
2	120 pF	Průchozí otvor, označení „121“	C514, C523
1	180 pF	Průchozí otvor, označení „181“	C519
1	220pF	Průchozí otvor, označení „221“	C515
2	270 pF	Průchozí otvor, označení „271“	C517, C524
1	560 pF	Průchozí otvor, označení „561“	C518



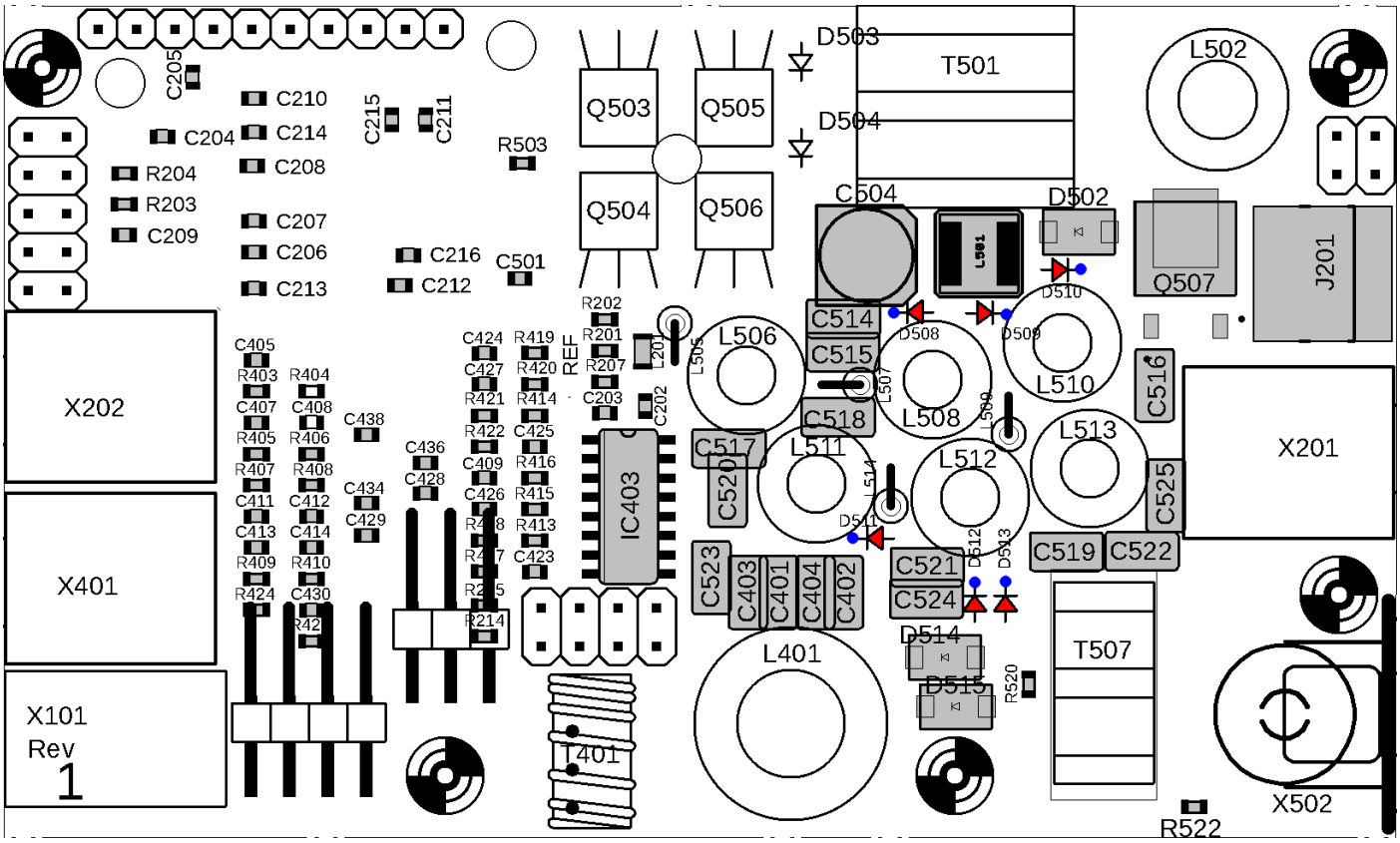
2.6 Instalace diod 1N4007

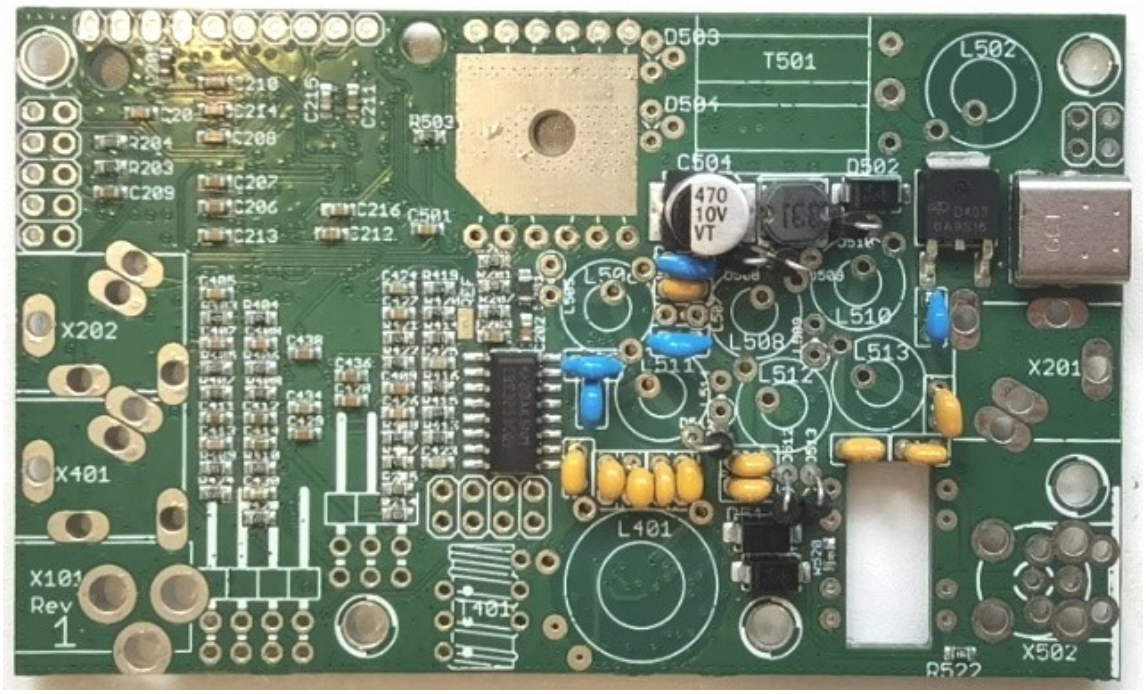


Nainstalujte šest diod 1N4007 D508-D513.

Věnujte pozornost orientaci diod, která je kriticky důležitá. Diody mají černé tělo a bílý proužek. Šipky na sítotisku na desce plošných spojů směřují ke konci s bílým proužkem (katoda diody).

Konec s bílým proužkem musí být zarovnán s bílým proužkem na obrázku na sítotisku desky plošných spojů. Konec s bílým proužkem je na níže uvedeném obrázku znázorněn modrou tečkou. U D508 a D511 je bílý proužek v levém otvoru; u D509 a D510 je bílý proužek v pravém otvoru; u D512 a D513 je bílý proužek v horním otvoru. Ohněte jeden vodič o 180 stupňů tak, aby tělo diody stálo svisle v 90stupňovém úhlu k desce plošných spojů.

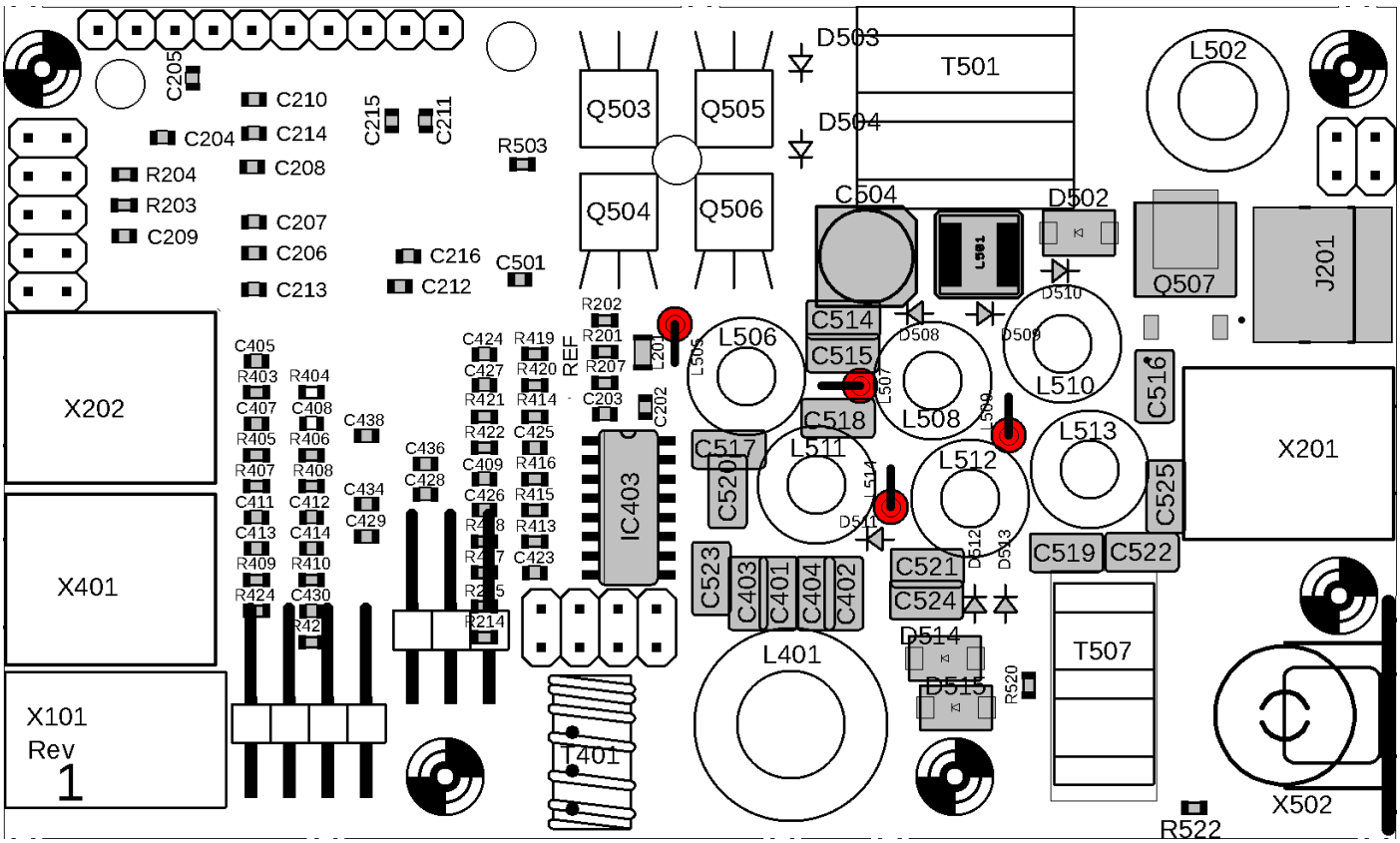


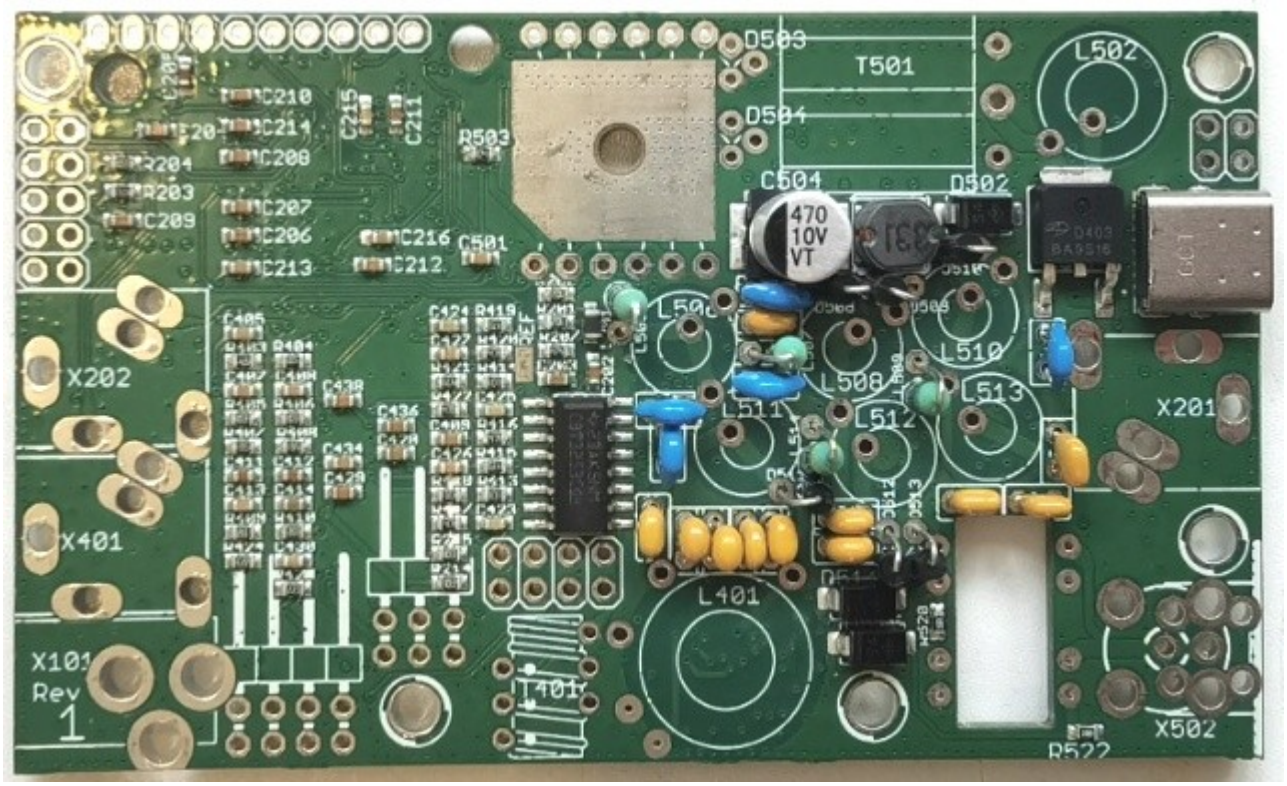


2.7 Instalace induktorů 47uH

Nainstalujte čtyři axiální induktory L505, L507, L509 a L514 s kapacitou 47 µH. Ohněte jeden vývod o 180 stupňů tak, aby tělo induktoru stálo svisle v úhlu 90 stupňů k desce plošných spojů.

Orientace těchto vodičů není nijak zvlášť důležitá, ale doporučuji řídit se vzorem sítotisku na desce plošných spojů, umístit tělo (delší vodič) blíže ke spodnímu okraji desky plošných spojů (jak je znázorněno na obrázku níže) a vodič (kratší vodič) blíže k horní straně.



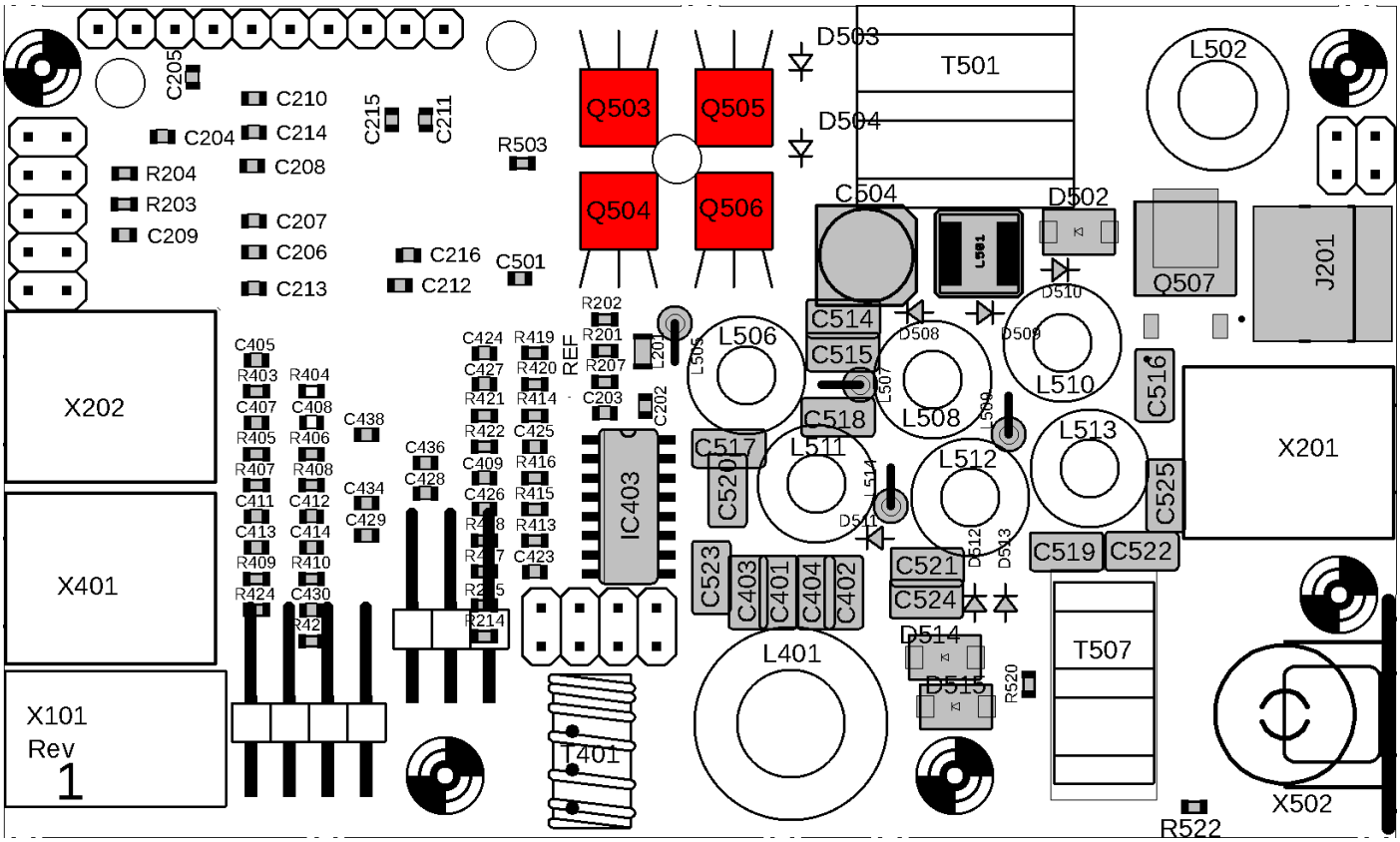


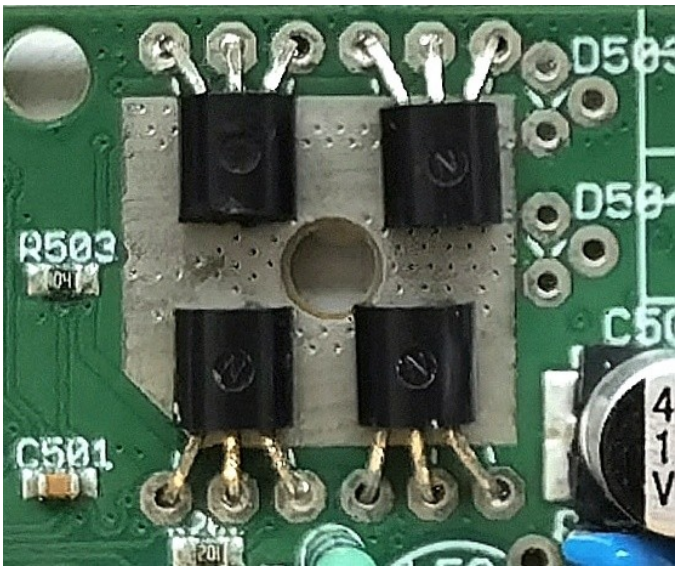
2.8 Instalace tranzistorů BS170 PA

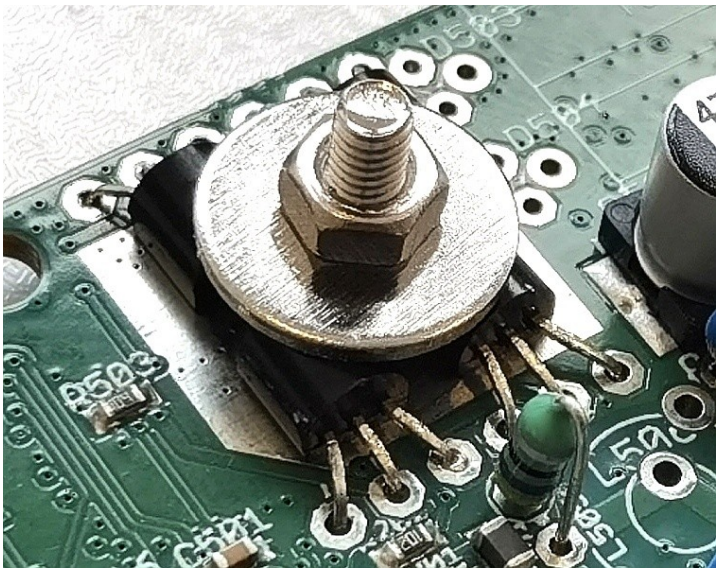
Nainstalujte tranzistory BS170 do zobrazených pozic tak, aby jejich ploché plochy lícovaly s deskou plošných spojů.

Pomocí 10mm šroubu M3, podložky a matice pevně přitlačte čelní plochy tranzistorů k desce plošných spojů, jak je znázorněno.

Viz schéma a fotografie níže.

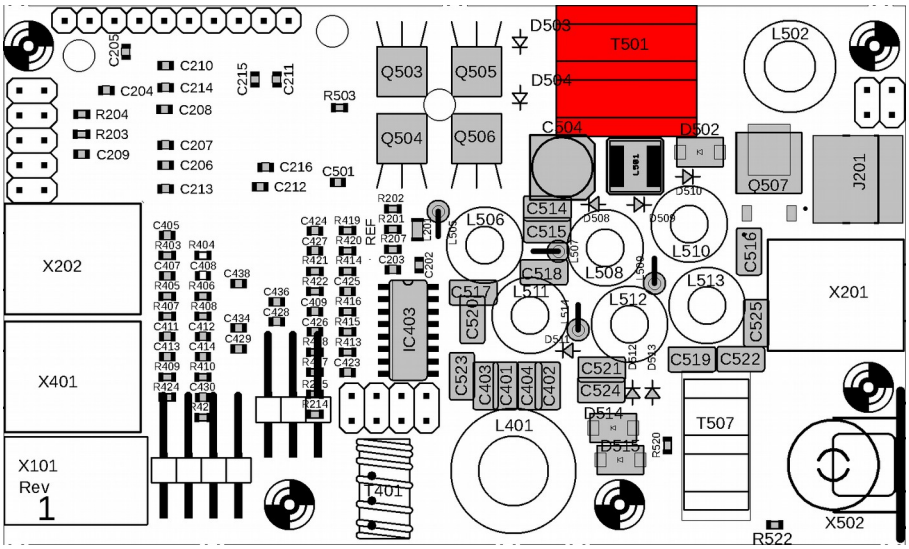




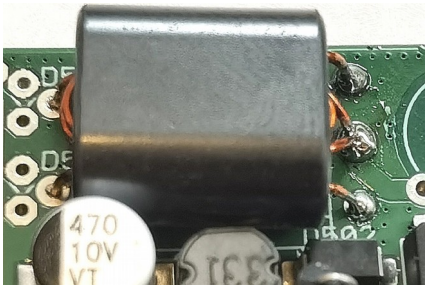


2.9 Sestavení a instalace transformátoru T501

Transformátor T501 je navinut na velkém binokulárním feritovém tělese pomocí drátu o průměru 0,33 mm (starší sady měly drát AWG #22 o průměru 0,6 mm, použijte jej, pokud je součástí dodávky). Tento drát se používá také pro L502 a T507, takže jej nepoužívejte celý na transformátoru. Viz samostatný dokument, který popisuje přípravu tohoto transformátoru.

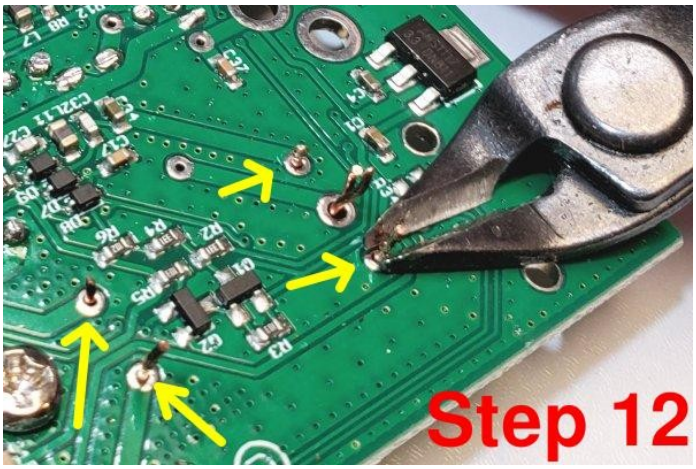


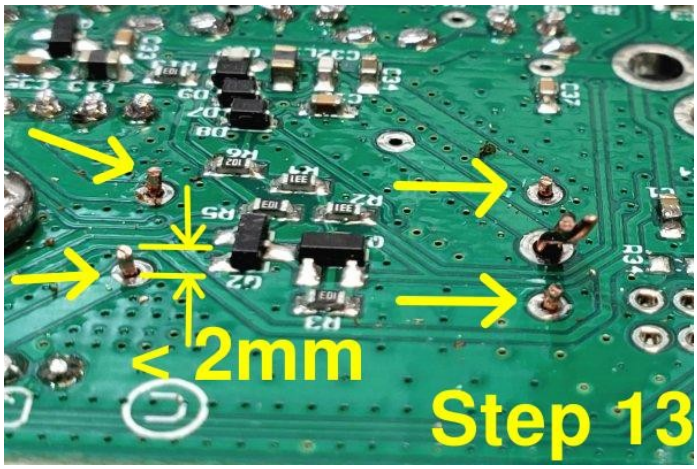
Jakmile je transformátor připraven, vložte vodiče do otvorů na desce plošných spojů a pokračujte podle zde uvedených kroků instalace. Z historických důvodů začínají diagramy krokem 12... protože pokyny pro vinutí transformátoru byly přesunuty do samostatného dokumentu.



Krok 12 Teď musíme odstranit smalt z drátu. Obvykle u tenčího drátu držím páječku u drátu, dokud se smalt nespálí. Ale u silnějšího drátu, jako je tento, to tak dobře nefunguje.
Moje technika tedy spočívá v tom, že seškrábnu smalt, alespoň částečně, pomocí štípaček na drát. Na štípačky je třeba vyvinout správný tlak, abych drát skutečně NEpřeřízl. Držím štípačky co nejblíže k desce plošných spojů a poté jemně, ale pevně odtáhnu od desky plošných spojů, čímž seškrábnu smalt. Otočím štípačky do jiného úhlu a znovu seškrábnu, 2krát nebo 3krát. Není nutné odstraňovat VŠECHNY smalty, pokud se vám podaří udělat pár dobrých škrábanců, odstraní se dostatek smaltu na to, aby teplo páječky spálilo zbytek smaltu a dosáhlo se dobrého spoje. Udělejte to nejprve pro 4 konce vinutí, dva středové odbočky si nechte na později, aby to bylo snazší.

Krok 13 Odřízněte každý ze čtyř konců vodičů tak, aby z desky plošných spojů vyčnívaly asi 2 mm nebo méně.

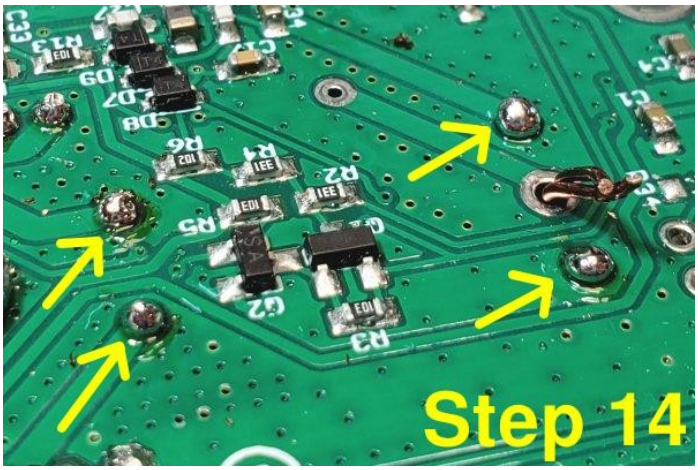


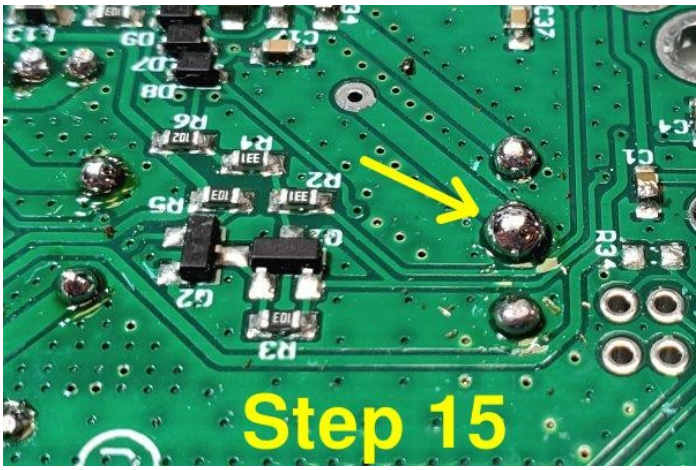


POZNÁMKA: Fotografie v krocích 12, 13, 14, 15 a 17 (pouze na této stránce) jsou ze stavebnice QDX, ale principy jsou stejné!

Krok 14 Připájejte konce čtyř drátů. U každé plošky pevně držte páječku, naneste dostatečné množství pájky a počkejte asi 10 sekund. Tím zajistíte dobré spojení a případný zbývající smalt se spálí.

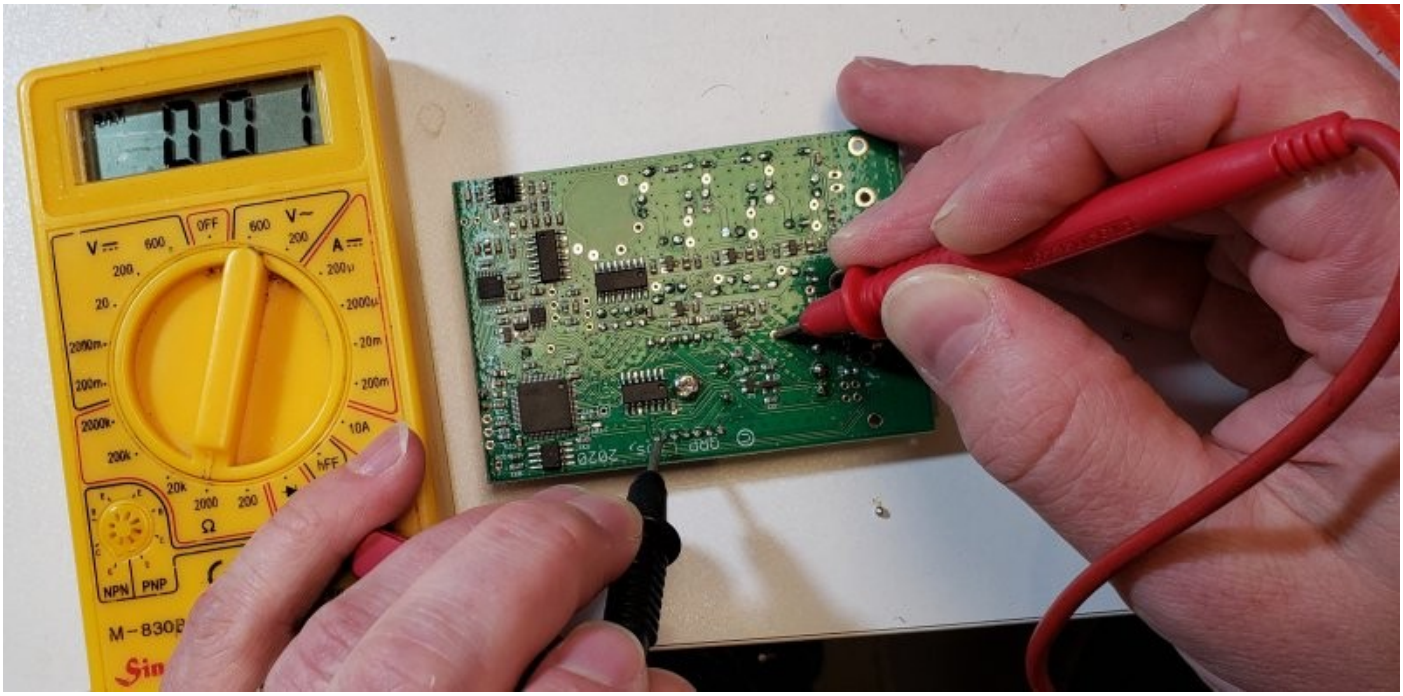
Krok 15 Nakonec postup zopakujte se dvěma vodiči se středovým odbočovacím bodem, které prošly velkým středovým otvorem. Seškrábněte je, zkraťte na 2 mm a připájejte. Naneste dostatečné množství pájky a přidržte hrot páječky na spoji asi 15 sekund, abyste se ujistili, že je spoj dobrý a že se spálí zbývající smalt.





Krok 16 Zkontrolujte, zda žádný z vodičů nevyčnívá z povrchu desky plošných spojů více než 2 mm, protože pokud používáte volitelný hliníkový kryt, je mezi nimi mezera pouze několik mm.

Krok 17 Ověřte dobré spojení všech pěti pájených spojů T501 pomocí digitálního multimetru nastaveného na odporový nebo kontinuitní režim. Můj levný digitální multimetr nemá režim kontinuity a používám režim odporu 2000 ohmů; v tomto režimu, když je kontinuita prokázána, můj údaj ukazuje 001 (ne nula ohmů; to je jen záležitost digitálního multimetru, bezvýznamná).

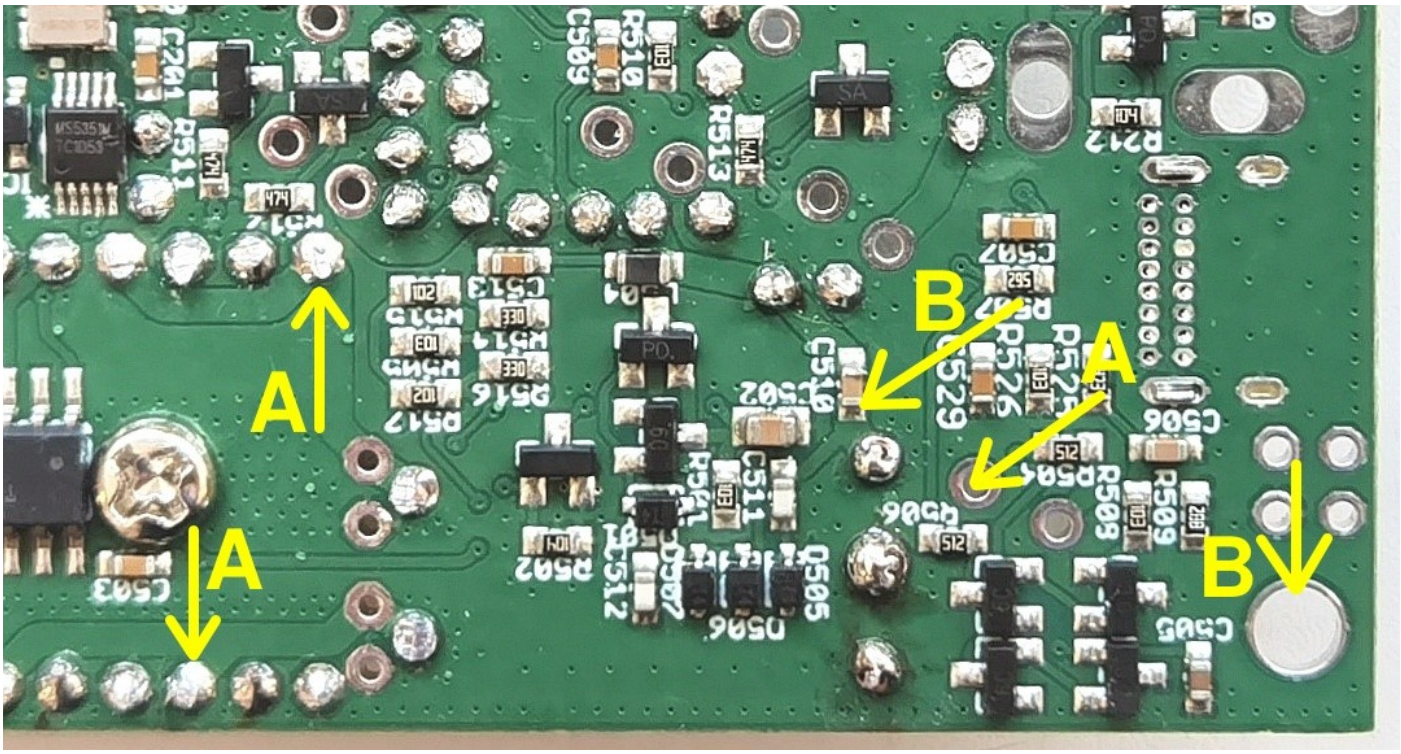


Na obrázku níže byste měli vidět spojitost mezi všemi body označenými A. Dotkněte se sondami dvojic těchto bodů, abyste ověřili spojitost.

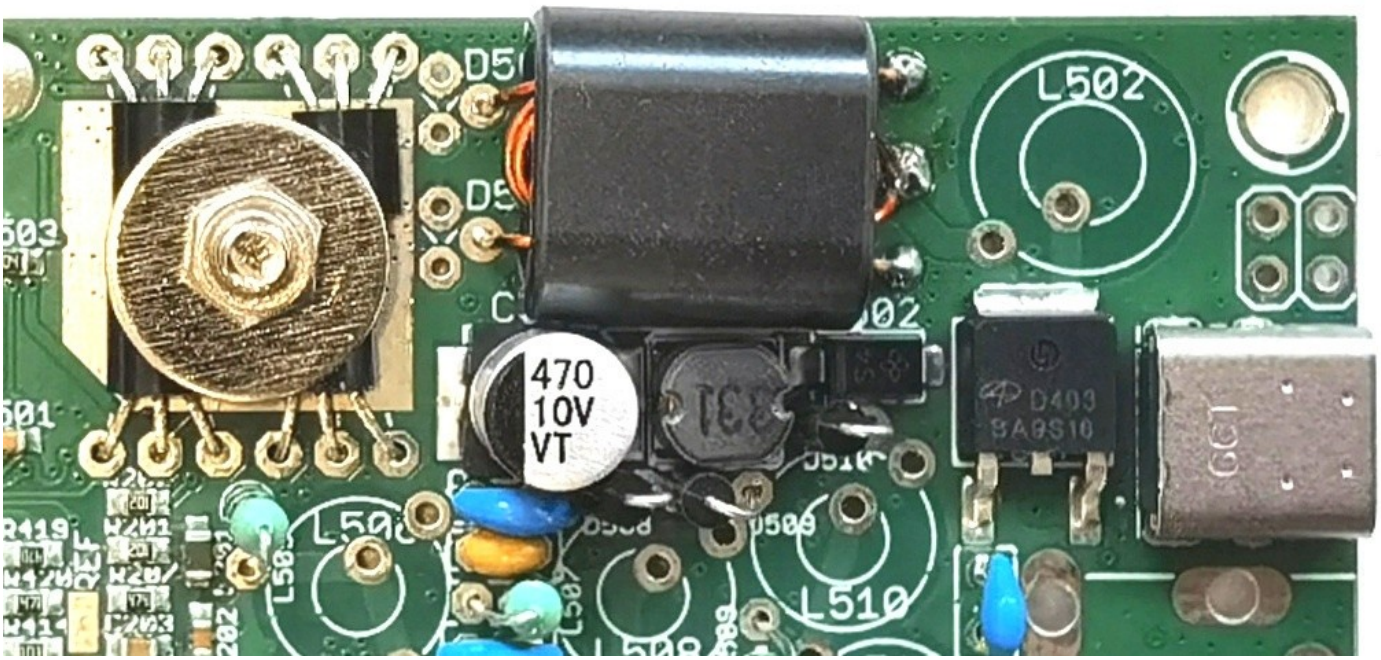
Měli byste vidět spojitost i mezi body označenými B. Dotkněte se dvěma sondami dvou kontaktů označených B a zkontrolujte spojitost.

Nakonec by mezi body A a B nemělo být žádné spojení. Držte jednu sondu v libovolném bodě A a druhou sondu v bodě B. Mělo by se zobrazit nekonečné číslo odporu (bez kontinuity).

Pokud některý z těchto testů selže, pak máte někde problém s pájením, špatný drát ve špatném otvoru nebo nějaký zkrat atd.



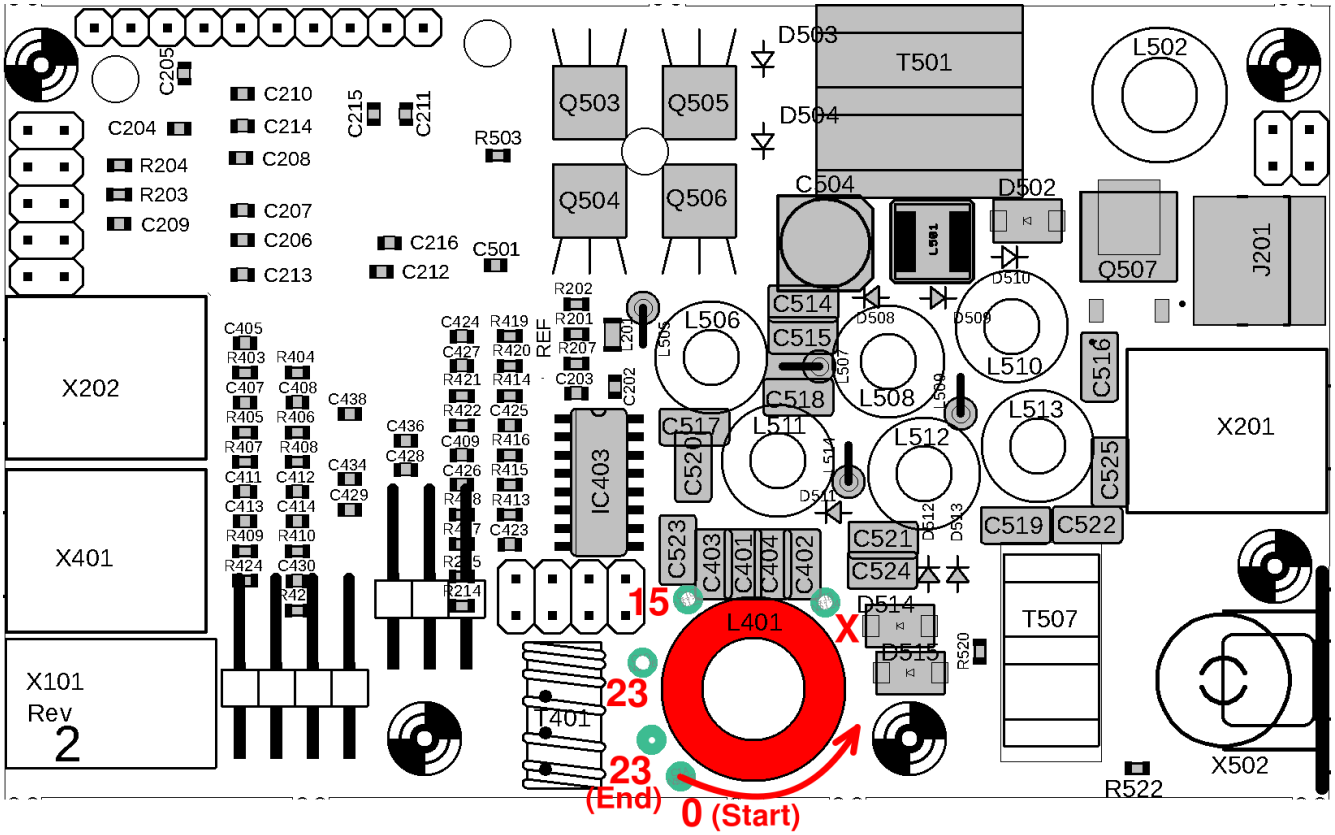
Toto je finální vzhled T501 po dokončení instalace:


L502
470
10V
VT
D403
SA05S10
L510

2.10 Příprava a instalace induktoru s odbočkami L401

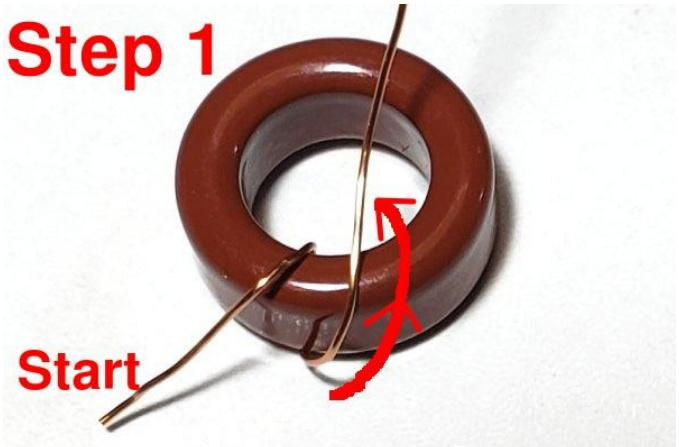
Verze 80 / 60 / 40 / 30 / 20 m :L401 je induktor navinutý na toroidu T50-2 (červená barva, velký velikost), s několika odbočkami, které se zapínají podle provozní frekvence (pásma). Celkem je 23 závitů, s odbočkou na 15 závitech. Diagram znázorňuje umístění odbočky na 15 závitech, která má větší otvor, takže lze zavést dva vodiče. Do otvoru označeného X není připájen ŽÁDNÝ vodič. Dva otvory označené 23 se propojí drátem; konec 23závitového vinutí se zasune do menšího z těchto dvou otvorů spolu s propojovacím vodičem, který zajišťuje spojení s druhým (větším) otvorem „23“. Jako propojovací vodič je nejlepší použít kus odřezku kondenzátoru.

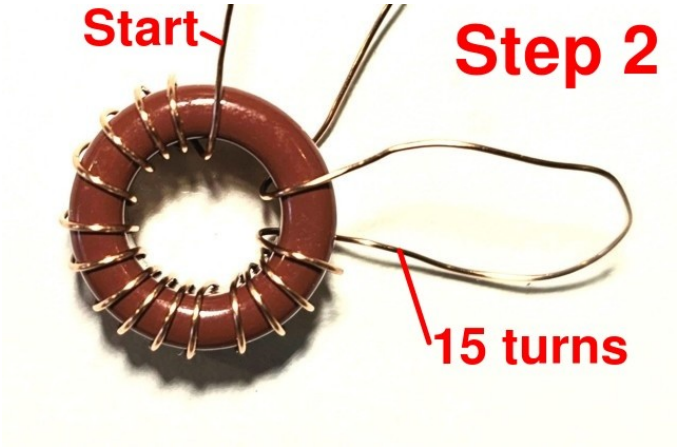
Opatrně odviňte a odstřihněte přibližně 45 cm smaltovaného drátu o průměru 0,33 mm (AWG #28) a narovnejte jej tak, aby nebyl zauzlený.



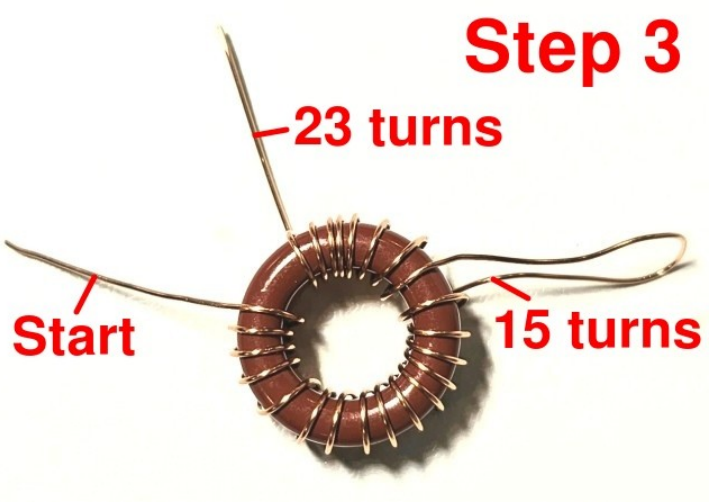
Krok 1 Začněte navíjet L401, jak je znázorněno. Nezapomeňte, že v názvosloví toroidních cívek se každý průchod drátu středem toroidu počítá jako 1 otáčka.

Krok 2 Naviňte 15 otáček a poté mezi nimi vytvořte 2cm smyčku.týa 16týotáčky. Toto je pro 15otáčkový kohout.





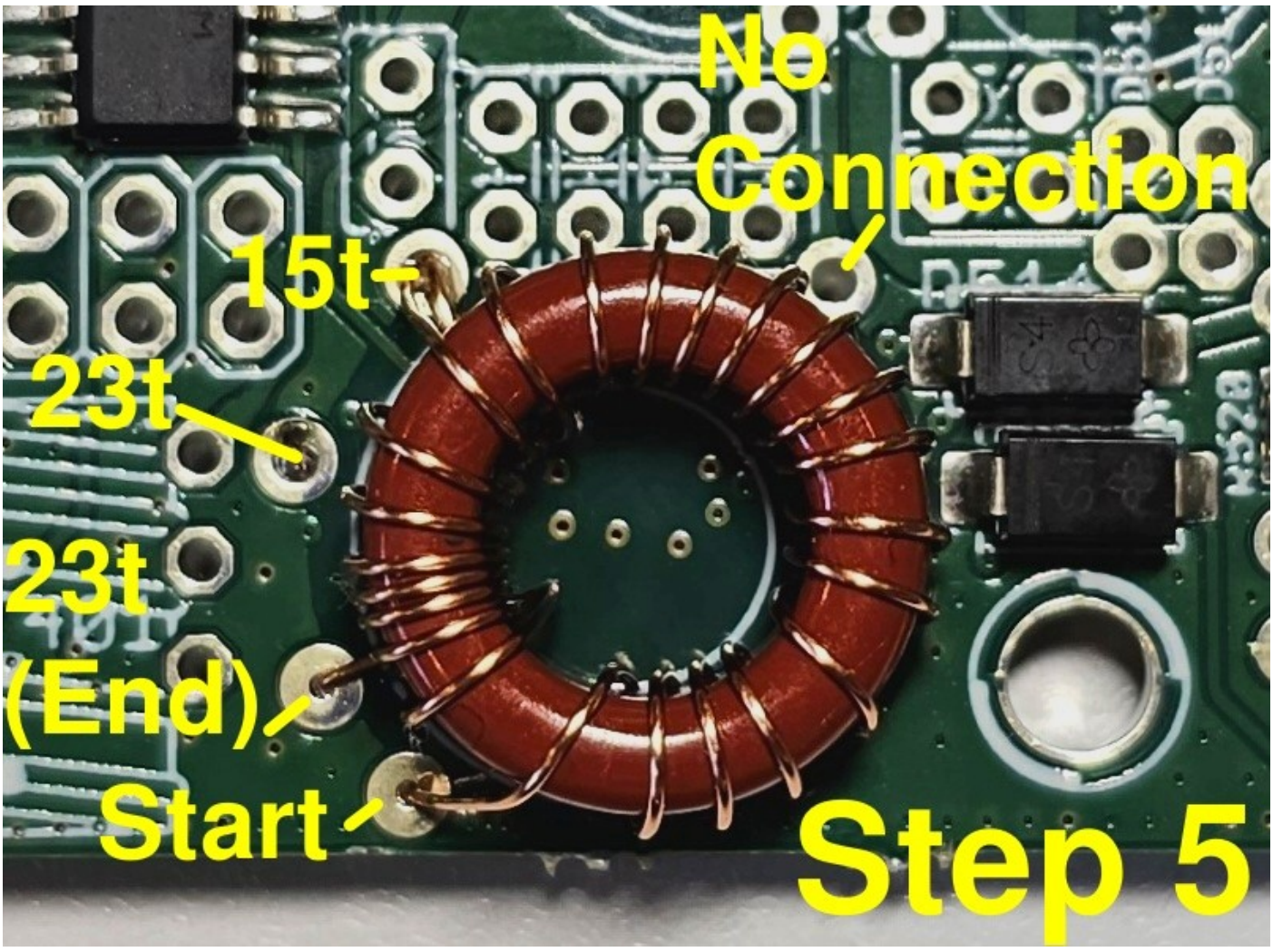
Krok 3 : Naviňte až na 23.týotáčkový konec vinutí.



Krok 4 Nyní kleštěmi zmáčkněte 15otáčkovou smyčku kohoutku do ostrého hrotu tak, aby se snadno protáhla velkým otvorem pro 15 otočení kohoutku (viz schéma na předchozí straně).

Krok 5 Vložte počáteční konec vinutí drátu do počátečního otvoru, 15otáčkový odbočovač (ostře stlačenou smyčku) do příslušného otvoru 15t a koncové vinutí do otvoru „23t (konec)“. Otvor označený „23t“ nechte prozatím prázdný. A samozřejmě nechte otvor „Žádné připojení“ prázdný.

(viz foto níže).

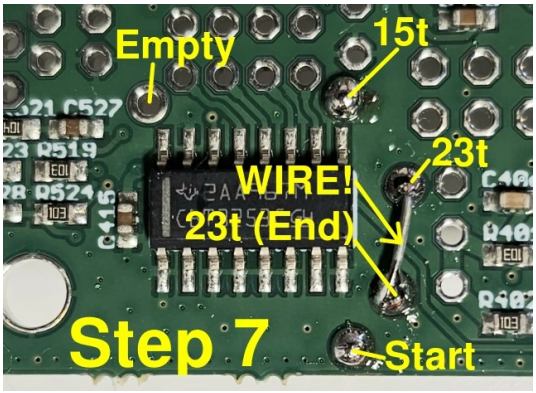


Krok 6 Měli byste je pevně vytáhnout ze spodní strany desky, abyste se ujistili, že na horní straně nejsou žádné volné dráty.

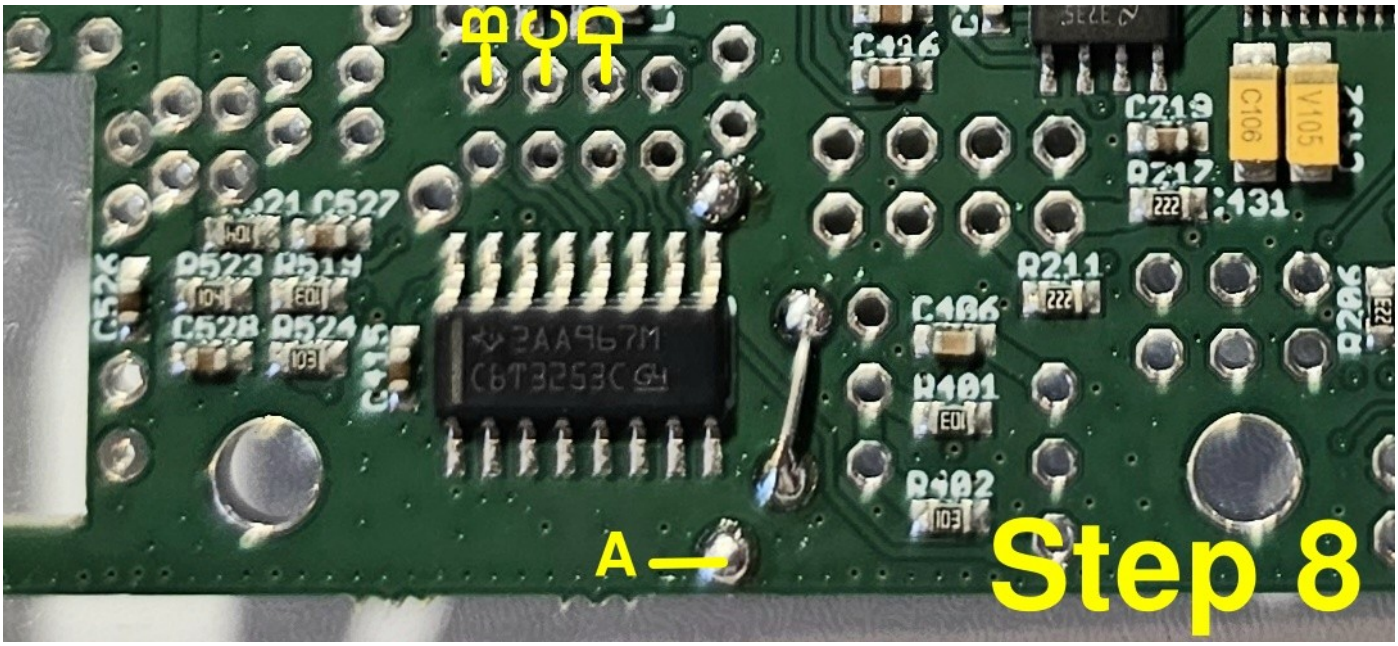
Nyní každý drát zkraťte na délku asi 2 mm (maximálně) a připájejte ho na místo. Je nezbytné odstranit z drátu smalt. Moje oblíbená metoda je jednoduše přidržet páječku na spoji s dostatečným množstvím pájky po dobu alespoň 10 sekund. Smalt se během této doby spálí.

Alternativní metodou je seškrábání drátu.

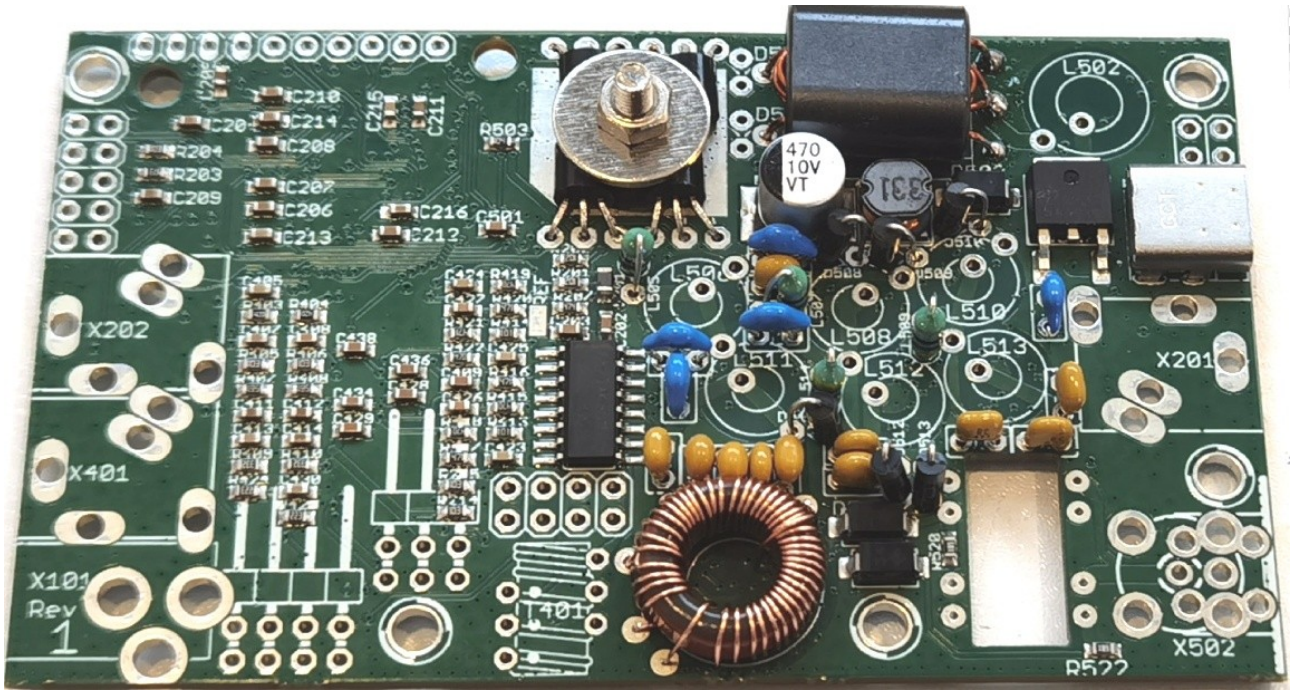
Krok 7 Přidejte odřezek z drátu kondenzátoru, abyste vytvořili spojení na spodní straně desky mezi otvorem označeným (na obrázku) „23t“ a otvorem označeným „23t (konec)“.



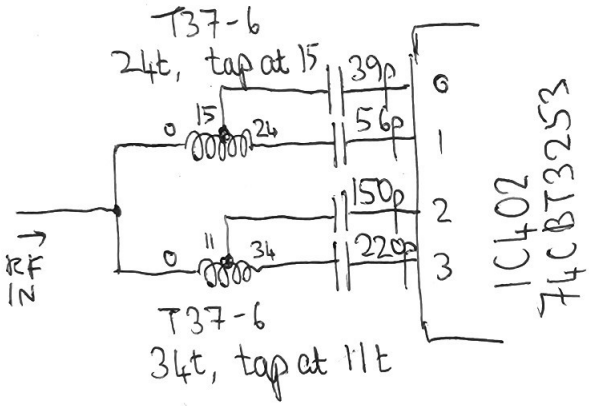
Krok 8 Ověřte, zda jsou spoje správně pájeny, a to pomocí digitálního multimetru v režimu testování vodivosti (pokud tento režim má), nebo zkontrolujte nulu odporu v režimu odporu. Na zadní straně desky plošných spojů zkontrolujte vodivost mezi body označenými A, B, C, D, jak je znázorněno. Mezi libovolnými dvojicemi těchto bodů byste měli změřit 0 ohmů (vodivost). Pokud tak neučiníte, je chyba.
někde, s největší pravděpodobností selhání při spalování smaltu u jednoho nebo více spojů L401, aby se vytvořil dobrý spoj.



Zde je dosavadní příběh, včetně pěkně nainstalované cívky s odbočkou L401 (poznámka: ukazuje staré vinutí L401; ignorujte to, vinutí je dle výše uvedených pokynů).

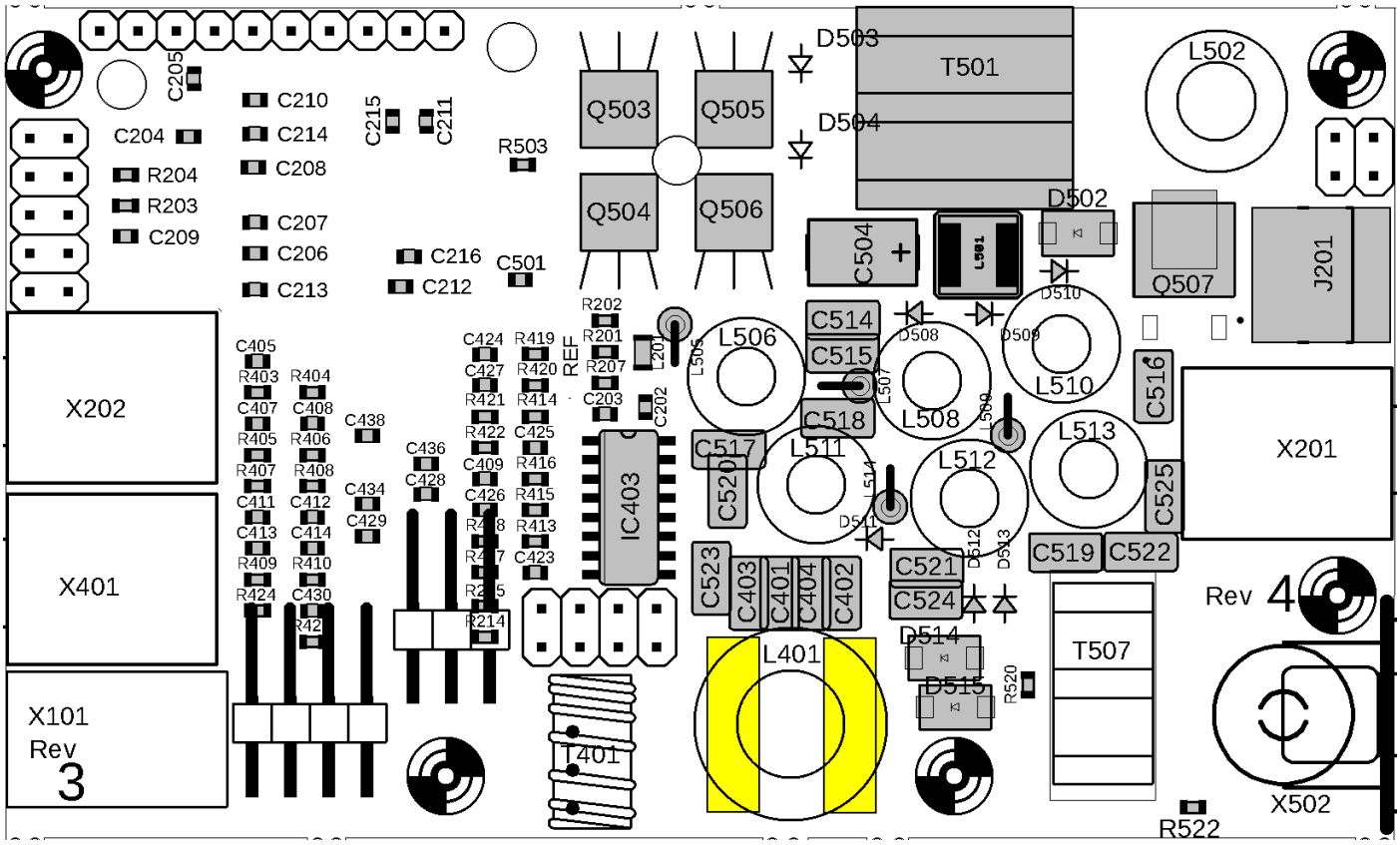


Verze 60 / 40 / 30 / 20 / 17 / 15 m :L401 je rozbitá na dva samostatné toroidy, každý T37-6 (žlutý) nebo T37-10 (leskle černý), které se nazývají L401a a L401b. Důvodem pro rozdělení na dva toroidy je, že se tím zabrání nežádoucím rezonancím způsobeným parazitními hodnotami složek – které vznikají v důsledku nevybraných odboček cívky a sériových kondenzátorů ve spojení s malou kapacitou „vypnuto“ nevybraných pinů multiplexeru (IC402). IC402 vybírá vhodnou cívku a odbočku cívky podle provozní frekvence (pásma). S veškerou omluvou



Pro ručně kreslený schematický fragment je konfigurace pásmové propustnosti 60-15 m následující >

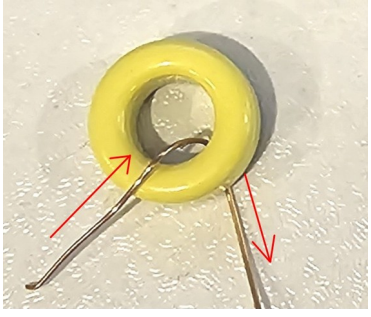
Dva toroidy jsou instalovány svisle, jak je znázorněno níže; navzdory kompaktní povaze QMX je v tomto místě pod ovládací deskou dostatek volného prostoru.



POZNÁMKA Místo T37-6 může být dodán T37-10. T37-6 je žlutě natřený toroid. T37-10 je lesklý černý toroid (pozor, nezaměňujte ho s matně černými feritovými toroidy FT37-43!). Pokud je dodáván T37-10, je třeba použít o něco větší počet závitů, dbejte prosím na správný počet závitů pro toroidy ve vaší sadě.

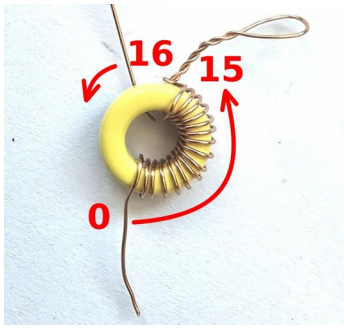
L401a používají vozy kategorie 20, 17 a 15 milionů. Skládá se z

- T37-6 (žlutá): 24 otáček s 15 otáčkami. 26
- T37-10 (černá): otáček s 16 otáčkami.



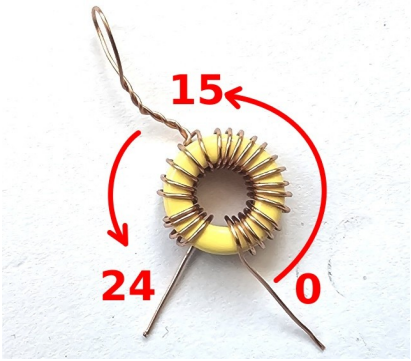
Pro navíjení L401a ustřihněte 40 cm drátu o průměru 0,33 mm.

Krok 1: Začněte navíjet drátem zleva, přes horní část toroidního jádra a dolů skrz otvor ven doprava. Pokračujte v navíjení toroidních vinutí proti směru hodinových ručiček kolem jádra. Začátek navíjení bude odteď označen 0.



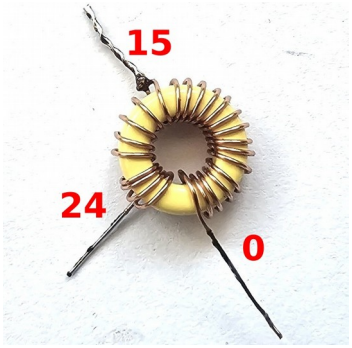
Krok 2: Pokračujte v navíjení 15 závitů na toroid a zaplňujte jej proti směru hodinových ručiček; po 15. závitu vytvořte smyčku vyčnívající asi 2 cm z jádra. Jakmile drát opustí jádro, pevně jej zatočte.

(16tý otočit, pro černé toroidy T37-10)



Krok 3: Pokračujte v navíjení, dokud nedokončíte všech 24 závitů (26 závitů u černých toroidů T37-6).

Krok 4: Nyní zkraťte všechny tři spoje na délku asi 2 cm a



Cínujte je pájkou. Nejjednodušší způsob, jak to udělat, je nanést velkou kapku roztavené pájky na hrot železa a aplikovat ji na konec každého drátu (kde jste ho právě ustřihli). Pájka bude Snadno se spálí smalt na koncích drátů, poté můžete jemně posouvat železo směrem k toroidnímu jádru a smalt se přitom spaluje. Jak je vidět na obrázku, i zkroucená část u 15otáčkového vývodu (16otáčkového u černých toroidů T37-10) se pěkně, rovnoměrně a snadno pocínuje pájkou.

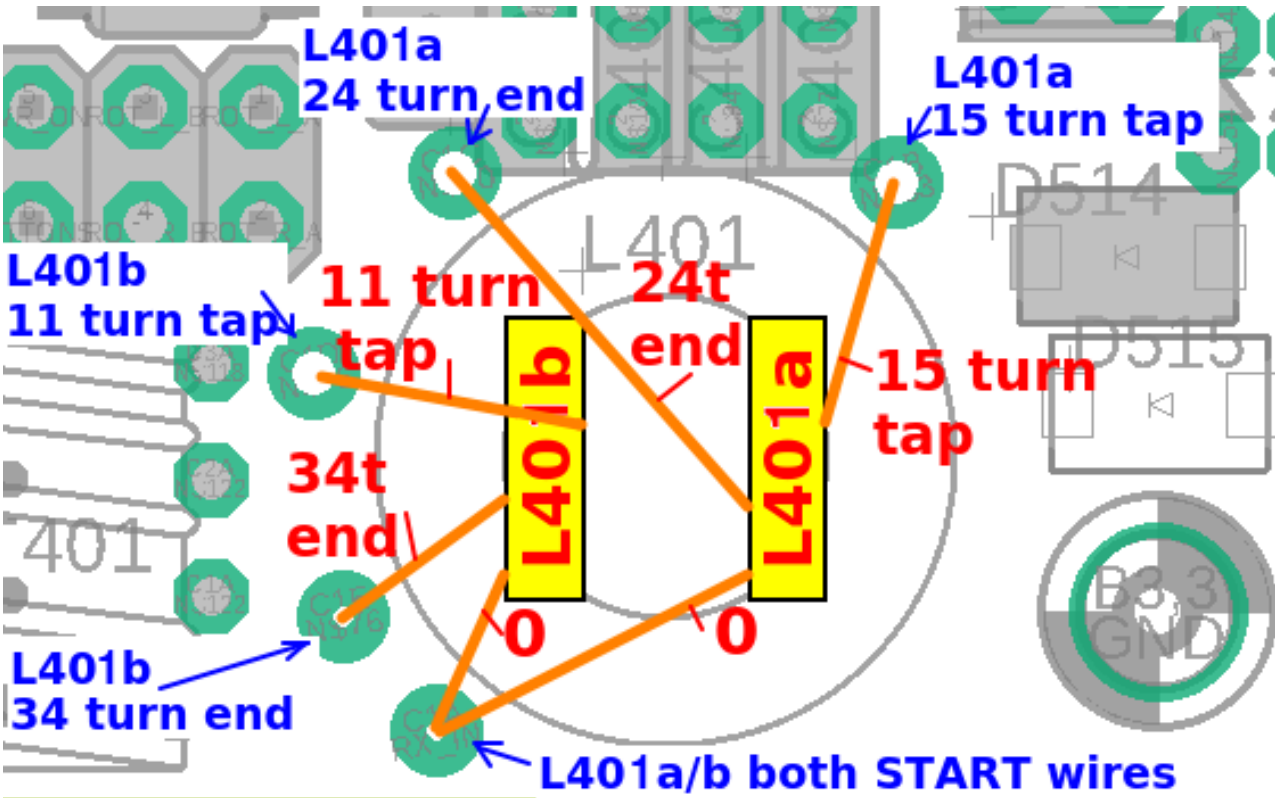
(Fotografie ukazuje žlutý T37-6; u černého T37-10 si všimněte 16. a 26. otočení)

L401b používají vozy o velikosti 60, 40 a 30 metrů. Skládá se z

- T37-6 (žlutá) 34 otáček s 11 otáčkami. 37
- T37-10 (černá) otáček s 12 otáčkami.

Pro navinutí L401b ustřihněte 54 cm drátu o průměru 0,33 mm. Navinutí L401b by se mělo provést přesně stejným způsobem jako výše uvedené kroky pro L401a, samozřejmě s nahrazením odbočky, která má nyní 11 závitů, a celkovým počtem závitů, který je nyní 34 (POZNÁMKA: 12 a 37 závitů pro černý typ T37-10).

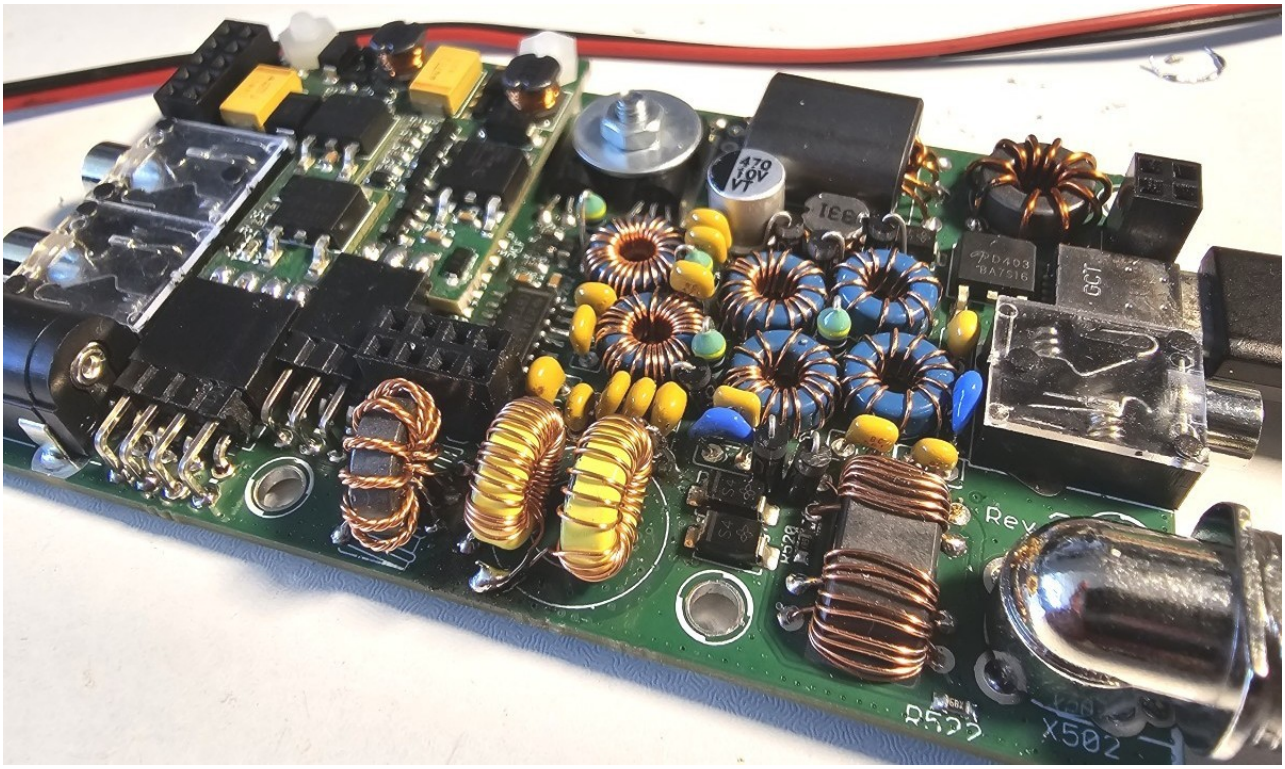
Diagram znázorňuje žluté toroidy T37-6; při použití černých T37-10 si všimněte správného počtu otáček.



Nyní nainstalujte správné vodiče do správných otvorů. Výše uvedený diagram je ve skutečnosti složitější, než vypadá. Je to jeden z těch vzácných případů, kdy je něco snazší udělat, než říct.

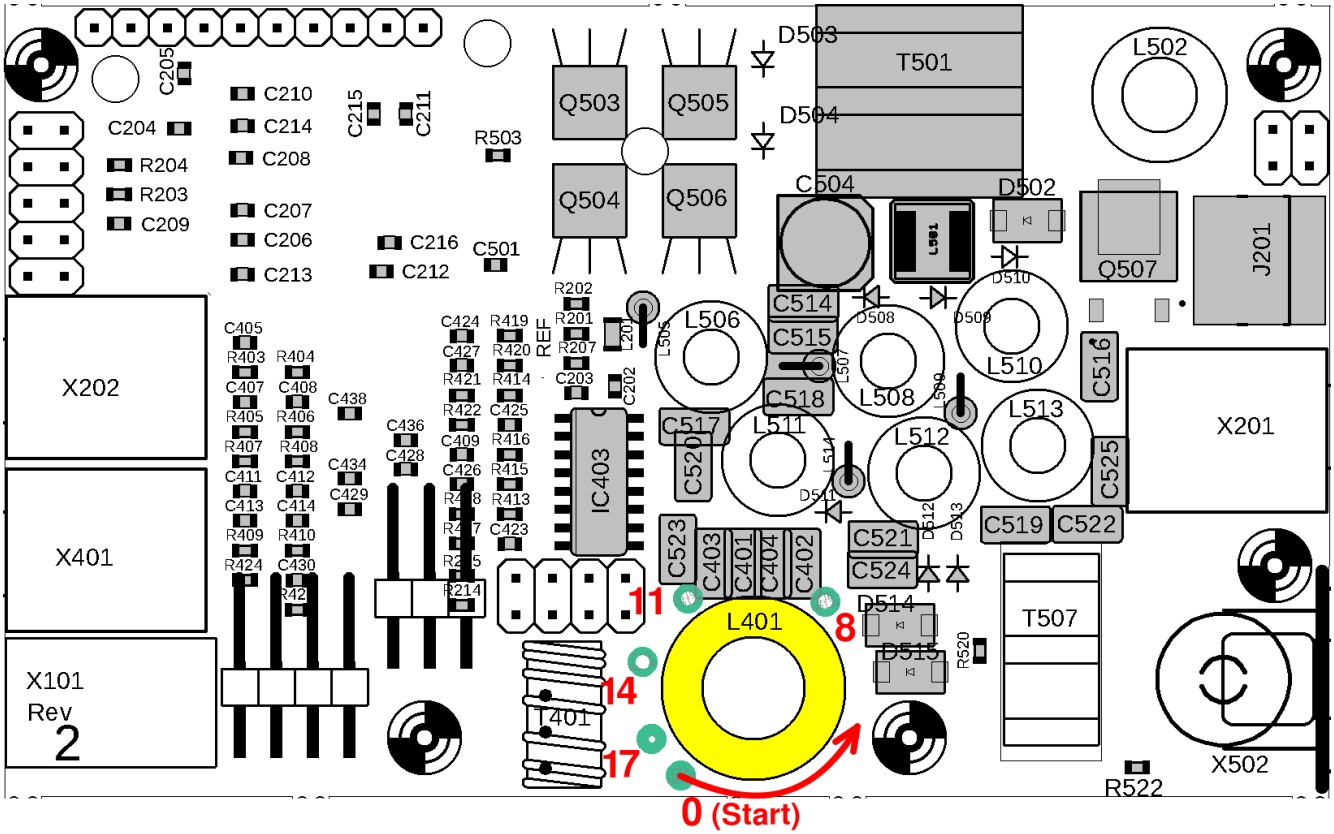
Upozorňujeme, že počáteční otvor v L401a/b nebude mít dostatečný průměr pro vložení obou vodičů. Stačí vložit a připájet jeden (například počáteční L401b) a druhý toroidní vodič (počáteční L401a) k kontaktu na horní straně desky plošných spojů. Horní a spodní kontakty jsou stejně propojeny průchozím pokovením desky.

Následující stránka ukazuje dvě fotografie hotové základní desky zobrazující instalaci pásmové propusti 60-15m.



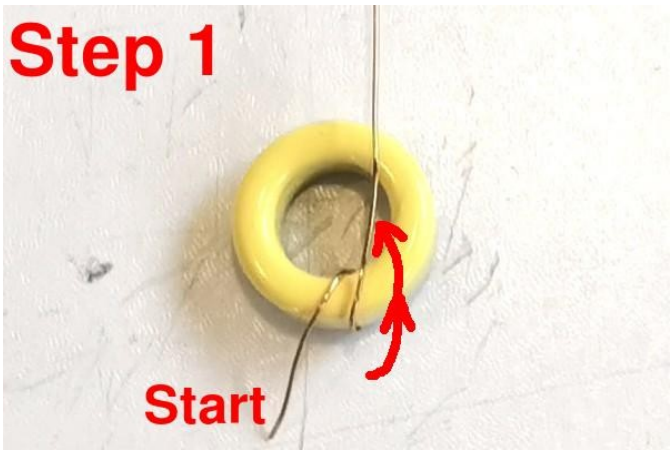
Verze 20 / 17 / 15 / 12 / 11 / 10 m :L401 je induktor navinutý na toroidu T50-6 (žlutá barva, velké velikosti), s několika odbočkami, které se zapínají podle provozní frekvence (pásma). Celkem je 17 závitů, s odbočkami na 8, 11 a 14 závitech. Diagram ukazuje umístění odboček, které mají větší otvory, takže lze zavést dva vodiče.

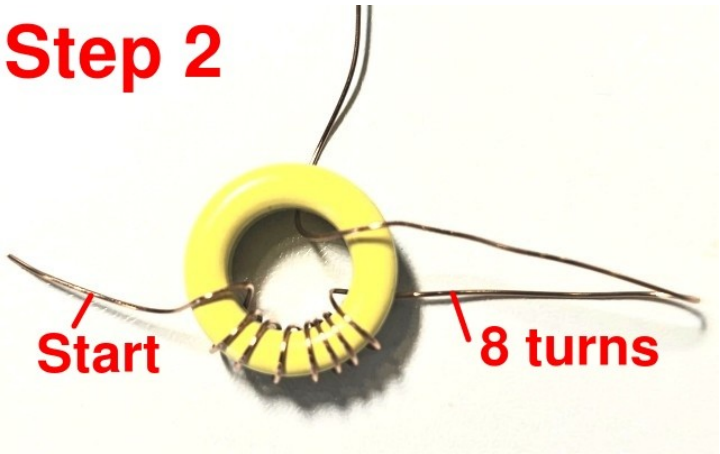
Opatrně odviňte a odstřihněte přibližně 40 cm smaltovaného drátu o průměru 0,33 mm (AWG #28) a narovnejte jej tak, aby nebyl zauzlený.



Krok 1 Začněte navíjet L401, jak je znázorněno. Nezapomeňte, že v názvosloví toroidních cívek se každý průchod drátu středem toroidu počítá jako 1 otáčka.

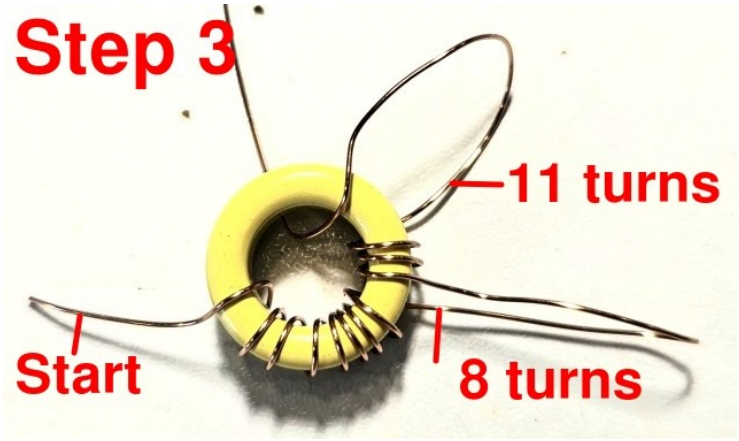
Krok 2 Otočte 8krát a poté udělejte smyčku mezi 8tý a 9tý otáčky. Toto je pro 8otáčkový kohout.

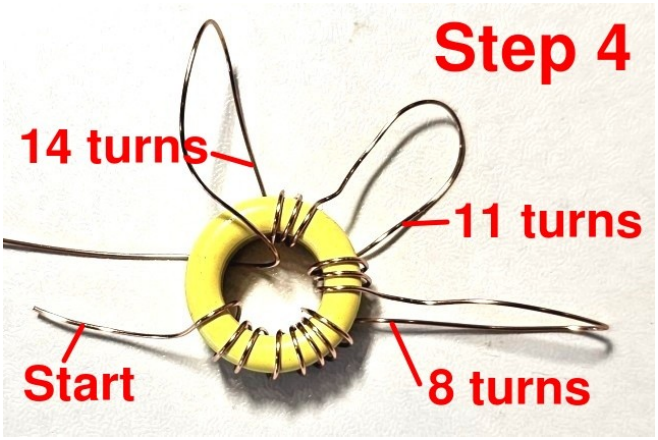




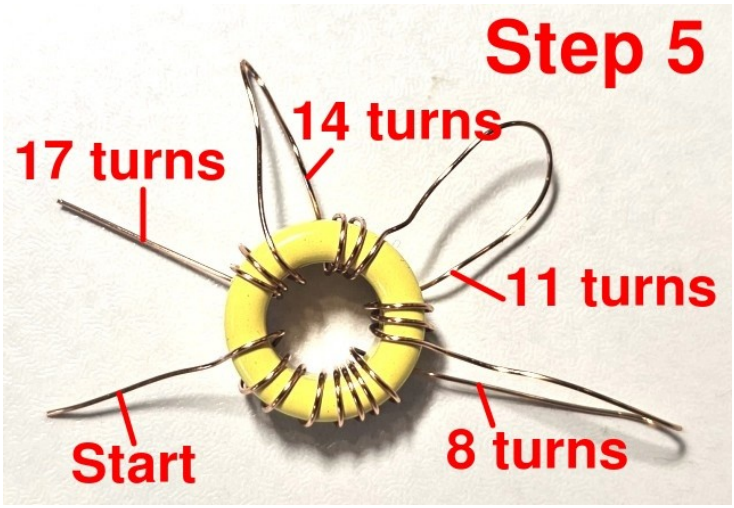
Krok 3 : Naviňte se k 11.týotočte a poté udělejte další smyčku mezi 11týa 12týotáčky. Toto je 11otáčkový kohout.

Krok 4 : Naviňte až na 14.týotočte a poté udělejte další smyčku mezi 14týa 15týotáčky. Toto je pro 14otáčkový kohout.





Krok 5 Zbývající otáčky naviňte, abyste dokončili celkem 17 otáček.

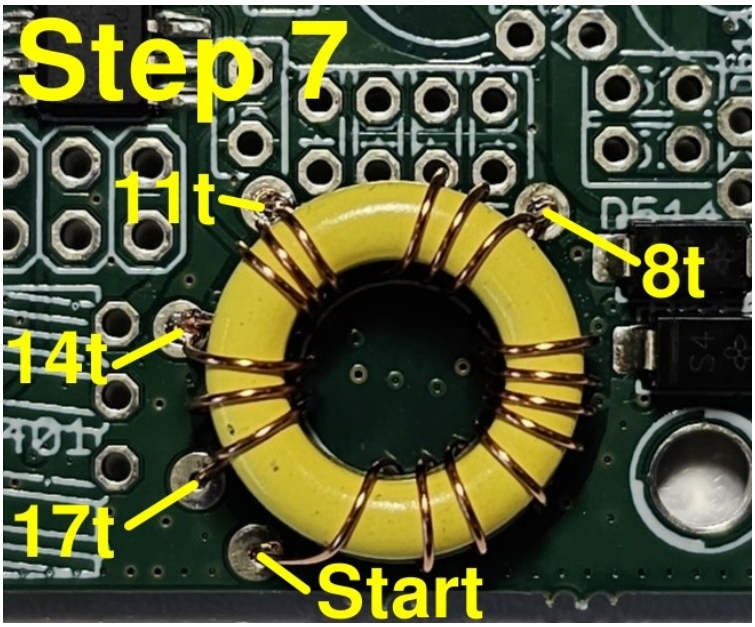


Krok 6 Nyní kleštěmi zmáčkněte každou smyčku do ostrého hrotu, aby se snadno protáhla velkými otvory u 8, 11 a 14otáčkových kohoutků (viz foto vpravo).

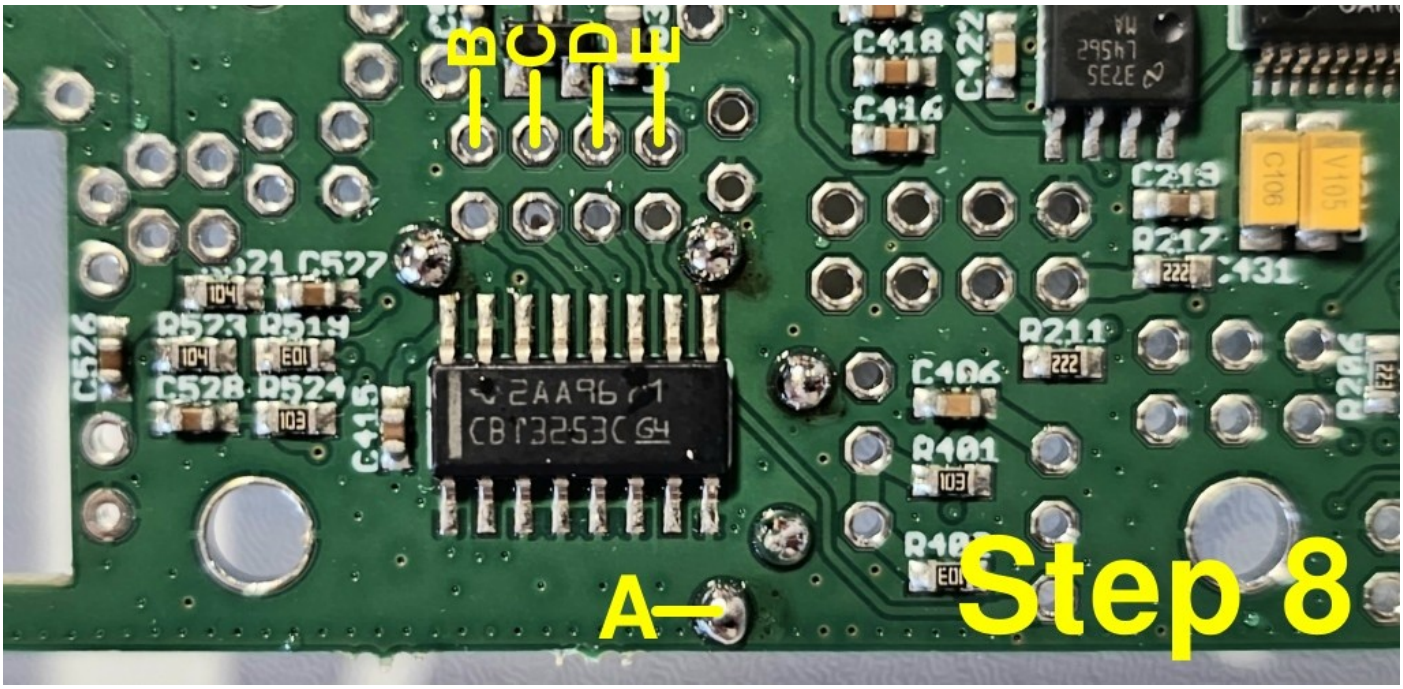
Krok 7 Vložte všechny dráty do správných otvorů.

Měli byste je pevně vytáhnout ze spodní strany desky, abyste se ujistili, že na horní straně nejsou žádné volné dráty.

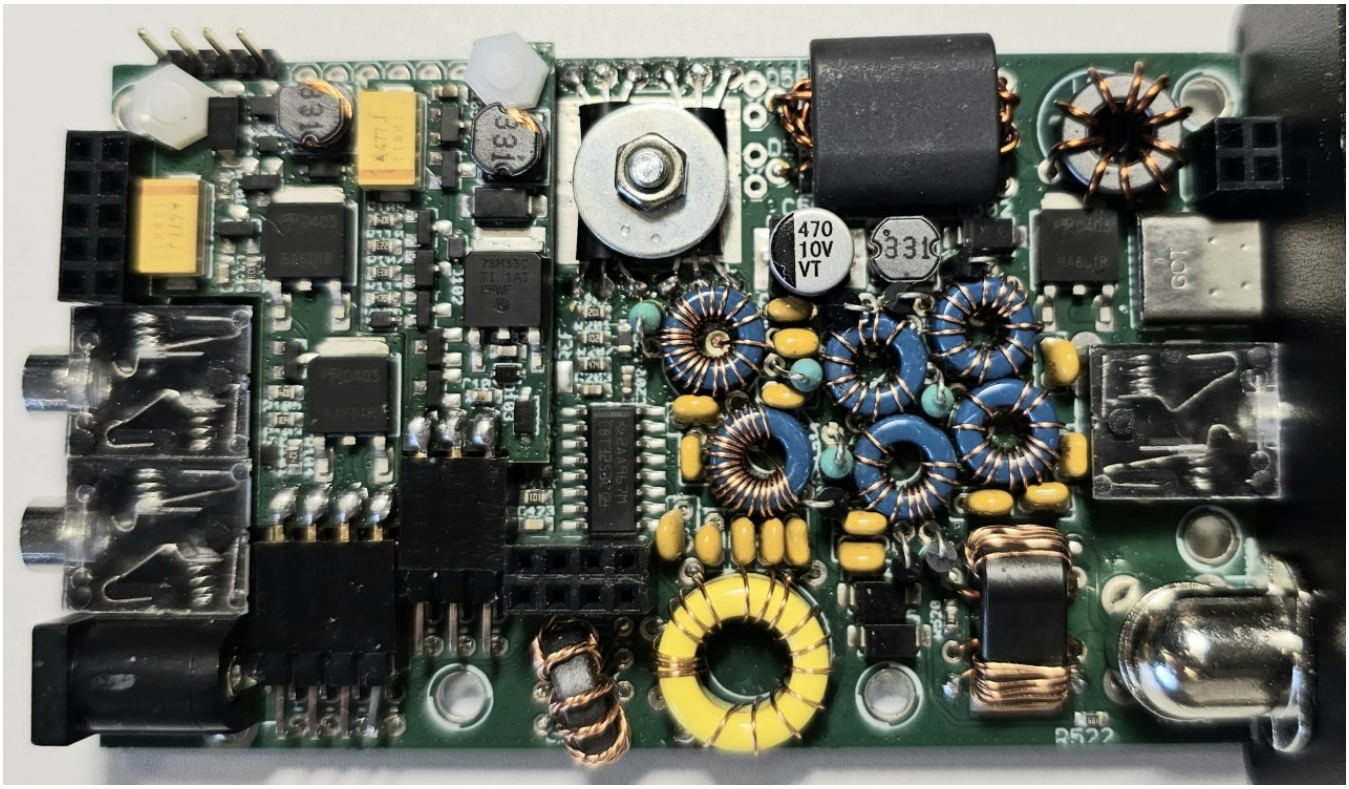
Nyní každý drát zkraťte na délku asi 2 mm (maximálně) a připájejte ho na místo. Je nezbytné odstranit z drátu smalt. Moje oblíbená metoda je jednoduše přidržet páječku na spoji s dostatečným množstvím pájky po dobu alespoň 10 sekund. Smalt se během této doby spálí.



Krok 8 Ověřte, zda jsou spoje správně pájeny, a to pomocí digitálního multimetru v režimu testování vodivosti (pokud tento režim má), nebo zkontrolujte nulový odpor v režimu odporu. Na zadní straně desky plošných spojů zkontrolujte vodivost mezi body označenými A, B, C, D, E, jak je znázorněno. Měli byste změřit 0 ohmů (vodivost) mezi libovolnými dvojicemi těchto bodů. Pokud to neuděláte, pak je někde chyba, s největší pravděpodobností se nepodařilo spálit smalt u jednoho nebo více spojů L401, aby se vytvořil dobrý spoj.



Fotografie níže ukazuje příklad rozteče vodičů, o které jsme zjistili, že funguje dobře a poskytuje dobré špičky pásmové propusti v pásmech 10-20 m. Vaše optimální uspořádání vodičů se může lišit, v přihlášení k terminálu jsou k dispozici nástroje pro optimalizaci (nástroj RF Sweep).



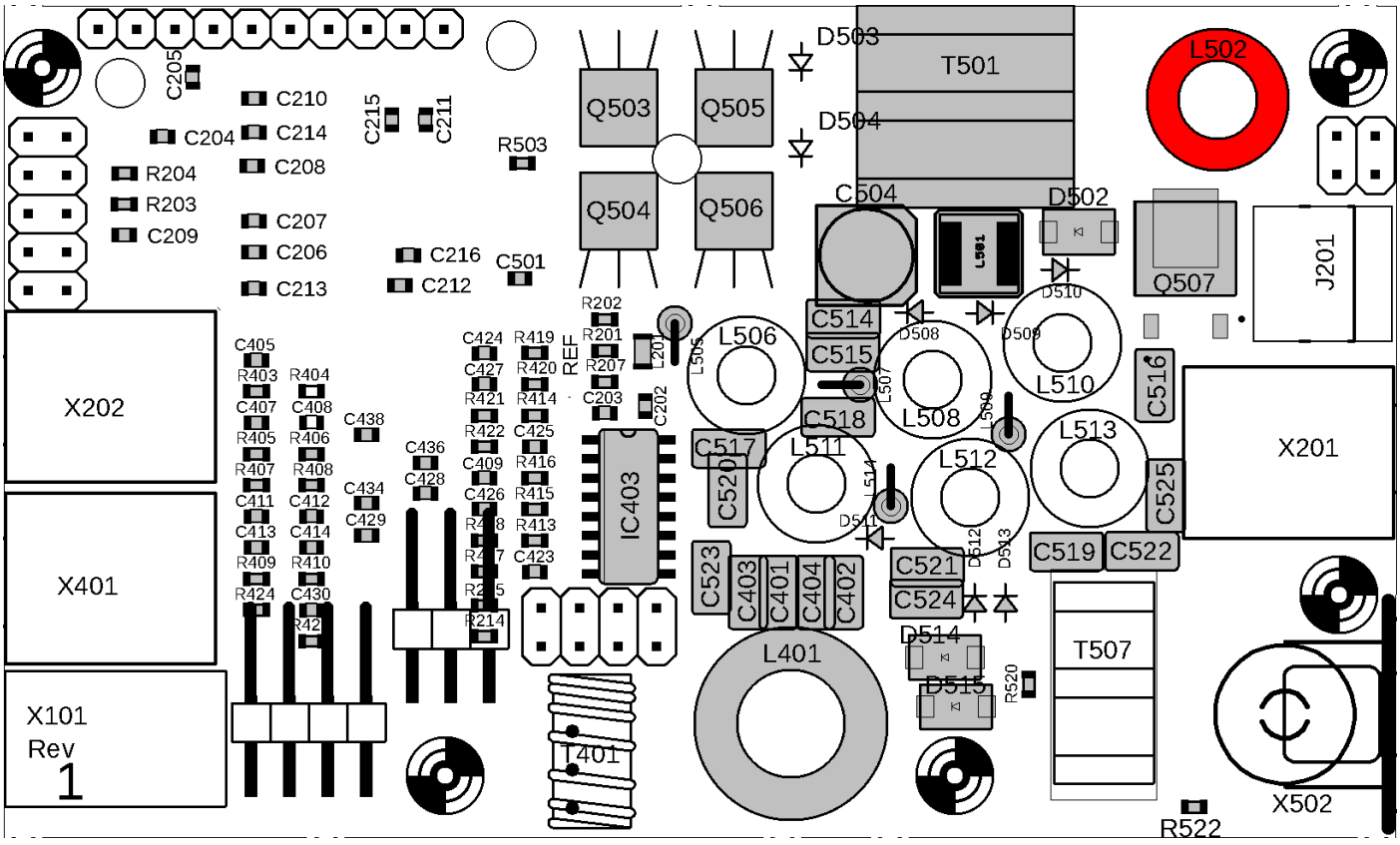
2.11 Navinout a nainstalovat L502

L502 se skládá z 10 závitů drátu o průměru 0,33 mm (starší sady měly drát o průměru 0,60 mm, použijte tento, pokud je součástí dodávky!) navinutých na toroidu FT37-43 (**matně černá barva**). To vyžaduje přibližně 22 cm drátu.

Zaprvé musíte pochopit, že existuje správný a špatný způsob navíjení toroidní cívky. Pojmy „správný“ a „špatný“ zde pravděpodobně nejsou tak vhodné jako „směr navíjení“ nebo „orientace“. Toroid můžete navíjet dvěma směry. Pokud si vyberete ten správný, pak všechny dráty... automaticky skončí poblíž otvorů, do kterých se mají připájet. Pokud to uděláte špatně, bude to trochu nepořádné.

U všech toroidních cívek v sadě QMX to zvládnete správně, pokud začnete podle obrázku (foto vpravo nahoře) a provlečete drát toroidem shora dolů otvorem, ven a pak dokola a znovu; shromažďujte otáčky proti směru hodinových ručiček.

S ohledem na to naviňte 10 závitů a nainstalujte toroid. Stejně jako u výstupního transformátoru T501 doporučuji poškrábat smalt nožem nebo štípačkami na dráty a poté jej na spodní straně desky ustřihnout na délku asi 2 mm. Poté pájejte, přičemž pájku aplikujte dostatečně dlouho na 10 sekund, abyste zajistili dobré spojení. Před zasunutím drátů do otvorů NEPOCINUJTE: otvory nejsou dostatečně velké pro pocínované dráty.



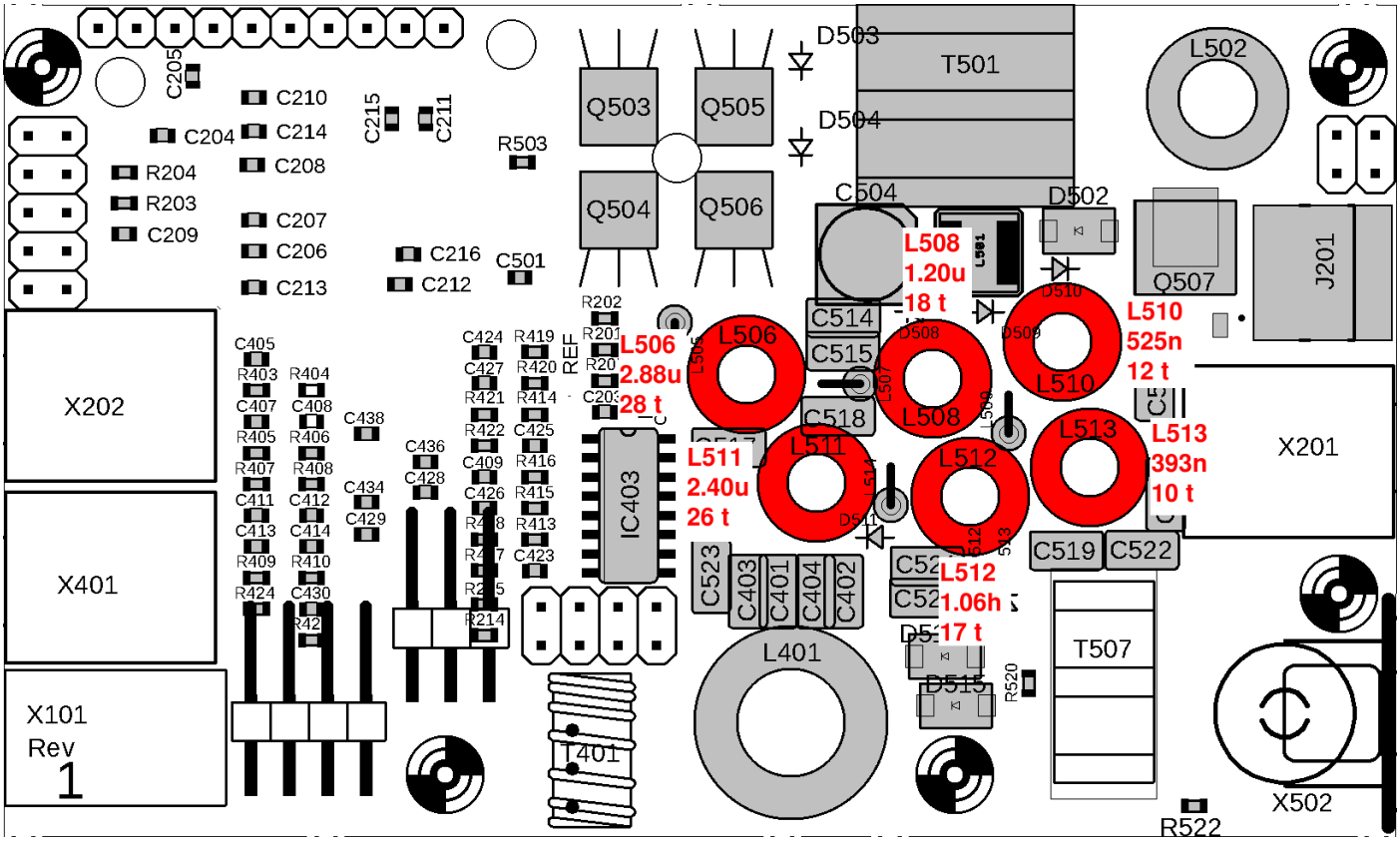
2.12 Instalace toroidních nízkopásmových filtrů

Verze 80 / 60 / 40 / 30 / 20 m: Nyní navineme a nainstalujeme šest toroidních nízkopásmových filtrů pomocí Smaltovaný drát o průměru 0,33 mm (AWG #28). Nezapomeňte, že stejně jako v předchozím případě bude použití správného směru navíjení mnohem snazší upevnit toroidní spirály na desku plošných spojů. Viz tabulka níže. Pečlivě počítejte a nainstalujte toroidní spirály na správná místa! Nezapomeňte, že každý průchod drátu středem toroidního spirály se počítá jako jedna otáčka. Závity rovnoměrně rozložte s malou mezerou.

Co nejtěsnější navinutí toroidů mírně zlepší výkon nízkofrekvenčních filtrů. Ale neutahujte tak silně, abyste nepřetrhli drát!

V následující tabulce je uveden požadovaný počet závitů, délku řezaného drátu a indukčnost.

Kapela	Číslo dílu	Jádro	Indukčnost	Počet otáček	Délka drátu
80 metrů	L511	T30-6 (ŽLUTÁ)	2,40 µH	26	37 cm
80 metrů	L506	T30-6 (ŽLUTÁ)	2,88 uH	28 let	40 cm
60 / 40 m	L512	T30-6 (ŽLUTÁ)	1,06 µH	17	26 cm
60 / 40 m	L508	T30-6 (ŽLUTÁ)	1,20 µH	18 let	27 cm
30m / 20m	L513	T30-6 (ŽLUTÁ)	393 nH	10	18 cm
30m / 20m	L510	T30-6 (ŽLUTÁ)	525 nH	12	20 cm



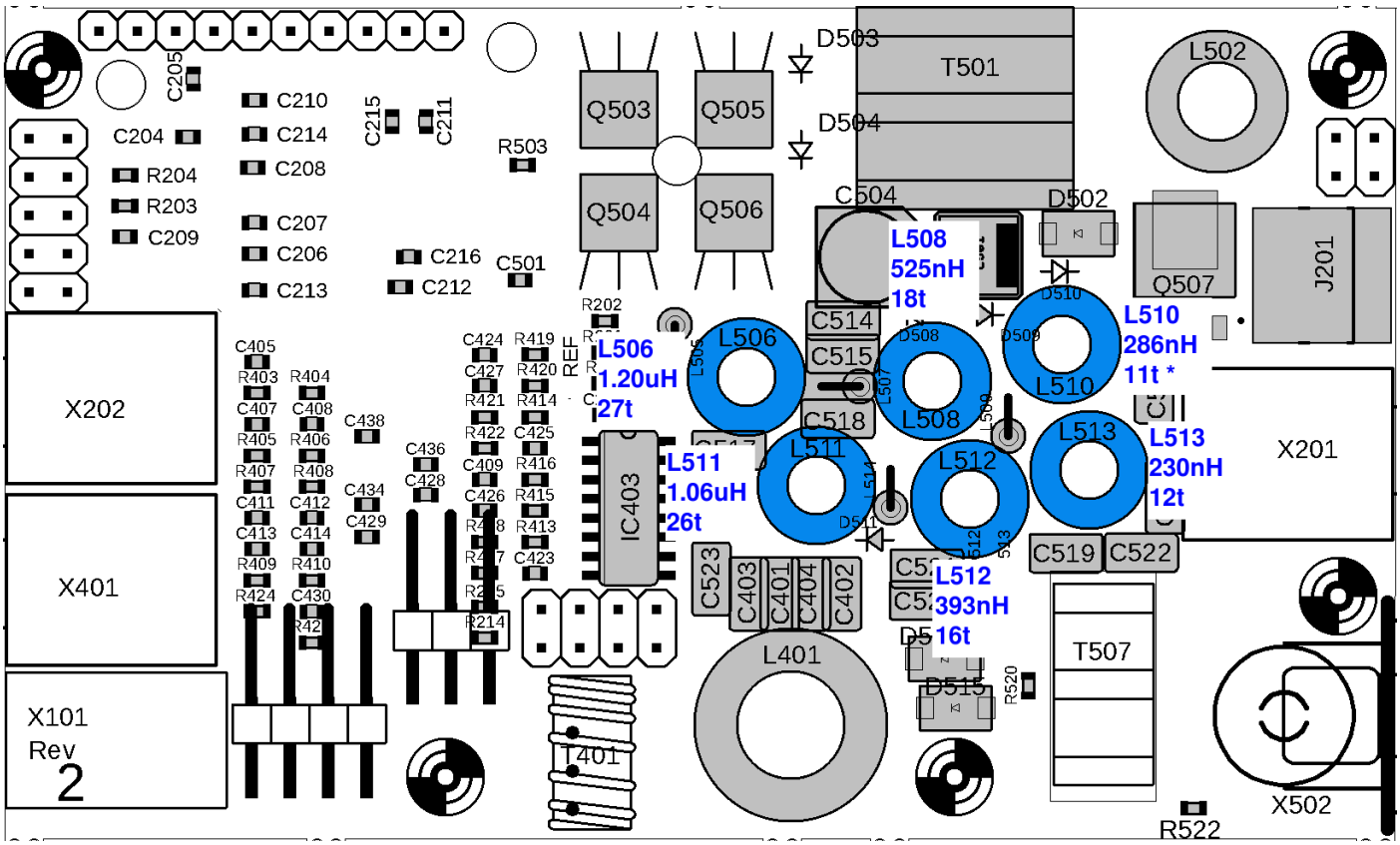
Verze 60 / 40 / 30 / 20 / 17 / 15 m: Teď navineme a nainstalujeme šest Low Propustné filtry s použitím smaltovaného drátu o průměru 0,33 mm (AWG #28). Nezapomeňte, že stejně jako v předchozím případě bude použití správného směru navíjení mnohem snazší upevnit toroidy na desku plošných spojů. Viz tabulka níže. Pečlivě počítejte a nainstalujte toroidy na správná místa! Nezapomeňte, že každý průchod drátu středem toroidu se počítá jako jedna otáčka. Závity rovnoměrně rozložte s malou mezerou.

Co nejtěsnější navinutí toroidů mírně zlepší výkon nízkofrekvenčních filtrů. Ale neutahujte tak silně, abyste nepřetrhli drát!

V následující tabulce je uveden požadovaný počet závitů, délku řezaného drátu a indukčnost.

Kapela	Číslo dílu	Jádro	Indukčnost	Počet otáček	Délka drátu
60 / 40 m	L511	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	1,06 µH	26	38 cm
60 / 40 m	L506	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	1,20 µH	27	39 cm
30m / 20m	L512	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	393 nH	16	25 cm
30m / 20m	L508	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	525 nH	18 let	28 cm
17m/15m	L513	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	230 nH	12	20 cm
17m/15m	L510	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	286 nH	11*	19 cm

* V praxi se ukázalo, že 11 otáček funguje lépe a je doporučeno, ačkoli „oficiální výpočet“ by vedl k potřebným 13 otáček.



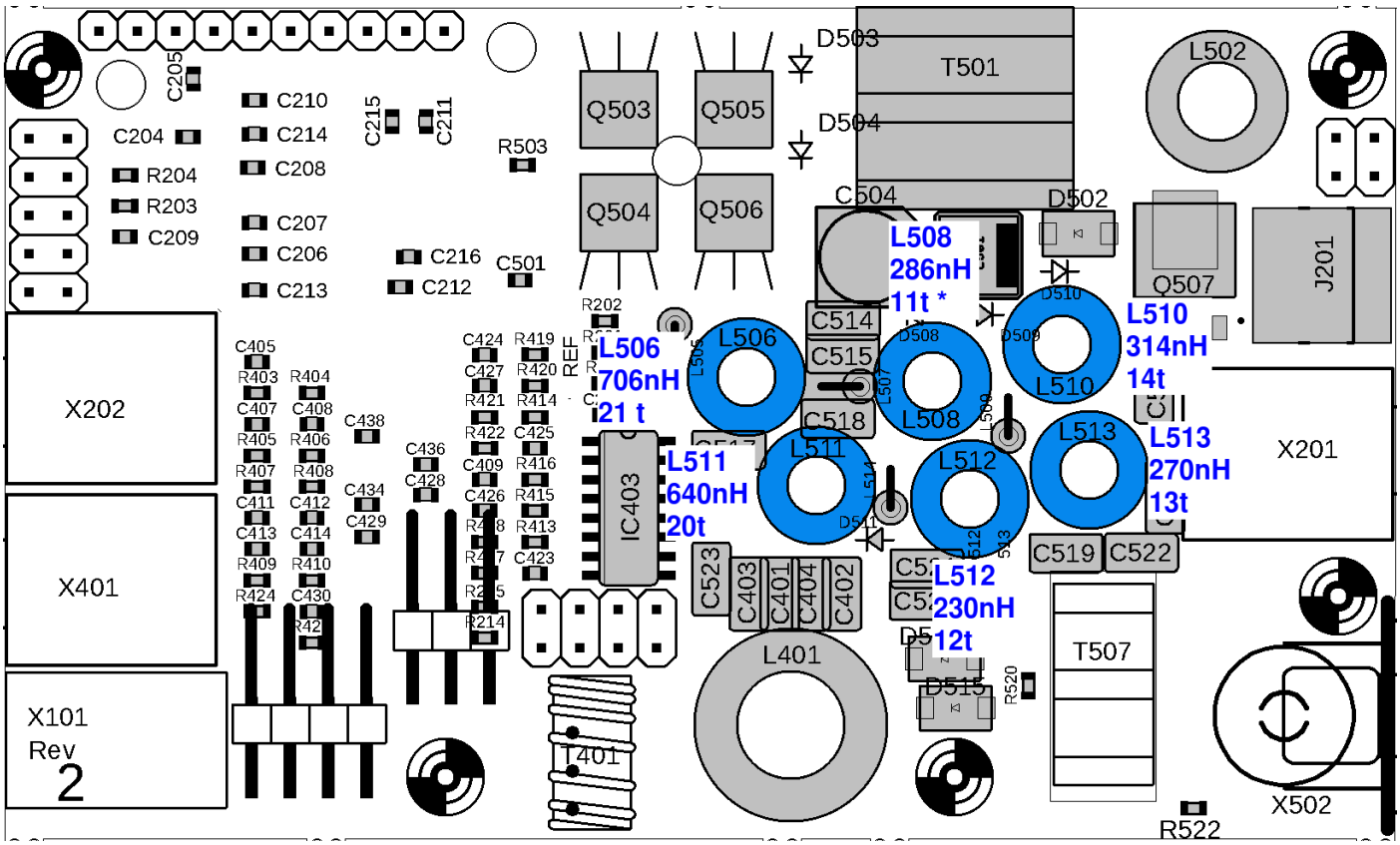
Verze 20 / 17 / 15 / 12 / 11 / 10 m: Teď navineme a nainstalujeme šest Low Propustné filtry s použitím smaltovaného drátu o průměru 0,33 mm (AWG #28). Nezapomeňte, že stejně jako v předchozím případě bude použití správného směru navíjení mnohem snazší upevnit toroidy na desku plošných spojů. Viz tabulka níže. Pečlivě počítejte a nainstalujte toroidy na správná místa! Nezapomeňte, že každý průchod drátu středem toroidu se počítá jako jedna otáčka. Závity rovnoměrně rozložte s malou mezerou.

Co nejtěsnější navinutí toroidů mírně zlepší výkon nízkofrekvenčních filtrů. Ale neutahujte tak silně, abyste nepřetrhli drát!

V následující tabulce je uveden požadovaný počet závitů, délku řezaného drátu a indukčnost.

Kapela	Číslo dílu	Jádro	Indukčnost	Počet otáček	Délka drátu
20 metrů	L511	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	640nH	20	29 cm
20 metrů	L506	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	706nH	21	30 cm
17 / 15 metrů	L512	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	230 nH	12	20 cm
17 / 15 metrů	L508	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	286 nH	11*	19 cm
12 / 11 / 10 m	L513	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	270 nH	13	21 cm
12 / 11 / 10 m	L510	T30-17 (ŽLUTÁ/MODRA)	314nH	14	22 cm

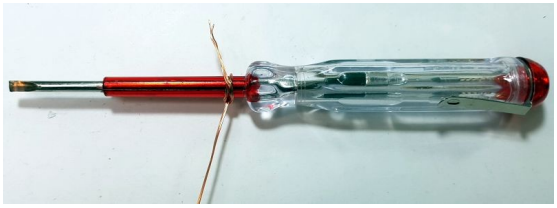
* V praxi se ukázalo, že 11 otáček funguje lépe a je doporučeno, ačkoli „oficiální výpočet“ by vedl k potřebným 13 otáček.

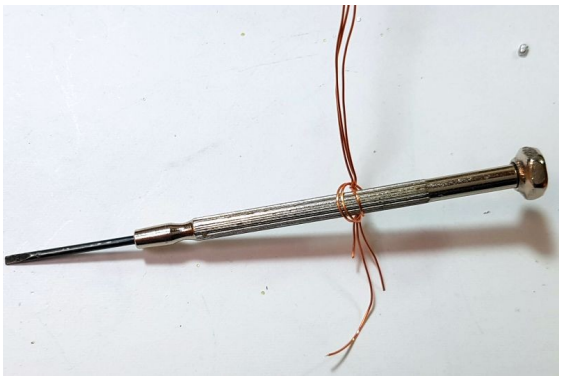


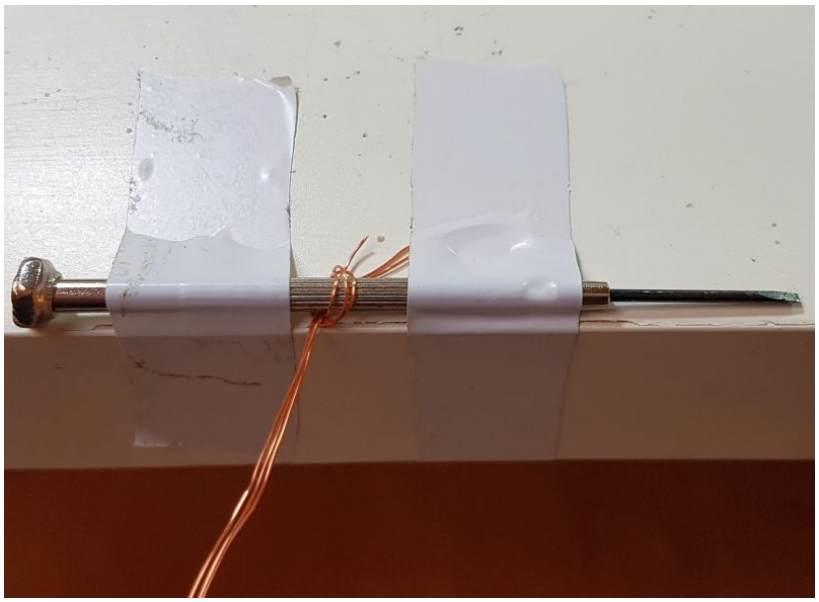
2.13 Navinutí a instalace trifilárního toroidu T401

Tento toroid vyžaduje určitou péči, proto prosím pečlivě dodržujte tyto pokyny.

Ustřihněte tři kusy drátu o průměru 0,33 mm (AWG #28) o délce 25 cm. Tyto tři kusy je nyní třeba pevně zkroutit k sobě, aby vznikl trifilární drát. Já to provádím tak, že jeden konec uvážu na uzel kolem malého šroubováku. Podobně přivažte druhý konec kolem dalšího malého šroubováku. Nyní jeden konec nějakým způsobem upněte k něčemu pevnému. Můžete použít svěrák, pokud ho máte. Pokud ho nemáte, musíte být kreativní a něco vymyslet. Zde jsem to přilepil páskou k okraji stolu. Nyní můžete šroubovákem na volném konci opakovaně otáčet, dokud všechny tři dráty k sobě důkladně nezkroutíte. Drát je třeba udržovat pod mírným napětím, aby zákruty byly rovnoměrně rozloženy.





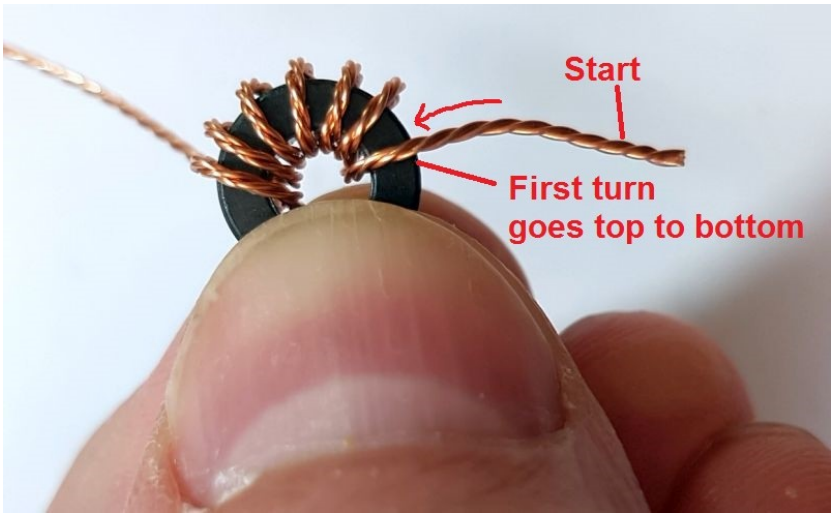


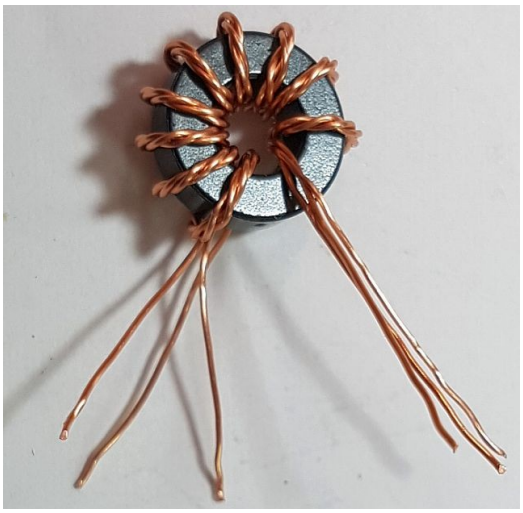
Drát o délce 20 cm by měl mít asi 60 zákrutů. Není to kritické.

Konečný výsledek je něco jako na fotografii (vpravo). Měřítko je v cm.

Nyní odstřihněte neupravené konce a toto je kus drátu, který bude použit k navinutí toroidního jádra FT37-43 jako trifilárního transformátoru.

Držte jádro mezi palcem a ukazováčkem. Protáhněte drát nejprve shora dolů. Poté vezměte drát zespodu a protáhněte ho znovu skrz toroidní jádro, čímž vytvoříte druhý závit. Po každém závitu se ujistěte, že drát těsně přiléhá k jádru toroidního jádra. Naviňte na jádro 10 závitů. Každý průchod středovým otvorem toroidního jádra se počítá jako jeden závit. Odstřihněte přebytečný drát a ponechte asi 2,5 cm.



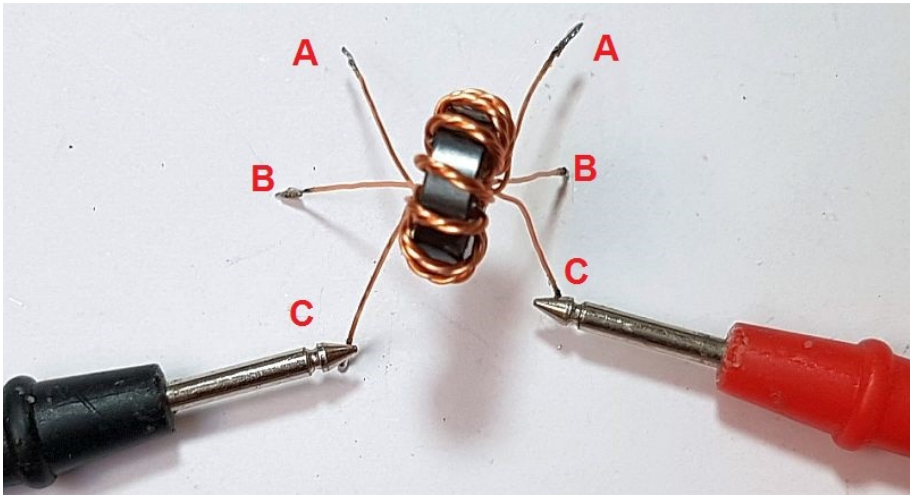


Nyní je nutné určit, který vodič patří ke kterému vinutí. Máte tři vinutí zkroucená dohromady, všechna používají stejný vodič. Jediný způsob, jak to udělat, je pomocí digitálního multimetru (DMM) jako testeru kontinuity. Nejprve rozmotejte a narovnejte konce vodičů, které nejsou ovinuty kolem toroidního jádra.

Nyní pocínujte konce každého drátu zbývajících několik mm. Můžete to udělat seškrábnutím smaltu a následným pocínováním páječkou, nebo, pokud je vaše páječka dostatečně výkonná, podržte konec drátu na několik sekund (možná 10) v kapce roztavené pájky, dokud se smalt nespálí.

Nyní použijte digitální multimetr (DMM) k otestování kontinuity. Uspořádejte vodiče tak, aby na této fotografii byla kontinuita od AA, BB a CC.

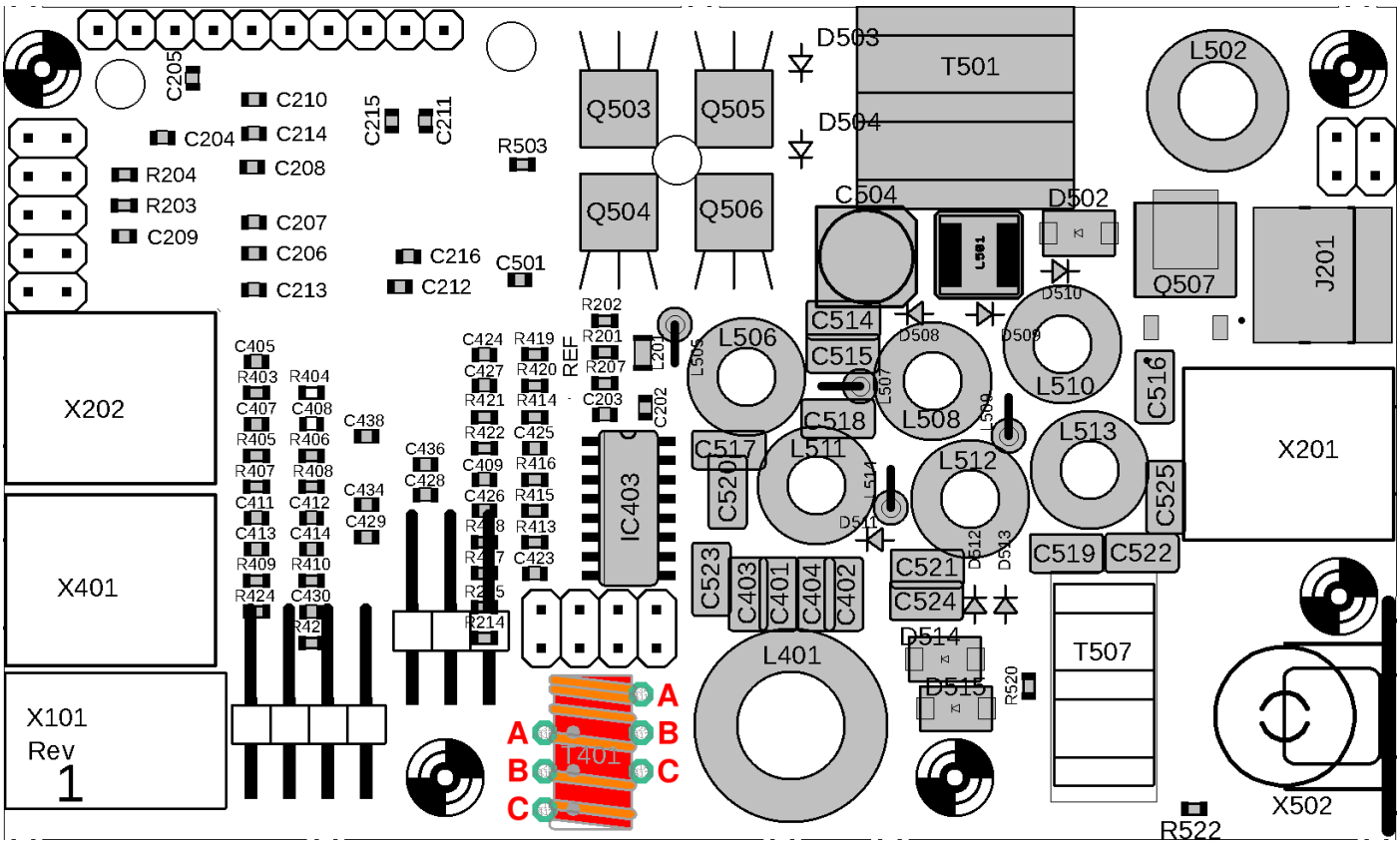
Pečlivě dodržujte tuto orientaci vodičů a vložte transformátor tímto způsobem do desky plošných spojů. BE POZOR, abyste neztratili orientaci vodičů! Správné vodiče musí být ve správných otvorech, aby byla vinutí v obvodu správně zapojena!



Správnou orientaci znázorňuje schéma na následující straně.

Jakmile jsou vodiče provlečeny správnými otvory v desce plošných spojů a pevně utaženy, ZNOVU zkontrolujte průchodnost mezi páry vodičů v otvorech A, B a C. Je mnohem snazší to udělat správně napoprvé, než to později opravovat!

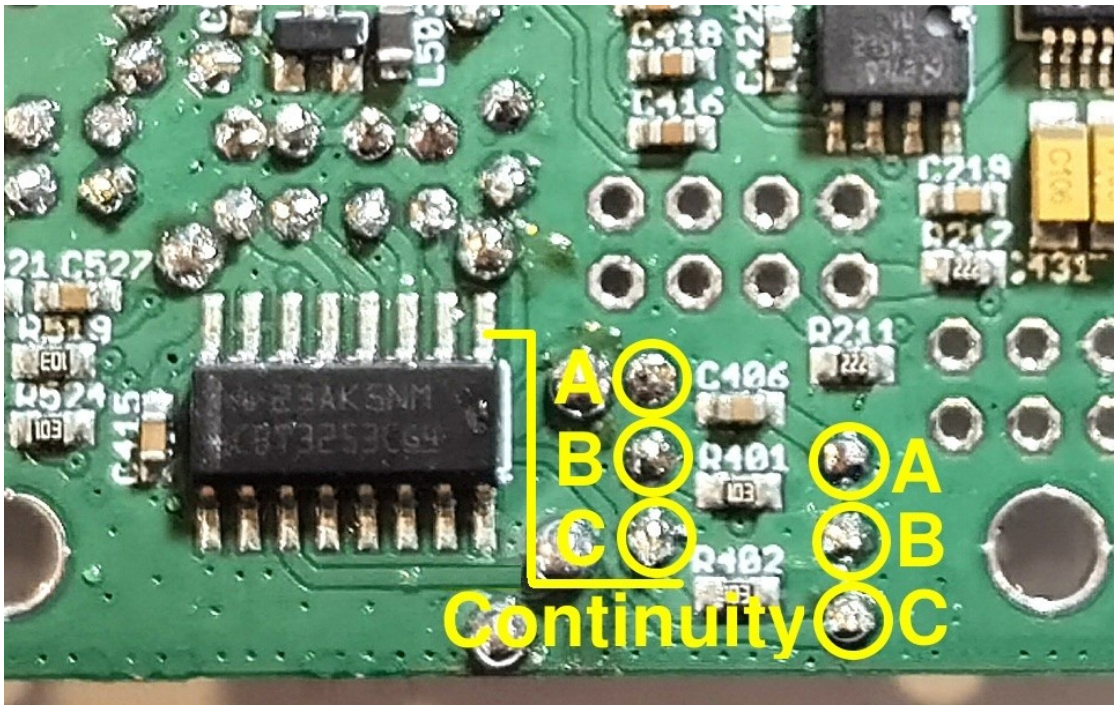
Jakmile budete spokojeni s tím, že všechny dráty jsou ve správných otvorech, můžete je zkrátit na délku asi 2 mm a připájet. Nejlepší je stříhat a pájet jeden drát najednou, protože pokud zkrátíte všechny dráty na délku 2 mm, je větší pravděpodobnost, že toroid vypadne dříve, než budete mít možnost kterýkoli z drátů připájet. Pokud se to stane, bude těžké dostat všechny dráty zpět do správných otvorů.



V blízkosti se nachází mnoho SMD součástek, proto buďte při pájení vodičů toroidu T401 VELMI opatrní a NEDOTÝKEJTE se žádných blízkých SMD součástek!

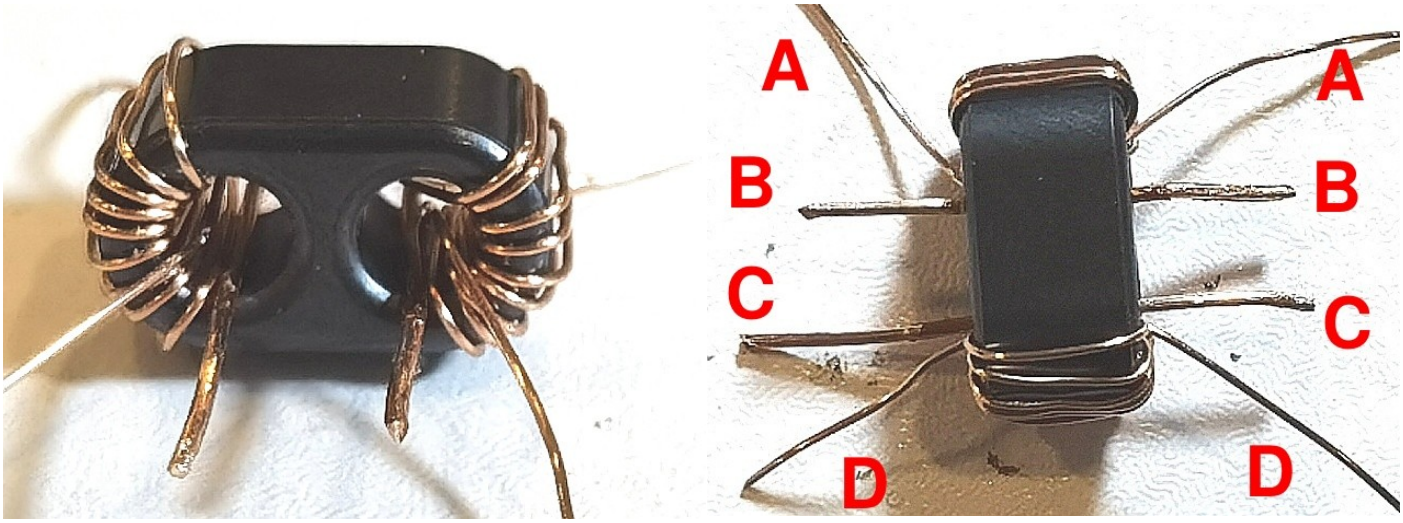
Moje metoda opět zahrnuje držení žehličky a velkého množství pájky na spoji po dobu alespoň 10 sekund, aby se zajistilo úplné spálení smaltu.

Fotografie (vpravo) ukazuje trojvláknové drátové zakončení otvory označené ABC na spodní straně desky plošných spojů. Vy by měl zkontrolovat kontinuita mezi všechny tyto. A, B, C a pin 9 obvodu IC402 jsou všechny propojeny spolu. Jsou také připojeno k pinům 7 a 9 obvodu IC403 což je 74CBT3253 na horní straně rada.



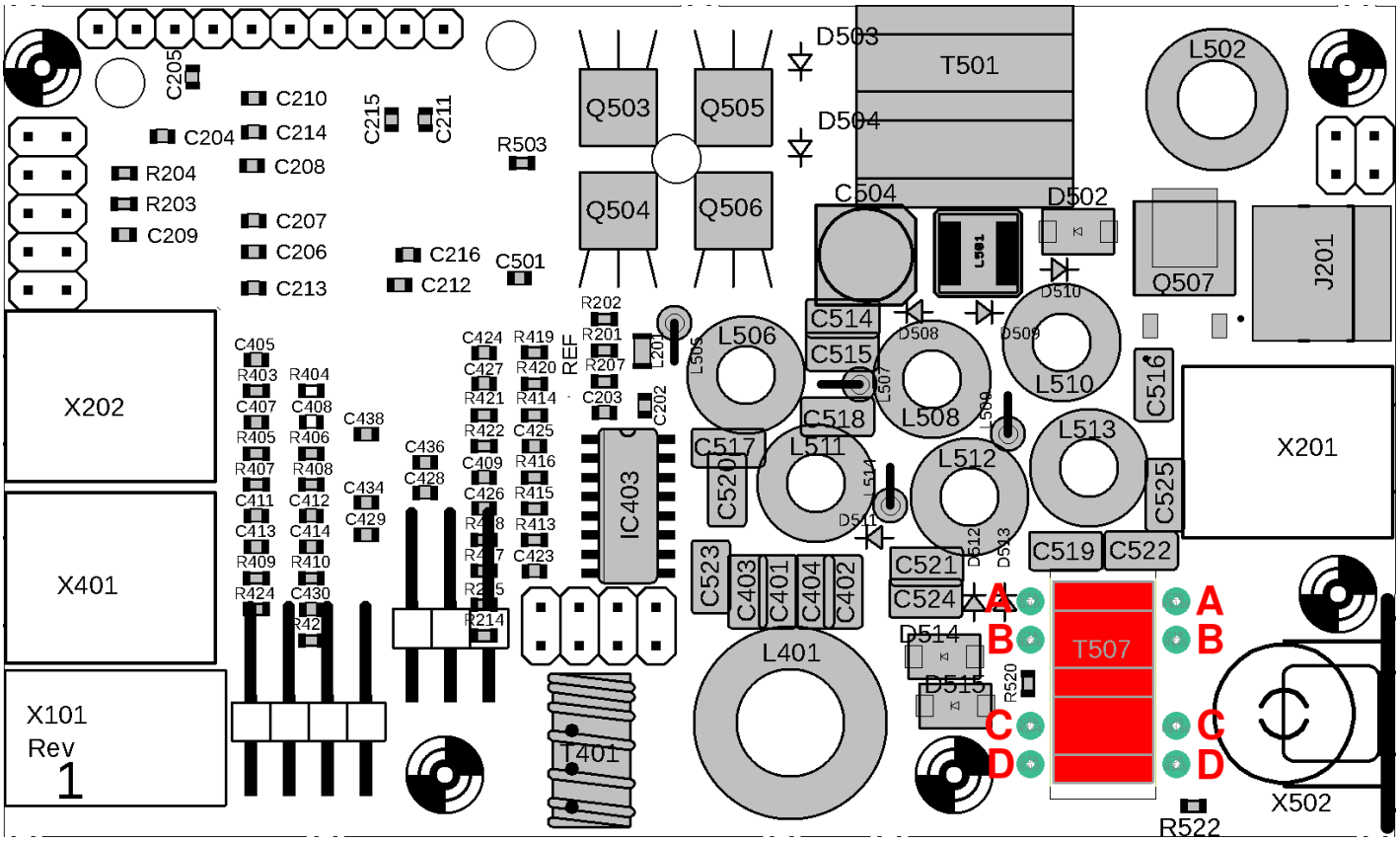
2.14 Naviňte a nainstalujte transformátor T507

Ustřihněte dva kusy drátu o průměru 0,33 mm, každý o délce přibližně 25 cm. Provlékněte 10 závitů každým otvorem v jádru dalekohledu BN43-1502. Ustřihněte dva kusy drátu o průměru 0,33 mm o délce 2,5 cm (POZNÁMKA: starší sady měly drát o průměru 0,60 mm, použijte tento, pokud je dodáván!). Tyto kusy se provléknou každým otvorem pouze JEDNOU.



Transformátor se instaluje dle schématu. Jednoduché závity drátu o průměru 0,33 mm (JEDNOU provlečenou otvorem) se instalují na svorky BB a CC. Před instalací je třeba z konců seškrábat smalt, ale ne pocínovat (nevešel by se do otvorů). Konce 10závitových vinutí se osazují na svorky AA a DD.

Transformátor je navržen tak, aby se vešel do výřezu v desce plošných spojů. Důvodem je, aby po instalaci řídicí desky nad ní výška dalekohledu transformátoru nekolidovala se spodní částí tělesa pravého rotačního enkodéru. Měl by vyčnívat asi 1 mm pod spodní povrch desky plošných spojů. Tohoto cíle můžete dosáhnout nastavením 10závitových vinutí tak, že je zatlačíte kolem jádra tak, aby byla na horní straně desky plošných spojů. PŘED pájením.



2.15 Instalace konektorů

Nainstalujte pět konektorů takto (USB-C je již osazeno metodou SMD):

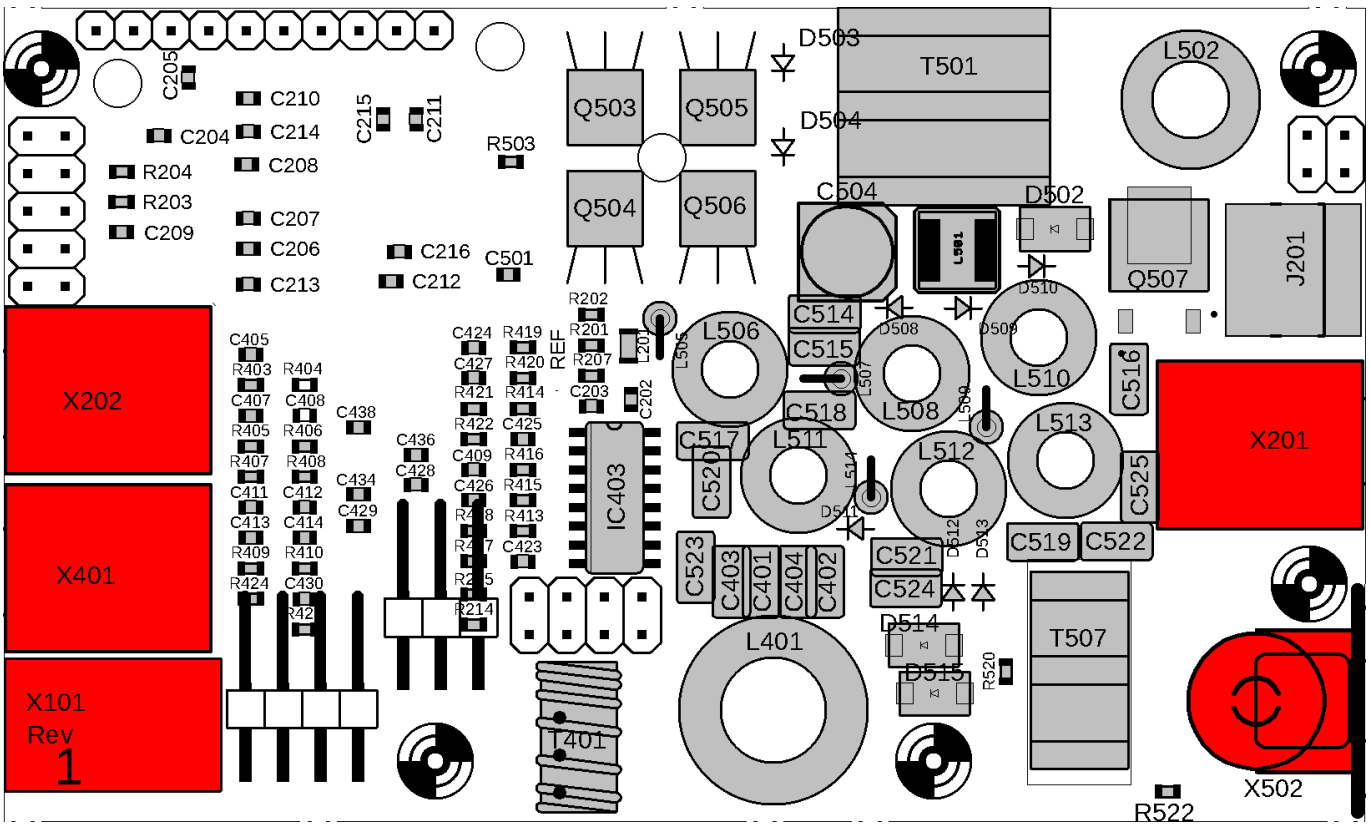
- X101: Konektor stejnosměrného napájení
- X202: 3,5mm jack, konektor pro pádla
- X401: 3,5mm jack: Výstup pro sluchátka
- X201: 3,5mm jack: PTT výstup
- X502: BNC RF konektor – POZNÁMKA: Existuje prostor pro SMA konektor, který můžete v případě potřeby nainstalovat; ten však bude mít kolem sebe mezery, protože bude procházet krytem.

Je velmi důležité je pečlivě zarovnat tak, aby byly rovné a v pravém úhlu vzhledem k desce plošných spojů. Tělo konektoru by nemělo přesahovat okraj desky plošných spojů. 3,5mm stereo jack konektory X202, X401 a X201 se budou snažit NESOUVISET v úhlu 90 stupňů, ale mírně zkroucené; je důležité vynaložit potřebnou sílu, aby byly během pájení udržovány ve správné 90stupňové orientaci vzhledem k okraji desky.

Pokud jsou konektory správně zarovnané, nebudete mít problém s nasazením desky plošných spojů do volitelné skříně. Dobrou možnou strategií je přišroubovat pravý panel ke konektoru BNC během instalace, abyste se ujistili, že vše sedí kolmo (90 stupňů).

Odstřihněte přebytečné vodiče a úchytky, abyste se ujistili, že nic nevyčnívá více než 1,5 mm.

Je vhodné zkontrolovat pájení konektoru USB-C (označené J201). Jedná se o vysoce kvalitní součástku s piny s průchozími otvory, která je určena pro pájení SMD stroji. Možná by stálo za to opravit spoje, abyste se ujistili, že všechny spoje jsou elektricky a mechanicky v pořádku, včetně montážních výstupků. Buďte velmi opatrní, abyste zabránili zkratu pájených můstků mezi piny konektoru, které jsou velmi blízko sebe.

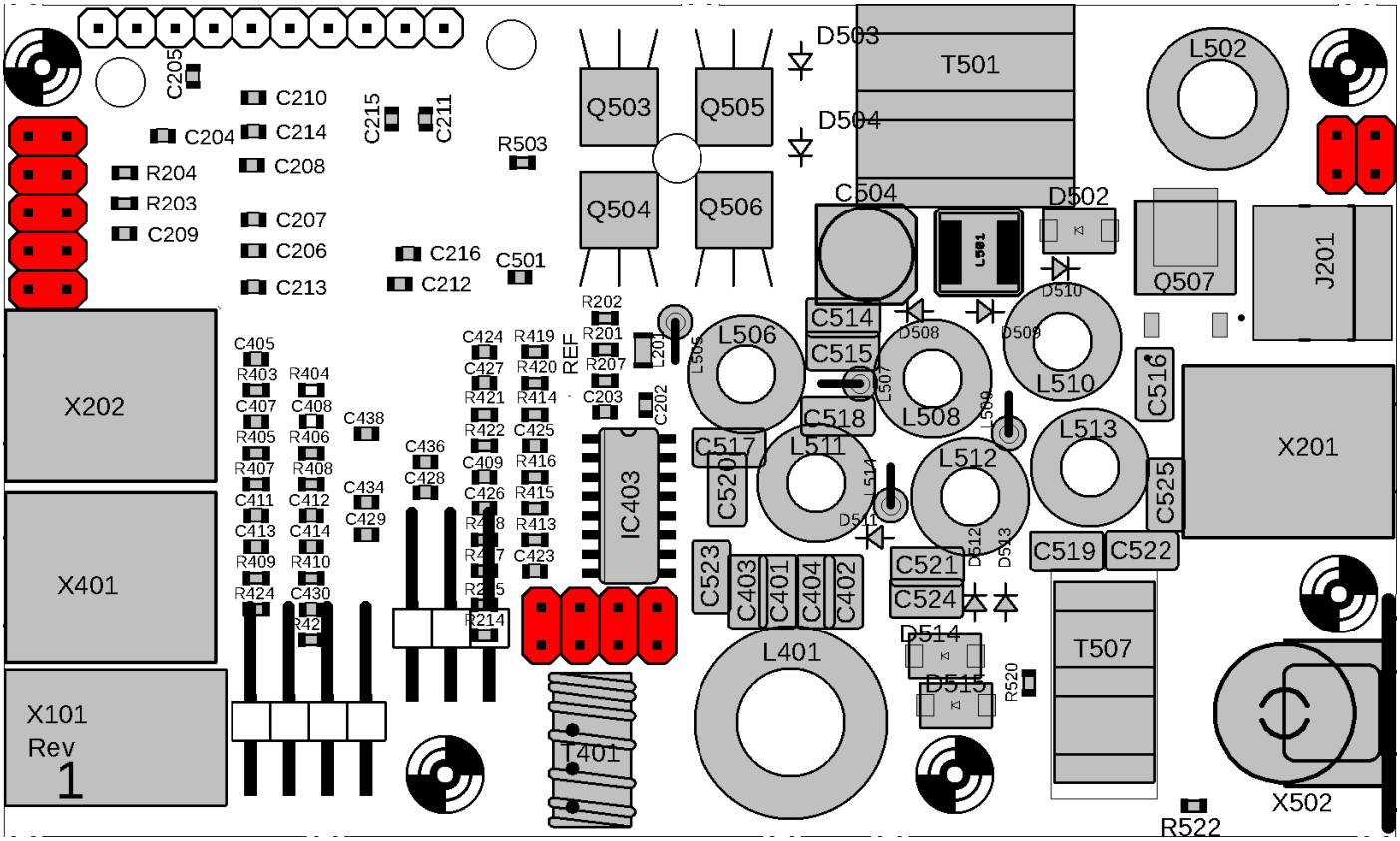


2.16 Instalace zásuvek konektorů s kolíkovými konektory (samice)

Nainstalujte následující konektory s samičími kolíky:

- 2x5pinový konektor (samice)
- 2x4pinová zásuvka konektoru (samice)
- 2x2pinová zásuvka konektoru (samice)

Dbejte na to, aby byly piny přesně zarovnány, měly by být v desce plošných spojů kolmé, nikoli mírně zkroucené.



2.17 Instalace desek napájecích zdrojů

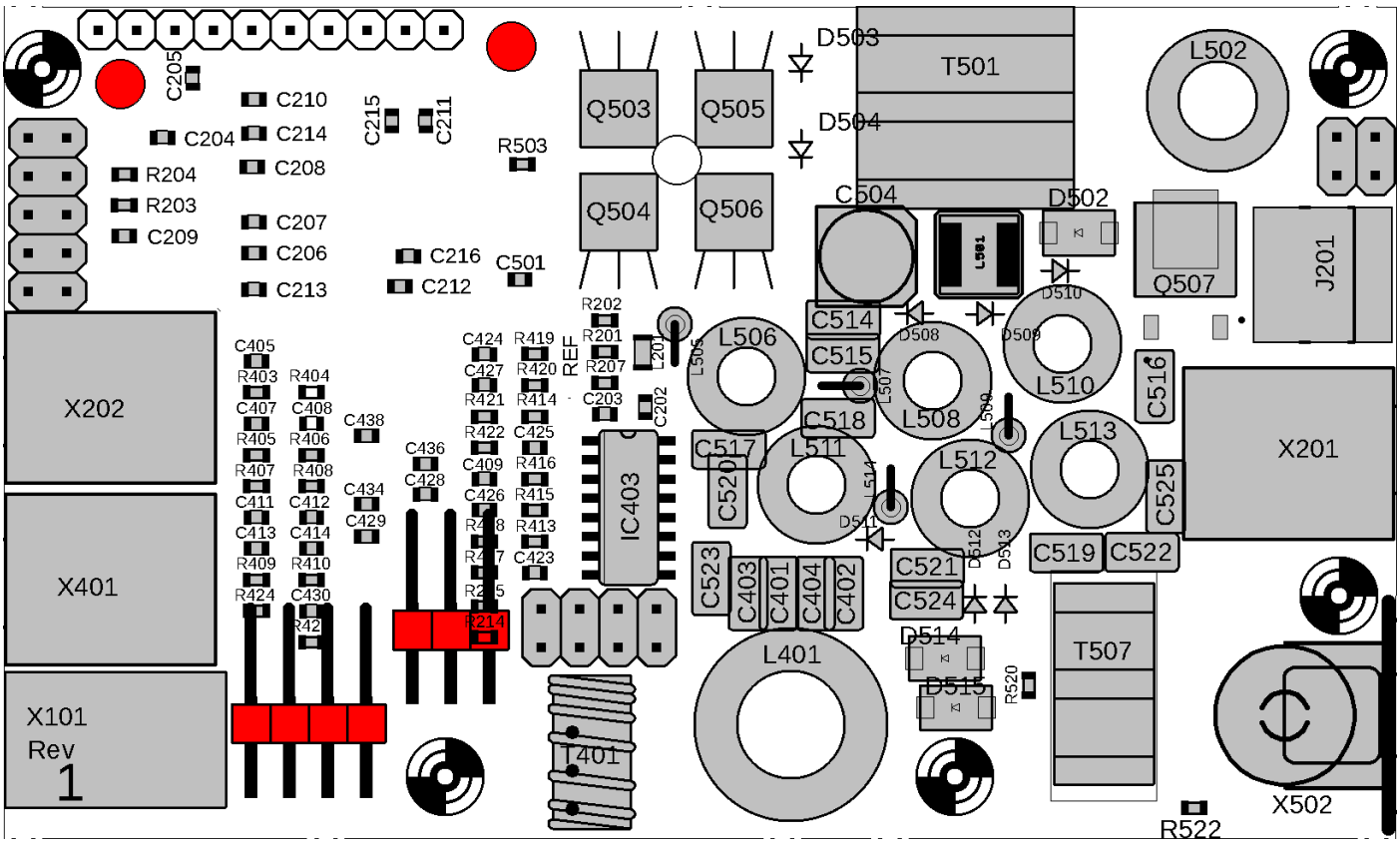
Pro dokončení montáže základní desky nainstalujte desky napájecích zdrojů. Je to trochu složité a je třeba to provést opatrně, aby všechny konektory desky byly rovnoměrně umístěny ve správné výšce atd. Důrazně doporučujeme následující kroky.

1. Připravte si desky napájecích zdrojů: Dvě desky napájecích zdrojů měly být z hlavní desky plošných spojů vyjmuty dříve. Ujistěte se, že okraje desky jsou hladce zapilované a že na nich nejsou žádné zbytky jednorázových úchytů, které desku držely uvnitř panelu. V této fázi NEPÁJEJTE 2x4 a 2x3pinové konektory (samice).

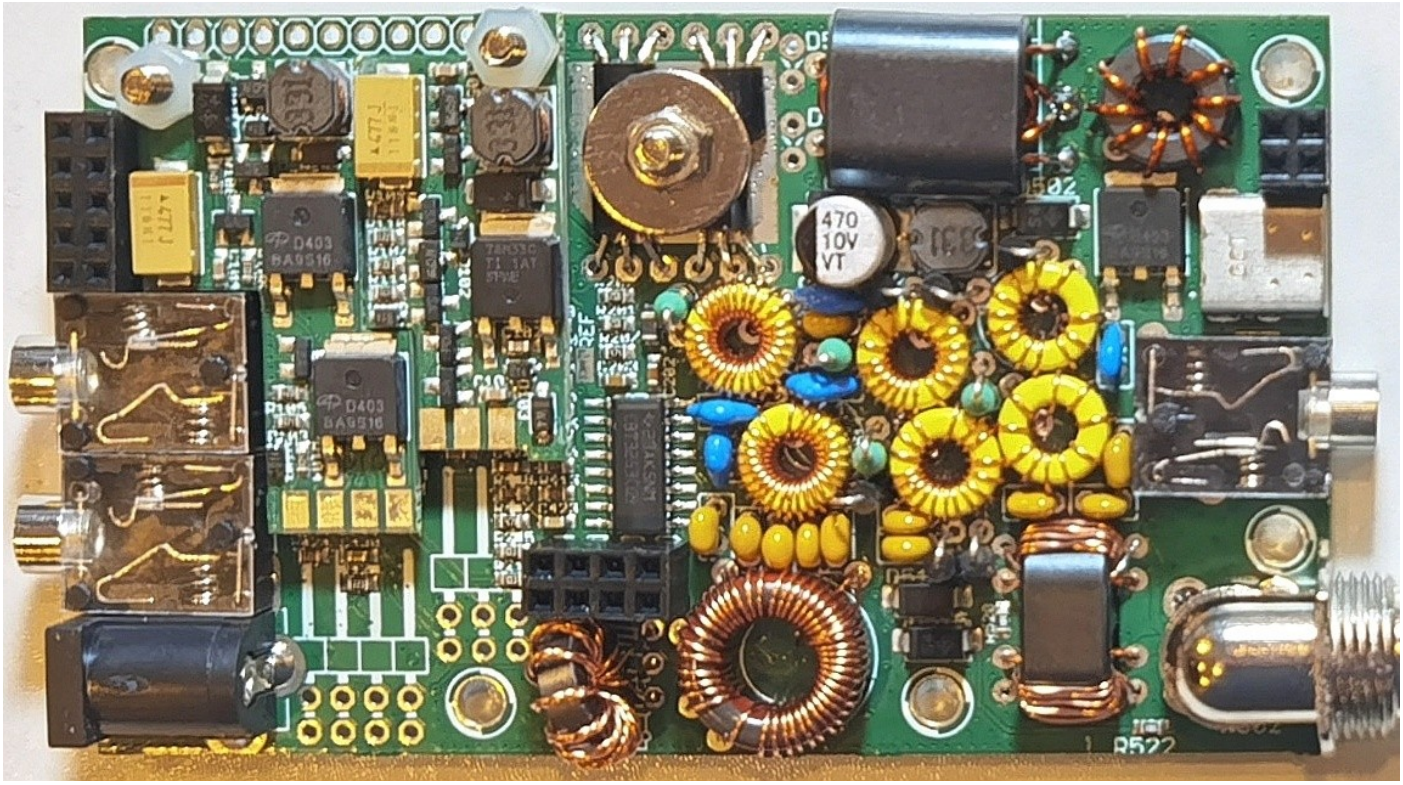
2. Namontujte nylonové šrouby: Dvě desky napájecích zdrojů mají na konci opačném k jejich konektorům otvor, který umožňuje jejich bezpečné přišroubování k základní desce. Každé upevnění vyžaduje:

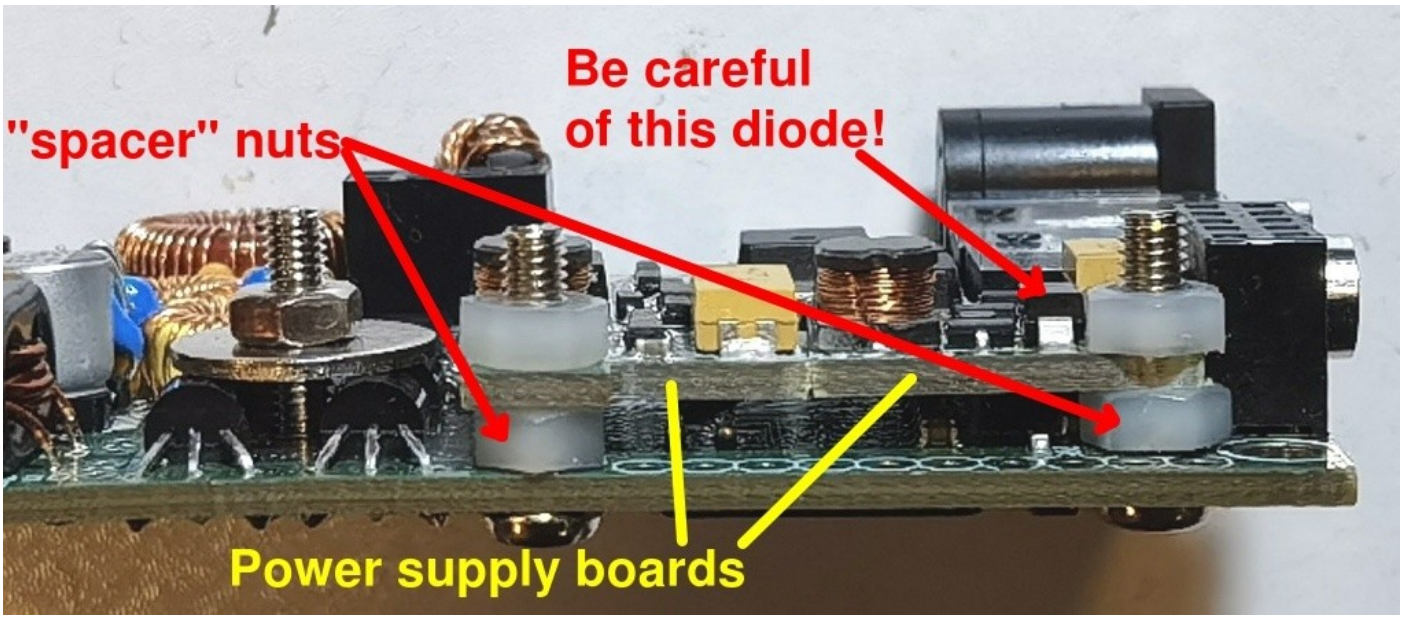
- 9mm nylonový šroub s hlavicí na spodní straně hlavní desky plošných spojů.
- Nylonová matice M3, namontovaná na horní straně hlavní desky plošných spojů jako distanční podložka.
- Nylonová matice M3, která bude po nasazení na šroub upevňovat desku napájecího zdroje.

Prozatím provlékněte dva nylonové šrouby ze spodní strany desky plošných spojů otvory označenými ČERVENO poblíž horního okraje desky plošných spojů na níže uvedeném obrázku a našroubujte dvě nylonové „distanční“ matice na horní straně desky plošných spojů.



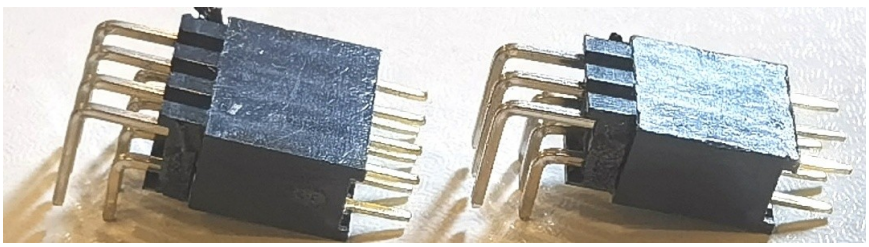
Upozorňujeme, že následující fotografie ukazují nesprávné kovové šrouby, nikoli specifikované 9mm nylonové šrouby M3; je to proto, že jsem v době pořízení fotografie neměl žádné nylonové šrouby na skladě.





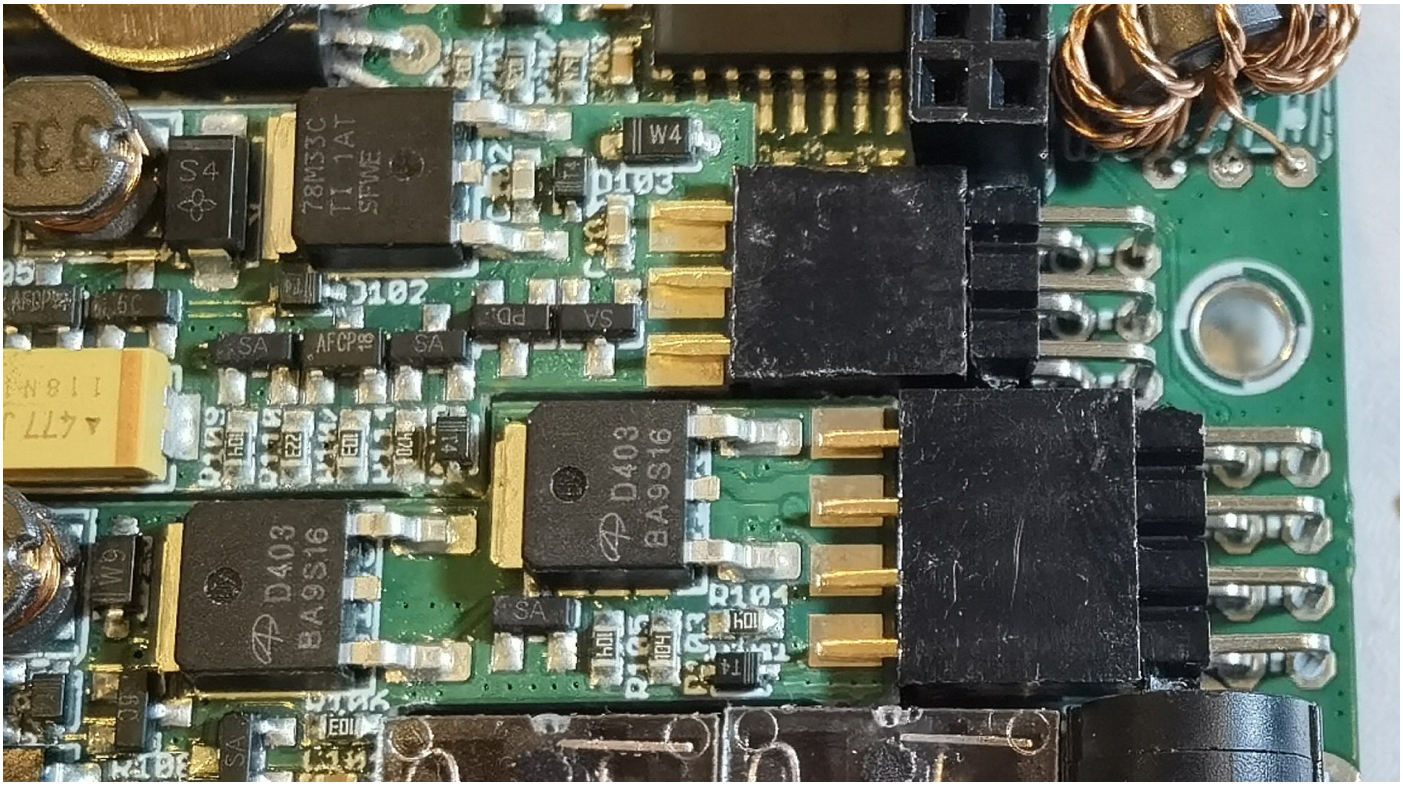
3. Namontujte desky napájecích zdrojů: Nasaďte desky napájecích zdrojů na vyčnívající 9mm nylonové šrouby M3 a na horní stranu každé desky našroubujte další nylonovou matici. Opatrně ji utáhněte otáčením šroubů zespodu desky. Dbejte na to, abyste nepoškodili blízký 2x5pinový konektor nebo tranzistory BS170 ani žádné citlivé SMD součástky na deskách napájecích zdrojů. Zobrazená dioda je obzvláště zranitelná.

4. 2x4pinové a 3pinové konektory:
Najděte 2x4pinový konektor (samec) s 90stupňovými piny a 2x3pinový konektor. Najděte odpovídající konektory (samice) (2x4pinový a 2x3pinový). Spojte je s příslušnými konektory (samice).



5. Osaďte konektory k deskám (nepájejte): Piny na desce plošných spojů (PCB) samic konektorů jsou na hranách desky napájecího zdroje zašroubovány. Piny 90stupňových konektorů (PCB) se mezitím zasouvají do základní desky.

Je důležité si uvědomit, že plastové části konektorů s 90stupňovým zástrčkovým konektorem NEMUSÍ být v jedné rovině s hlavní deskou plošných spojů. Stejně tak není nutné, aby plastové části konektorů s zásuvkou těsně přiléhaly k okrajům desek napájecích zdrojů. Mezery v těchto místech jsou v pořádku a jsou nezbytné pro to, aby vše bylo zarovnáno.**Je však dobrý nápad odříznout přibližně 1 mm z každého pinu konektoru (samice), aby se snížilo riziko zkratů a pájených můstků.**

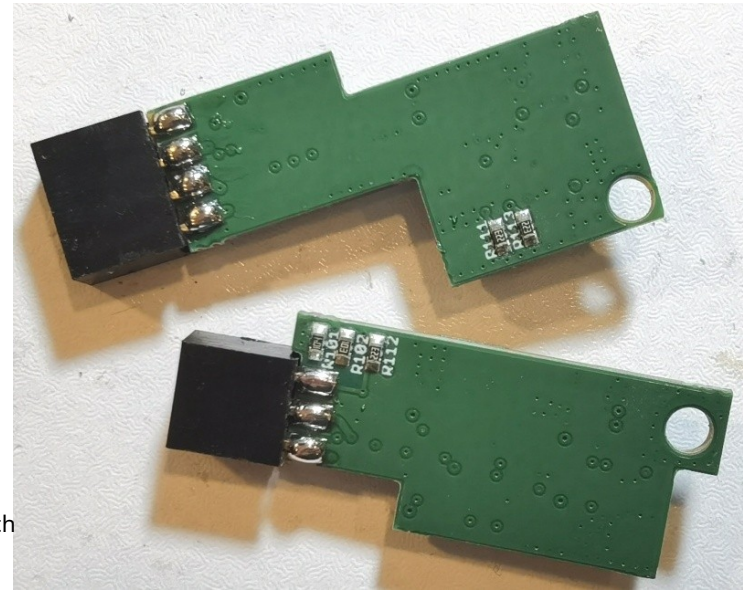


6. Připájejte 90stupňové konektory (samec) k základní desce: Ujistěte se, že všechny desky jsou pěkně a úhledně zarovnány; mezera pod deskami by měla být konstantní (určená tloušťkou dvou nylonových „distančních“ matic). Vše by mělo vypadat čtvercově. Teprve poté jste připraveni připájet 90stupňové konektory (2x4pinové a 2x3pinové) k základní desce. Znovu: nepokoušejte se je násilím připevnit k povrchu hlavní desky plošných spojů QMX. Nechte je zavěšené nad povrchem 1 mm nebo tak nějak, aby desky napájecích zdrojů byly v rovině.**Pokud máte nastavitelnou žehličku: snižte teplotu. Pájejte rychle, abyste neroztavili plast konektorů.**

Dávejte pozor, abyste nepoškodili blízké SMD součástky nebo nevytvořili zkraty či pájecí můstky! Prohlédněte klenotnickou lupou!

7. Připájejte horní stranu konektorů „edge connector“ na desce napájecího zdroje: Dva konektory s pinovými konektory (samice), které jsou na okrajích desky napájecího zdroje umístěny bokem, lze nyní připájet na horní strany. Spodní strany v tomto bodě nejsou přístupné. Upozorňujeme, že mohou vznikat mezery, protože mezera...

mezi řadami pinů je větší než 1,6 mm tloušťka desky plošných spojů; i to je v pořádku, žádný problém. Zkuste pájet rychle, abyste neroztavili plastové tělo konektoru.



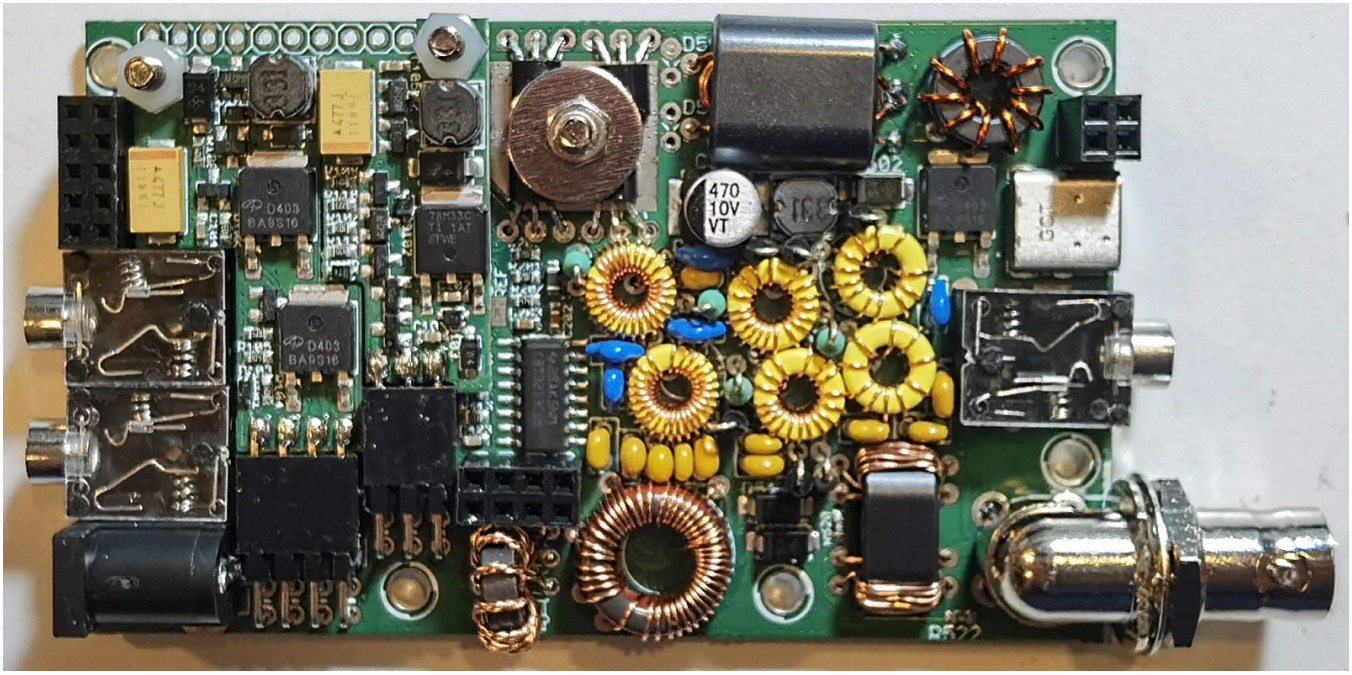
8. Demontujte desky napájecích zdrojů a připájejte spodní piny: Nyní opatrně odstraňte dva nylonové šrouby, které upevňují desky napájecích zdrojů, a jemně desky napájecích zdrojů odpojte. Nejbezpečnější způsob, jak to udělat, je zatáhnout za velké tranzistory AOD403 jedním nehtem. NETAHEJTE za cívky s kapacitou 330 uH! Nyní můžete připájet spodní řady pinů na spodní straně desek napájecích zdrojů. Opět – mezery jsou v pořádku. Snažte se pájet rychle, abyste neroztavili plastové tělo konektoru.

9. ZKONTROLUJTE! Je velmi důležité zkontrolovat všechny spoje konektorů, a to jak samičí konektory (samice) na deskách napájecích zdrojů, které jsou připojeny na okraji, tak i samčí konektory s 90stupňovým závitem na... základní desku. Zkontrolujte klenotnickou lupou, zda nejsou suché spoje, špatné kontakty, zkraty nebo pájené můstky.

Tyto desky jsou zdaleka nejméně tolerantní částí projektu! Jakýkoli zkrat zde může celou desku usmažit.

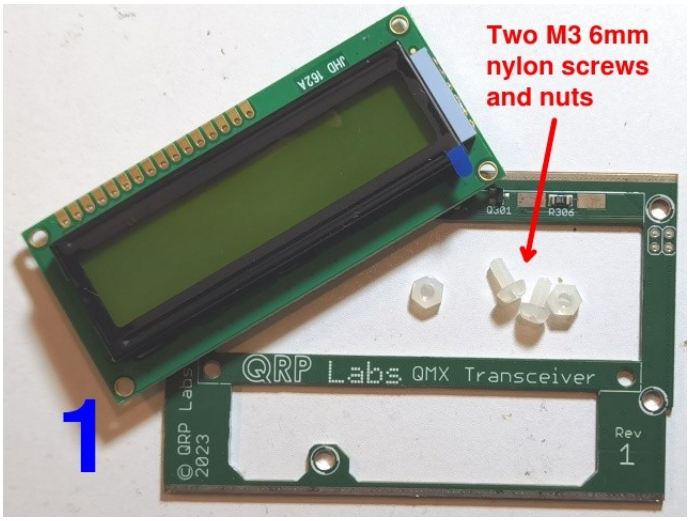
10. Znovu nainstalujte desky napájecích zdrojů: Nyní znovu zapojte desky napájecích zdrojů, navlékněte je na nylonové šrouby a znovu nainstalujte nylonové matice a pevně je utáhněte. Při utahování matic buďte opatrní, abyste nepoškodili žádné blízké součástky, jako například SMD součástky na deskách napájecích zdrojů. Nepřetahujte je s nadšením (je to jen nylon).**Šroub poblíž rohu desky plošných spojů by měl být pevně zatlačen od rohu, jinak bude později kolidovat s 11mm nylonovou distanční vložkou.**

Sestavení hlavní desky QMX je nyní dokončeno!

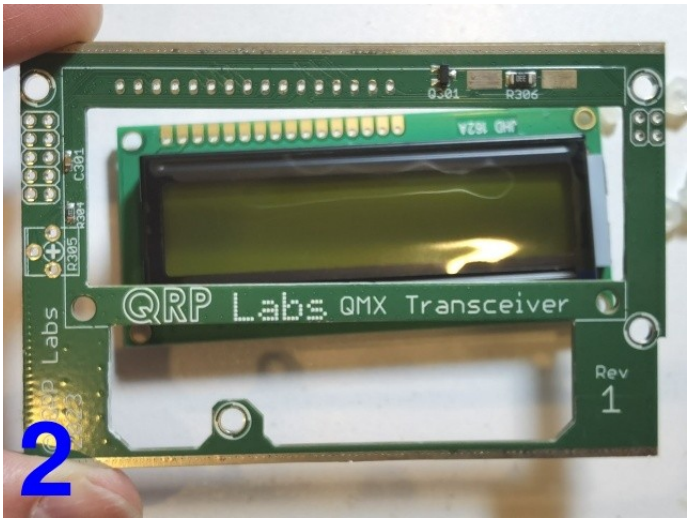


2.18 Instalace LCD modulu

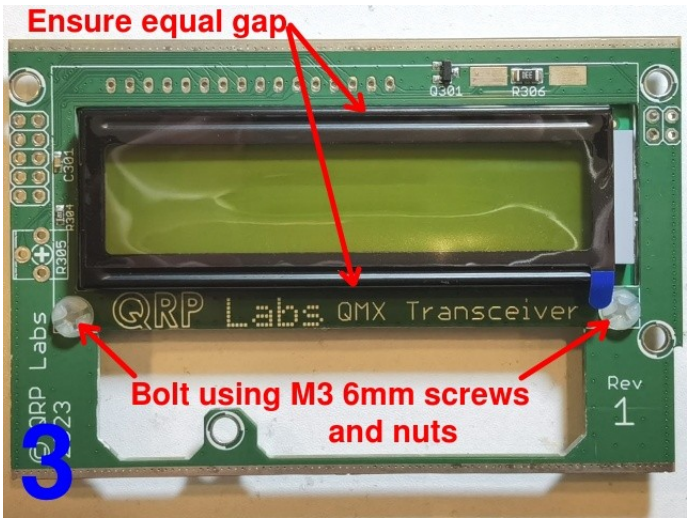
Přesná montáž je nezbytná – pečlivě dodržujte níže uvedený návod.



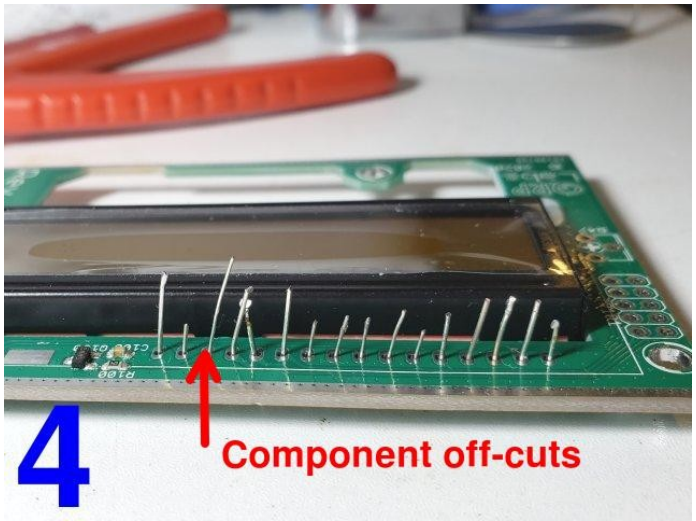
Určete páry šroubů a matic M3 6 mm.



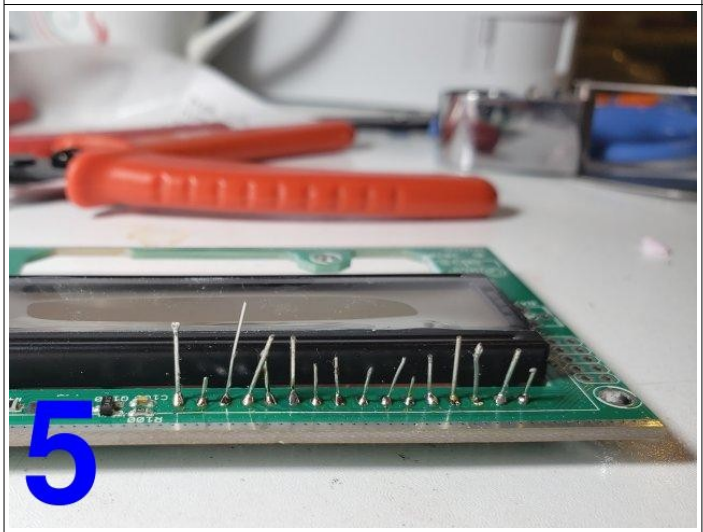
Vložte LCD modul zpoza desky plošných spojů tak, aby jeho tělo procházelo obdélníkovým výřezem.



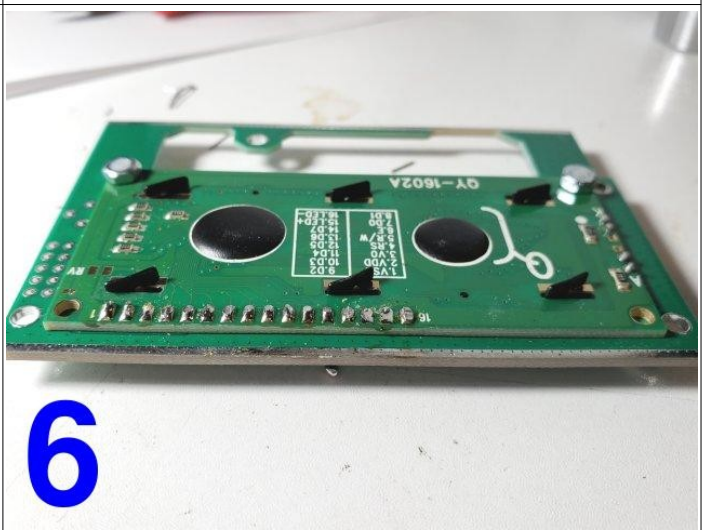
Přišroubujte LCD modul a zajistěte stejné mezery nahoře a dole; šrouby pevně utáhněte.



Odřezky součástek provlékněte 16 otvory, jejich spodní konce položte na pracovní stůl



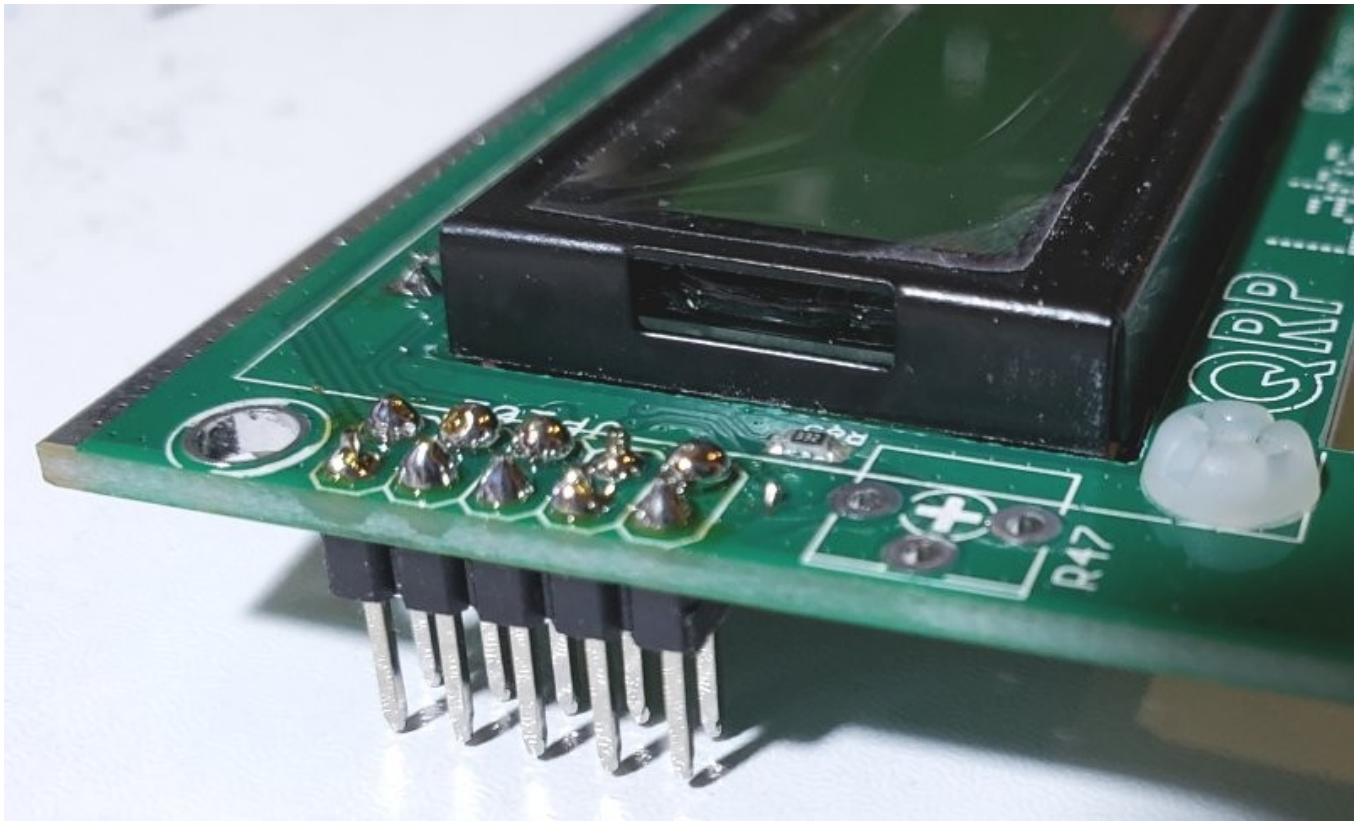
Připájejte odřezané vodiče součástky k horní části desky plošných spojů a přebytečný vodič odřízněte.



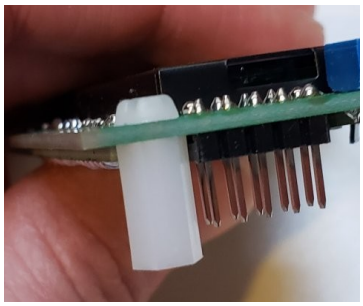
Otočte desku plošných spojů. Před pájením se ujistěte, že LCD displej sedí na desce plošných spojů rovně; přebytečný řez seřízněte.

2.19 Instalace 2x5pinových a 2x2pinových konektorů (samec)

Nainstalujte 2x5pinový konektor (samec) zespodu desky plošných spojů displeje; krátký konec pinů by měl být provlečen deskou plošných spojů ze spodní strany, jak je znázorněno. Nejprve připájejte jeden pin a před pokračováním s ostatními devíti piny zkontrolujte zarovnání. Ujistěte se, že konektor sedí přímo a centrálně na svém místě. Podobně nainstalujte a připájejte 2x2pinový konektor (samec) na pravou stranu desky.

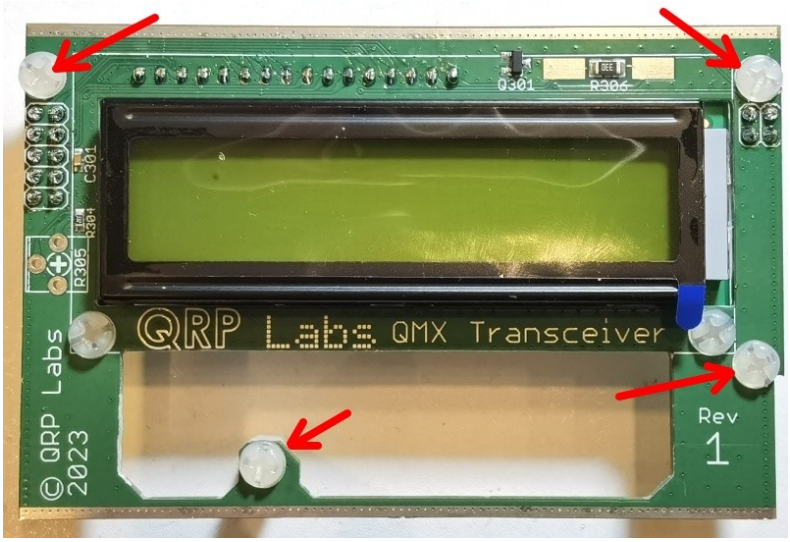


2.20 Nainstalujte čtyři 11mm nylonové distanční podložky



Nainstalujte čtyři 11mm nylonové šestihranné distanční podložky na spodní stranu LCD desky plošných spojů pomocí čtyř 6mm nylonových šroubů, jak je znázorněno na obrázku.

Ujistěte se, že šestihranné distanční podložky jsou umístěny tak, aby jejich plochá strana byla rovnoběžná s blízkým okrajem desky plošných spojů, aby žádné rohy nepřesahovaly okraj desky plošných spojů, což by mohlo bránit upevnění koncových panelů skříně.

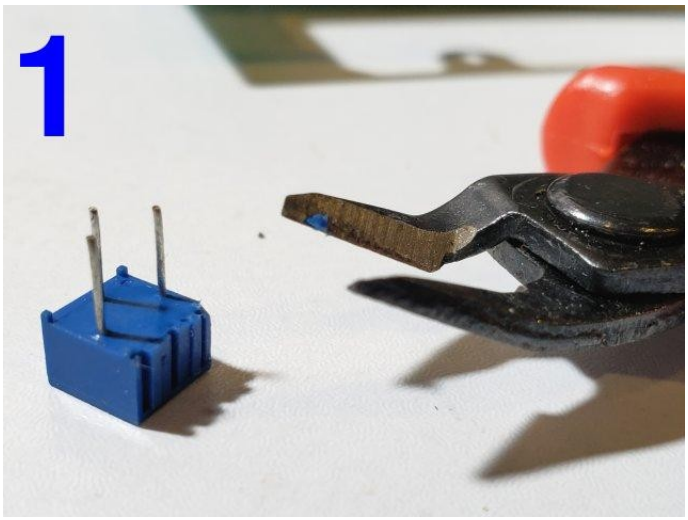


2.21 Instalace trimru 20K R305

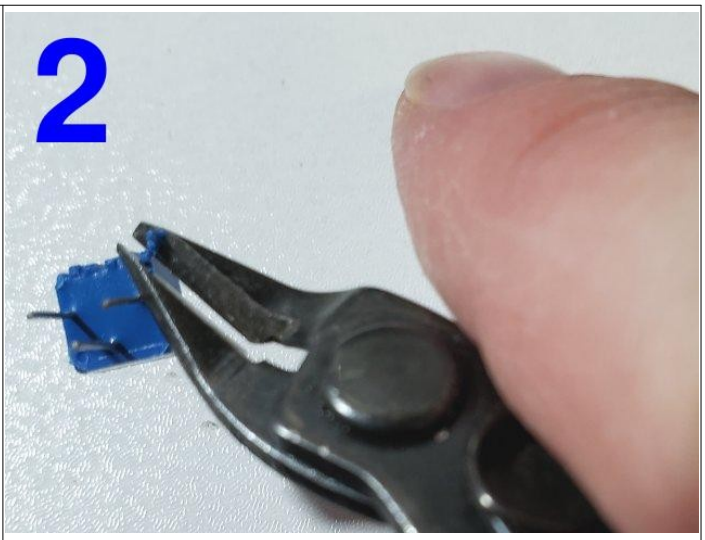
Jednootáčkový trimrový potenciometr 20K umožňuje nastavení kontrastu LCD displeje.

Tento potenciometr má čtyři malé nožičky, jednu v každém rohu. Bohužel kvůli nim je trimr příliš vysoko a může to bránit pozdějšímu zasunutí desky plošných spojů do krytu QMX-mini. Proto je nutné vyčnívající nožičky ustřihnout pomocí štípaček na drát, aby potenciometr mohl na desce plošných spojů dosednout rovně.

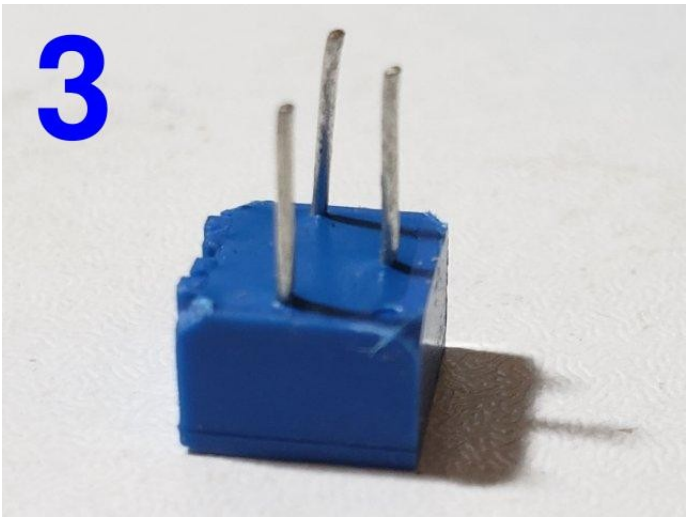
Pro instalaci této součásti postupujte podle níže uvedených kroků.



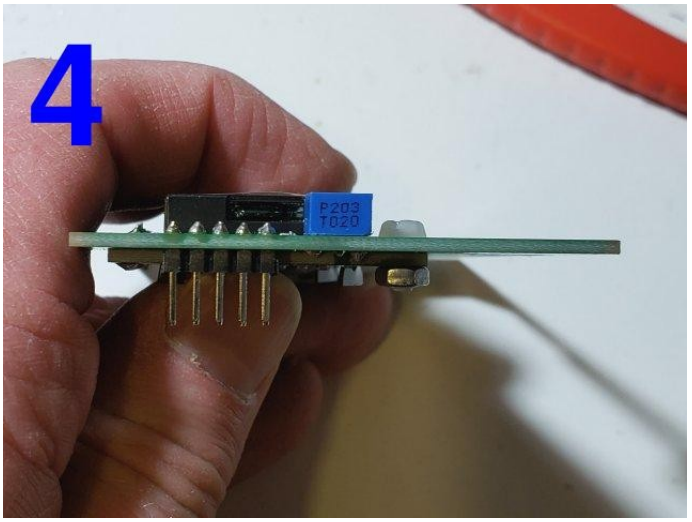
Každou malou plastovou nožičku ustřihněte pomocí kleští na drát.



Nevadí, pokud je roh těla potenciometru lehce poškozený.



Nakonec by to mohlo vypadat takto.



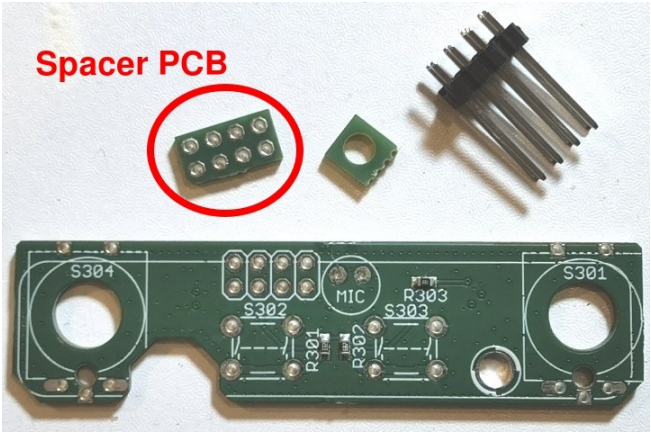
Nainstalujte a připájejte s tělesem potenciometru naplocho na desce plošných spojů, jak je znázorněno. Odřízněte přebytečnou délku pinů ze spodní strany.

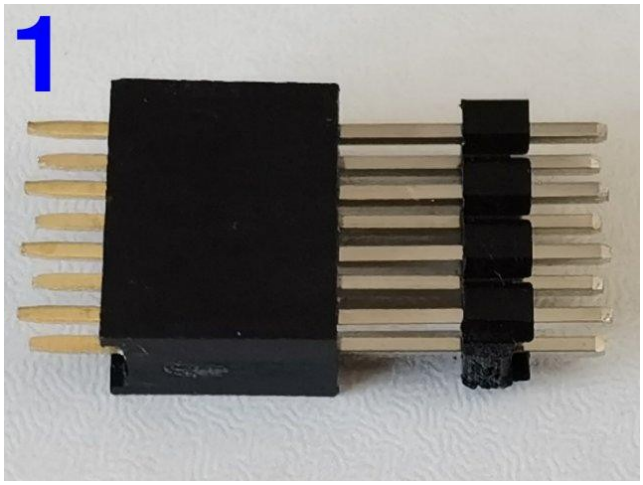
2.22 Instalace 2x4pinového konektoru (samec) na desku plošných spojů ovládacích prvků

Dále přichází na řadu montáž desky plošných spojů ovládacích prvků, která obsahuje dva rotační enkodéry a dvě hmatová spínací tlačítka.

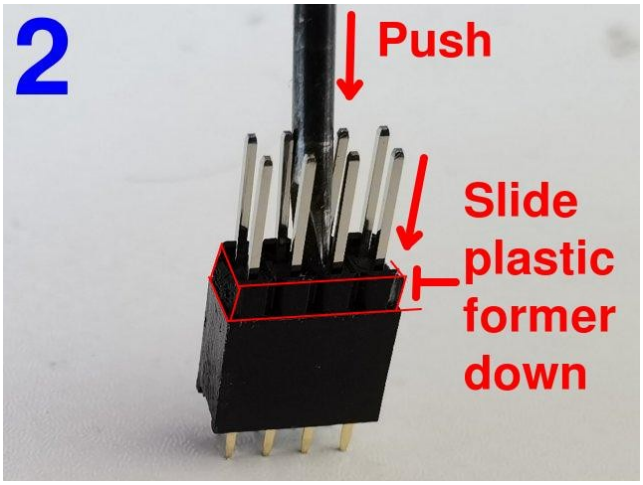
Dodávaný 2x4pinový konektor má delší piny (cca 17 mm).

2x4pinový konektor musí být nainstalován s malou distanční vložkou pro desku plošných spojů (viz foto vpravo) vloženou mezi tělo konektoru a spodní stranu desky plošných spojů. Při instalaci této součásti pečlivě postupujte podle níže uvedených kroků.

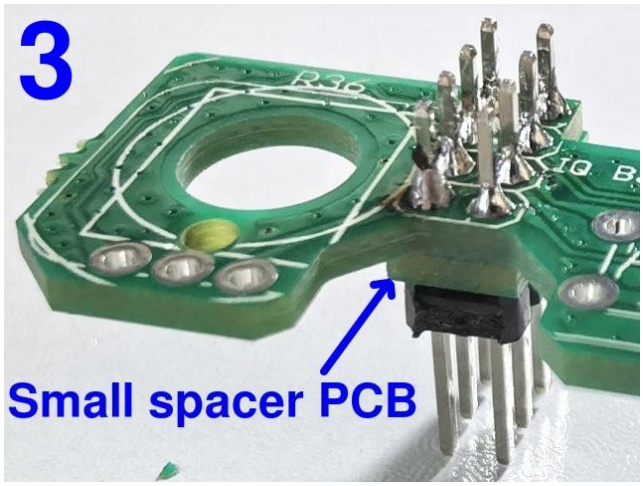




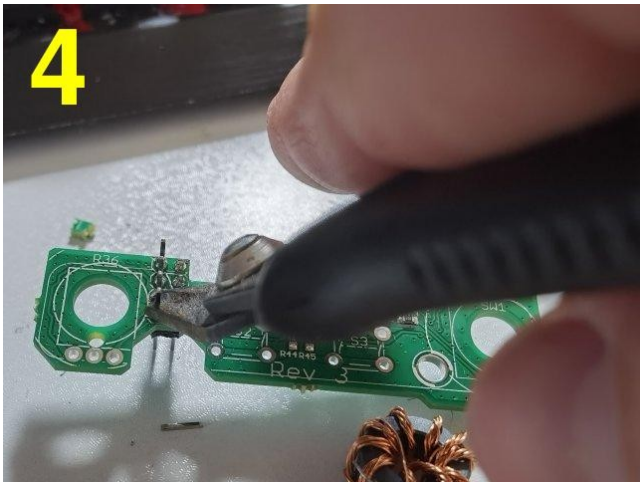
Vložte dlouhé piny do 2x4pinové patice konektoru (která bude ve skutečnosti již nainstalována na hlavní desce plošných spojů QMX, ale zde je pro přehlednost zobrazena samostatně).



Pomocí šroubováku pevně zatlačte dolů na plastový kryt 2x4pinového konektoru, jak je znázorněno, a posuňte jej dolů po dlouhých pinech, dokud nebude v jedné rovině s tělem 2x4pinové zásuvky.



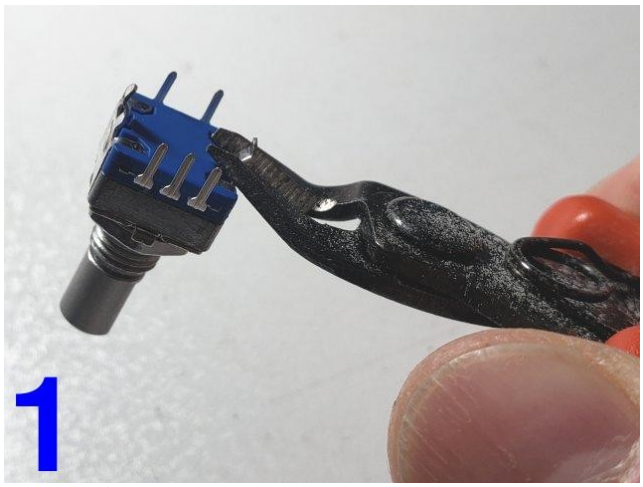
Navlékněte malou distanční desku plošných spojů na horní stranu pinů a vložte je zespodu do řídicí desky plošných spojů (sítotiskem nahoru, jak je znázorněno), poté opatrně připájejte na horní straně a ujistěte se, že nedochází ke zkratu.**Distanční deska plošných spojů je důležitá! Nezapomeňte ji nainstalovat!**



Přebytečnou délku dlouhých kolíkových konektorů zkrátíte štípačkami na drát. Je nutné je zkrátit, jinak se při instalaci zařízení QMX do skříně mohou dotknout kovu.

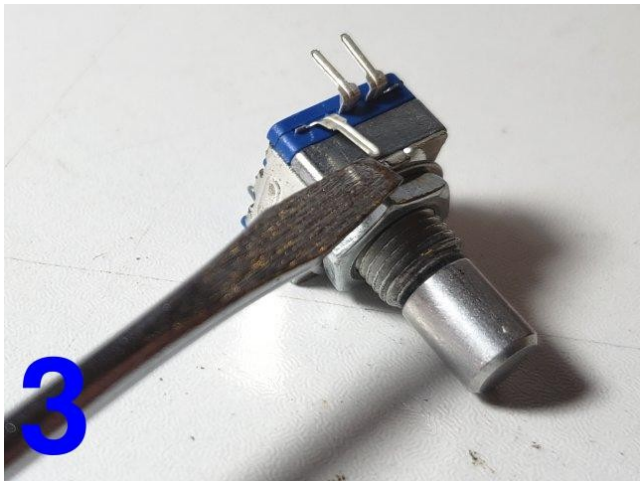
2.23 Instalace rotačních enkodérů

Každý rotační enkodér se instaluje na desku plošných spojů řídicího systému podle následujících kroků:

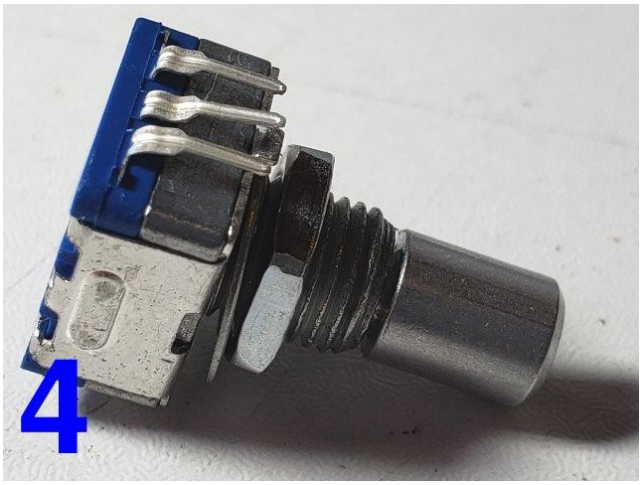


Nejprve pomocí kleští na drát odřízněte dva velké konektory pro montáž desky plošných spojů, jak je znázorněno na obrázku. Nestříhejte piny.

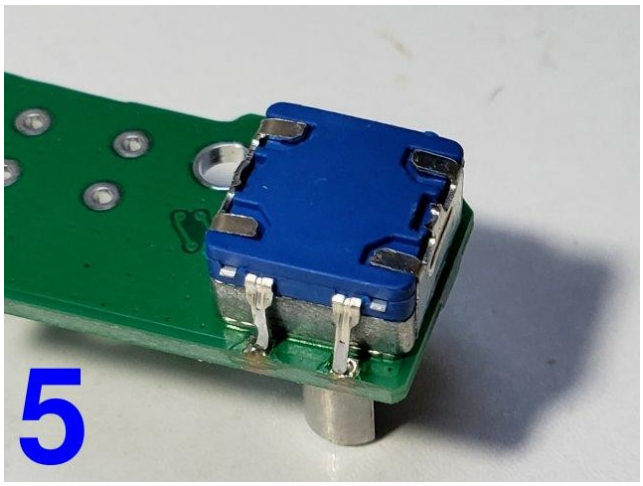
Umístěte plochý šroubovák nad jeden z pěti kolíků spínače.



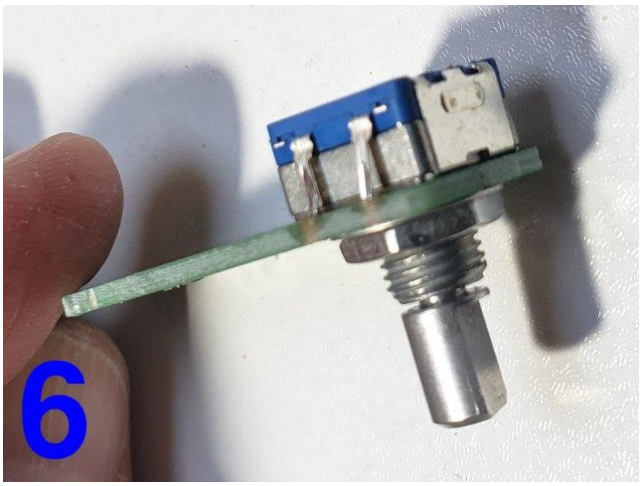
Velmi opatrně ohněte čep o 180 stupňů tak, aby směřoval k přední části ovladače.



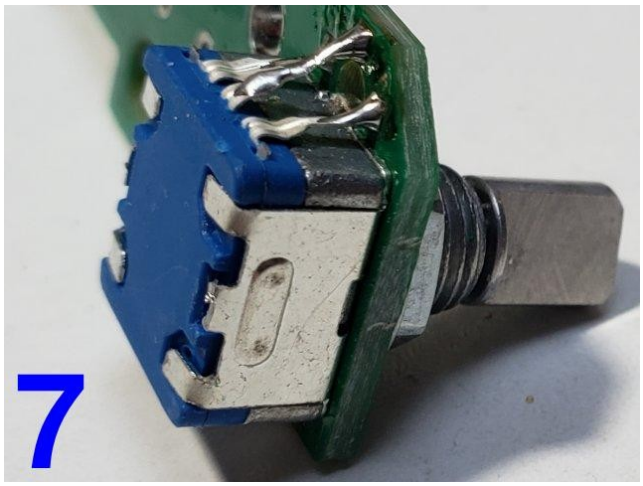
Stejný postup opakujte pro zbývající čtyři kolíky.**NEPŘEHÝBEJTE SE DVAKRÁT!**



Nainstalujte rotační enkodér, nejprve zarovnejte piny tak, aby zapadly do odpovídajících otvorů na desce plošných spojů. Rotační enkodér má pojistnou západku, která zapadá do odpovídajícího otvoru na desce plošných spojů.



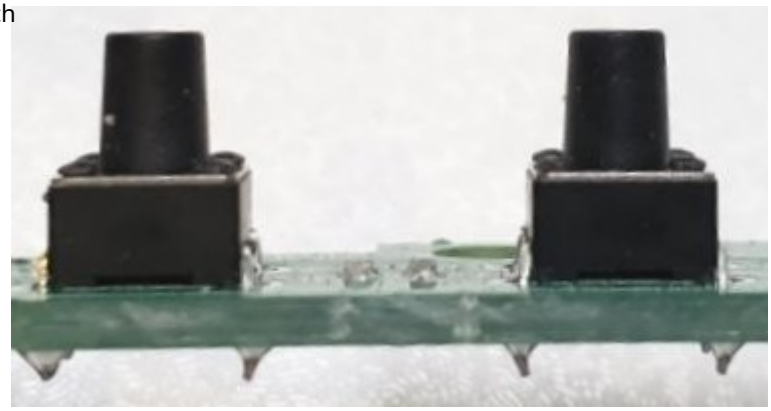
Ujistěte se, že matice je na „horní“ (sítotiskové) straně desky plošných spojů.
Nepoužívejte podložku.
Utáhněte matici.



Připájejte každý z pěti pinů spínače na spodní straně desky plošných spojů (strana s modrým tělem rotačního enkodéru). Prostřední pin ze tří by mohl být prodloužen kouskem odříznutého drátu, aby se dostal k otvoru v desce plošných spojů.

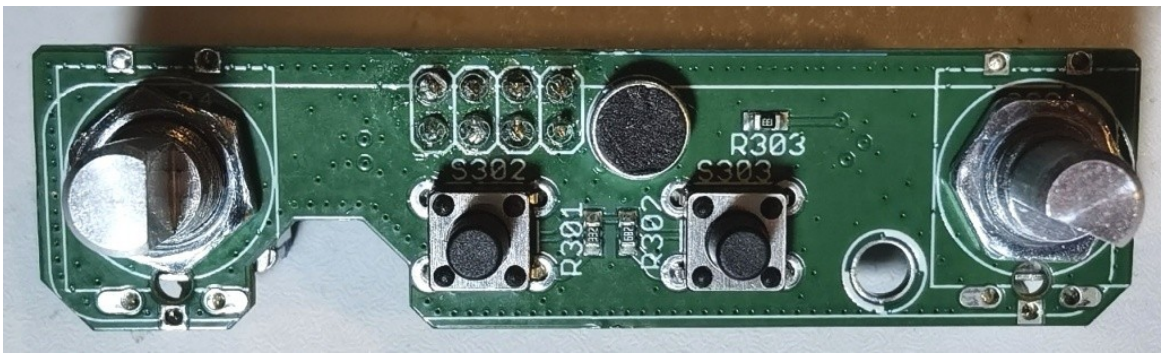
2.24 Instalace hmatových spínačů

Dvě tlačítka by měla být nainstalována na desce plošných spojů, jak je znázorněno. Tato tlačítka mají čtyři piny na obdélníkovém povrchu, který lze do desky plošných spojů zasunout pouze jedním způsobem. Jediným zvláštním opatřením, které je zde třeba dodržovat, je ujistit se, že tlačítko spínače je na desce plošných spojů usazeno přesně tak, aby jeho hřídel byla kolmá k desce plošných spojů. Nejprve připájejte dva diagonálně protilehlé piny, poté zkontrolujte jejich zarovnání a proveďte potřebné úpravy; když je vše v pořádku, připájejte zbývající dva piny.



2.25 Instalace elektretového mikrofonu

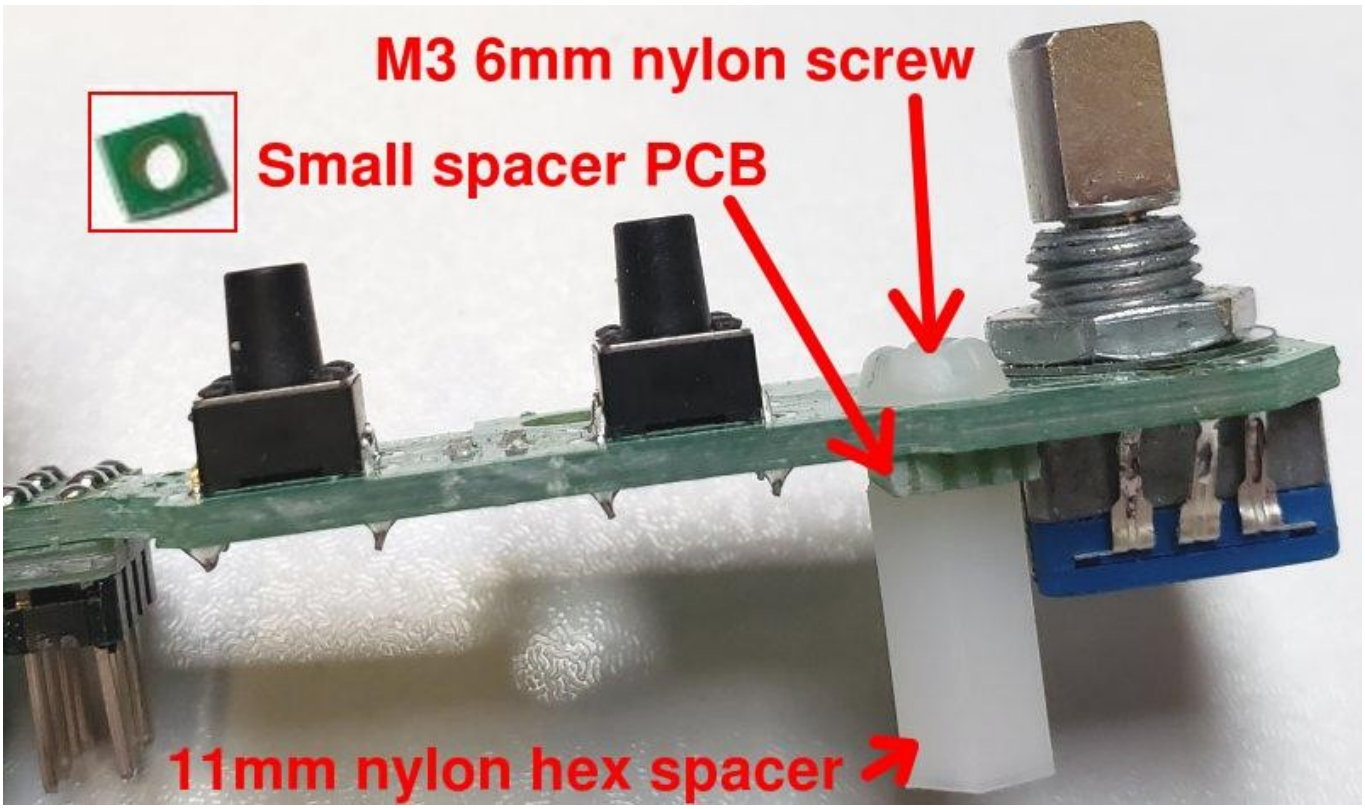
Sada QMX obsahuje elektretový mikrofon, který usnadní budoucí podporu režimu SSB. Nainstalujte a připájejte dodaný 6mm elektretový mikrofon na desku plošných spojů s ovládacími prvky. Piny je třeba mírně roztáhnout, jinak mikrofon nebude na desce plošných spojů zcela zarovnaný.**POLARITA mikrofonu je zásadní! Je nezbytné umístit mikrofon tak, aby piny přesně zapadly do kruhu sítotisku, jak je znázorněno níže.**

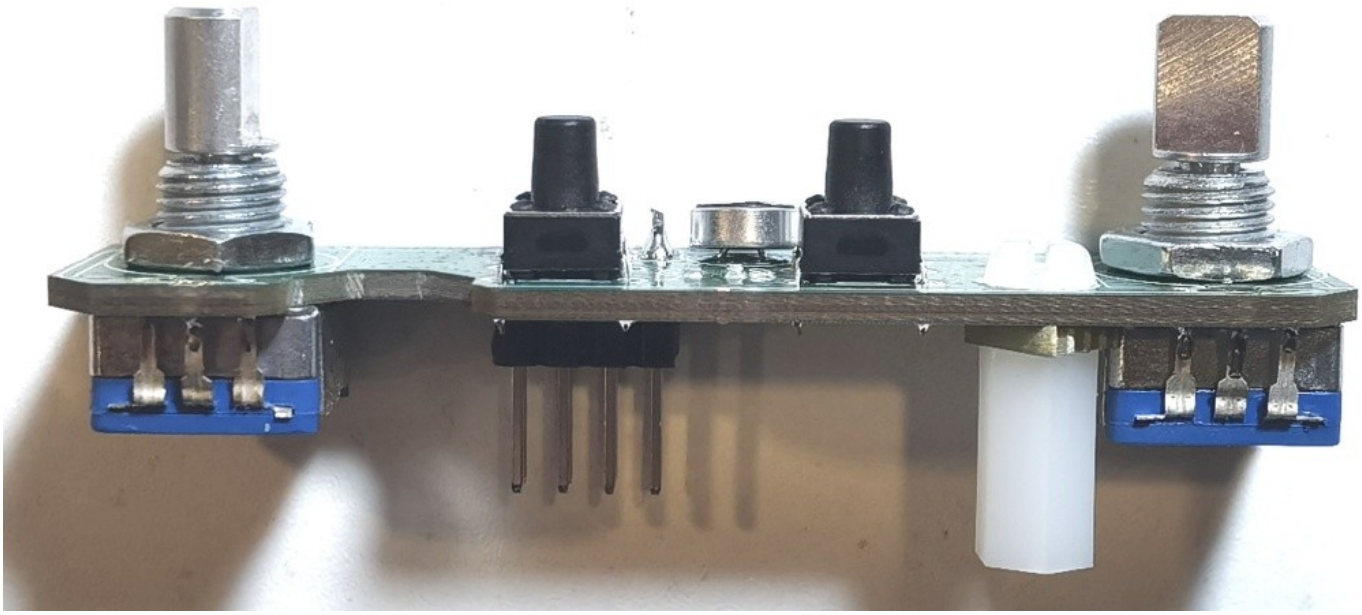


2.26 Nainstalujte 11mm nylonovou šestihrannou distanční podložku

Poslední 11mm nylonová šestihranná distanční podložka je přišroubována k desce plošných spojů ovládacích prvků pomocí nylonového šroubu M3 6 mm. Šroub prostrčte otvorem z přední strany desky plošných spojů. Na šroub našroubujte malou čtvercovou distanční podložku, která byla vylomena z panelu desky plošných spojů displeje. Poté přišroubujte 11mm nylonovou distanční podložku.

Tím je dokončena montáž řídicí desky plošných spojů.





2.27 Montáž řídicí desky plošných spojů k hlavní desce plošných spojů

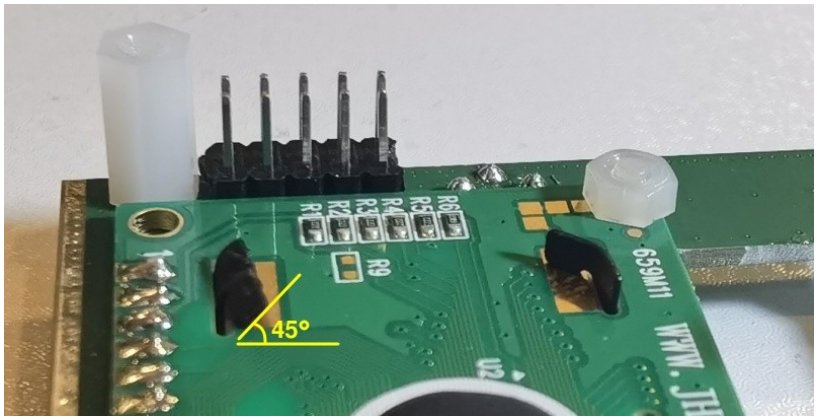
Nyní osaďte desku plošných spojů ovládacích prvků k hlavní desce plošných spojů zapojením dvou 2x4pinových konektorů.**Nalepte malý kousek izolační pásky na zadní stranu 2,1mm napájecího konektoru, protože je zde jen velmi malá mezera mezi kovem a tělesem rotačního kodéru hlasitosti.**

Namontujte šroub M3 6 mm ze spodní strany hlavní desky plošných spojů a zašroubujte jej do 11mm nylonového šestihranného distančního sloupku, který je připevněn k desce plošných spojů ovládacích prvků, jak je znázorněno na následující fotografii.

2.28 Spojte desky dohromady

Došlo k mechanickému konfliktu mezi černou kovovou pojistnou západkou sestavy LCD modulu nejblíže k 2x5pinovému konektoru a jednou z cívek 330uH na deskách napájecích zdrojů.

Tuto záložku je třeba ohnout asi o 45 stupňů, aby se již nedotýkala blokován induktorem 330uH.

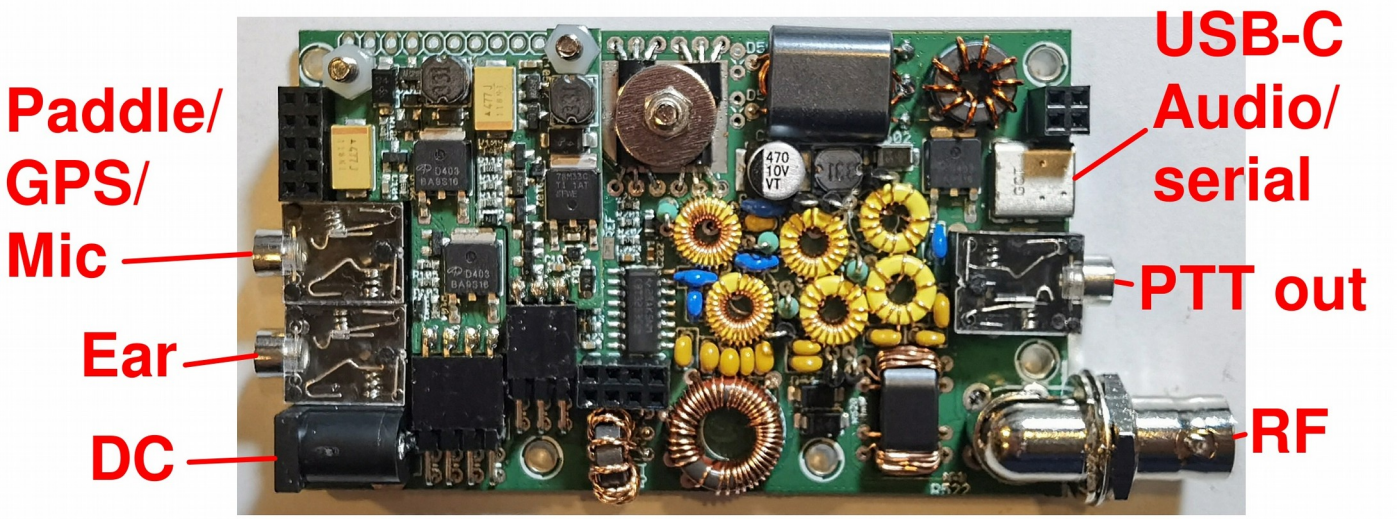


Nyní můžete opatrně zapojit obě desky plošných spojů. Nejlepší způsob, jak to udělat, je soustředit se na přesné zapojení 5pinových konektorů v levém horním rohu desky plošných spojů a 2pinového konektoru v pravém horním rohu. Zbytek by měl sám zapadnout na své místo.

Pokud jste si při rozdělování panelu desky displeje na subdesky plošných spojů dávali pozor na zapilování drsných hran desek plošných spojů, měli byste zjistit, že deska plošných spojů s ovládacími prvky perfektně (i když těsně) projde mezerou v desce displeje a bude nad deskou displeje vyvýšena o 1,6 mm (tloušťka jedné desky plošných spojů).

2.29 GPS rozhraní a PTT výstup QMX

Obrázek níže ukazuje konektory na hlavní desce plošných spojů QMX.



GPS rozhraní

Transceiver QMX má GPS rozhraní, které lze použít k:

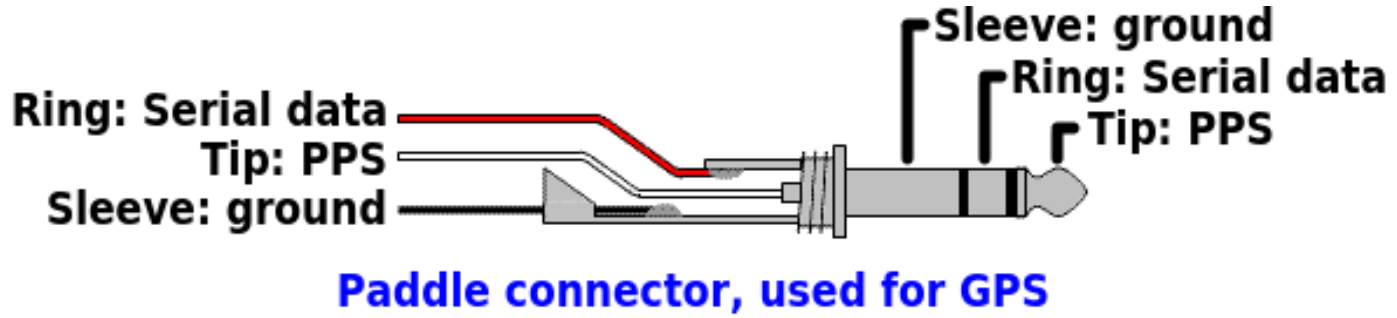
- Kalibrace referenčního oscilátoru TCXO 25 MHz
- Během provozu majáku WSPR udržujte oscilátor disciplinovaný a bez driftu (frekvence a čas).
- Nastavte interní hodiny reálného času, které jsou zásadní pro možnosti WSPR a mohou se zobrazit na obrazovce, pokud jste je nakonfigurovali.

GPS generuje dva výstupní signály, PPS (pulzy za sekundu) a RxD (sériová data). GPS, jako je QRP Labs QLG2, je pro to ideální, vizhttp://qrp-labs.com/qlg2

QMX nemůže dodat +5V pro GPS jednotku; to je nutné zajistit samostatně.

Signály GPS (PPS a RxD) používají stejné piny mikrokontroléru jako pádla Dah a Dit. Proto nelze pádlo a GPS používat současně. GPS byste měli připojovat pouze během kalibrace referenční frekvence a při provozu QMX jako majáku (CW, FSKCW nebo WSPR).

Následující diagram znázorňuje zapojení.



Výstup PTT

Deska plošných spojů QMX má 3,5mm stereo jack jako PTT výstup.

Připojení „Tip“ je během přenosu připojeno k zemi, když mikrokontrolér zapne Q13.

„Kruhové“ spojení je během přenosu připojeno k +5V, když mikrokontrolér zapne Q12.

Mezi QMX a QRP Labs 50W PA (který používá kladný pól) lze bez úprav použít běžný standardní 3,5mm stereo audio kabel s 3,5mm konektory na obou koncích.
+5V signál na „kroužku“ a není spojen s „špičkou“.

Během vysílání mikrokontrolér aktivuje JEDEN ze signálů PTT; který z nich si můžete nakonfigurovat podle svých potřeb.

Je třeba poznamenat, že:

- 50W zesilovač QRP Labs nesmí být používán v režimech s vysokým pracovním cyklem, jako jsou FT8, JS8 atd., při plném výkonu. Jeho jmenovitý výkon by měl být snížen na maximálně poloviční provoz pomocí napájení 12 V nebo 13,8 V. Doporučuje se opatrnost.
- Sada 50W PA má vestavěný nízkopásmový filtr a je určena pouze pro provoz v jednom pásmu.
- Výstup PTT musí být povolen pro každé pásmo připojením terminálového emulátoru k QMX. Podrobnosti naleznete v návodu k obsluze.

2.30 ZÁVĚREČNÉ KONTROLY PŘED PRVNÍM ZAPNUTÍM NAPÁJENÍ!

Před připojením napájení se důrazně doporučuje vše pečlivě zkontrolovat, a to následovně:

1. Prohlédněte si celou desku desky optickým zvětšením a hledejte suché spoje, pájecí můstky nebo vlákna, nesprávně připájené součástky atd.

2. Otočte potenciometrem kontrastu na desce displeje (vlevo od LCD) zcela PROTI směru hodinových ručiček; při výchozím nastavení nebude na displeji viditelný žádný text!

3. Upozorňujeme, že QMX je obvykle dodáván bez firmwaru a předtím, než se cokoli stane, je nutné firmware nejprve nainstalovat (viz následující část po dokončení této části „závěrečných kontrol“).

4. Zkontrolujte, zda nedošlo ke zkratu mezi tělem levého rotačního enkodéru a konektorem vstupního stejnosměrného napájení. V případě potřeby použijte malý kousek izolační pásky, abyste zabránili zkratu.

5. Desky s převodníky buck-in jsou klíčové, protože napájejí 3,3V a 5V kolejnice. Pokud se zde vyskytnou nějaké závady, mohlo by to váš QMX okamžitě zničit.

6. Zkontrolujte pájení 2x4pinového a 2x3pinového pravoúhlého konektoru, který se připojuje k deskám zásuvných buck měničů. Hledejte suché spoje a případné pájené můstky nebo jiné závady. Zkontrolujte zásuvky konektorů typu „edge connect“ na samotných zásuvných deskách – jsou všechny piny správně pájené a nejsou mezi nimi žádné náhodné pájené můstky?

7. Ujistěte se, že jsou obě desky snižujících převodníků správně zapojené a každá z nich je zajištěna svým upevňovacím šroubem (9mm plastový šroub M3 a dvě plastové matice M3). QMX nemůže bez dvou desek snižujících převodníků fungovat.

8. Ujistěte se, že je konektor řídicí desky správně připájen a deska je správně nainstalována a zajištěna montážním sloupkem a šroubem; pro zapnutí jednotky je nutné později dlouze stisknout levé tlačítko hřídele rotačního enkodéru (viz další část).

9. Při prvním zapojení napájení vašeho QMX je velmi dobré použít nižší napájecí napětí, než na jakém hodláte provozovat, například 7 V; a pokud možno použít zdroj s omezeným proudem, například omezený na 250 mA. Pokud se vyskytnou nějaké problémy, minimalizuje se tím pravděpodobnost poškození.

10. Až se konečně odvážíte zapojit napájení, měli byste vidět NULOVOU spotřebu proudu a nic se nestane; poté stiskněte levé otočné tlačítko enkodéru; s připojeným kabelem USB by se QMX měl poprvé zobrazit jako USB flash disk (paměťová karta), abyste mohli nainstalovat firmware.

2.31 Připojení pro základní provoz

Pro základní provoz transceiveru jsou vyžadována následující připojení.

PŘED ZAPOJENÍM NAPÁJENÍ SI PŘEČTĚTE PŘEDCHOZÍ ČÁST.

1) Napájení

Je vyžadován napájecí zdroj, který musí být schopen dodávat přibližně až 1 A při vysílání. Napájecí napětí může být 9 V nebo 12 V v závislosti na vinutí výstupního transformátoru T501. Pokud napětí klesne, bude vf výstup odpovídajícím způsobem nižší. Provoz s výkonem výrazně vyšším než 5 W se nedoporučuje a mohl by vést k přehřátí a zničení koncového zesilovače.

Je vyžadován 2,1mm DC konektor; středový pin je + a hlavice je uzemněná (záporná).

2) Sluchátka

Sluchátka mohou být jakákoli stereo sluchátka, běžně používaná s audio zařízeními, mobilními telefony atd., s 3,5mm stereo jack konektorem. Tato sluchátka obvykle mají impedanci 32 ohmů. Výstupní operační zesilovač IC (IC10) není schopen dodat požadovaný výstupní výkon pro reproduktory.

Pokud chcete použít malý reproduktor, musíte se ujistit, že se jedná o „zesílený reproduktor“, protože zvukový výstup nebude dostatečně silný pro přímé napájení reproduktoru.

3) Anténní systém

VF výstup je filtrovaný 50ohmový BNC výstup pro připojení k běžnému anténnímu systému (anténa a případně přizpůsobovací jednotka).

4) Přímý klíč nebo pádlo

Pro ovládání transceiveru QMX by měl být do příslušného konektoru s 3,5mm stereo jackem připojen přímý klíč nebo pádlo. Stínění (nebo hlavní tělo) je uzemněno. Nezáleží na tom, jakým směrem jsou připojeny hrot a kroužek (k pádlu nebo k němu), protože pokud jsou opačně orientovány, existuje položka konfigurace menu, která je umožňuje jejich záměnu. Podobně, pokud používáte přímý klíč, můžete ve firmwaru zvolit pro připojení buď hrot, kroužek, nebo obojí; to umožňuje použití 3,5mm mono jacku při použití přímého klíče.

2.32 Instalace firmwaru

Pro PCB Rev 2 QMX použijte firmware 1_00_011 a vyšší!

Váš QMX je dodáván s nainstalovaným bootloaderem, ale bez firmwaru. Instalace nejnovější verze firmwaru je bezpodmínečně nutná, než váš QMX bude cokoli dělat.

Společnost QRP Labs příležitostně zpřístupní aktualizovaný firmware pro QMX, aby opravila chyby nebo vylepšila funkčnost. Aktualizace firmwaru jsou vždy volně dostupné všem majitelům QMX a lze si je stáhnout z webových stránek QMX.http://qrp-labs.com/qmx

QMX obsahuje standardní postup aktualizace firmwaru QRP Labs pro mikrokontroléry řady STM32, nazývaný QFU (**Otázka** RP Labs**F** firmware**U** pdate), který poskytuje následující funkce:

- **Snadný**–Aktualizaci firmwaru zvládne kdokoli
- **Není potřeba žádný další hardware:**pouze standardní kabel USB-C
- **Není potřeba žádný další software:**pouze standardní aplikace pro správu souborů, která je již k dispozici na jakémkoli počítači
- **Žádní řidiči:**není třeba instalovat žádné speciální ovladače, používají se stávající ovladače na jakémkoli moderním operačním systému PC
- **Funguje na jakémkoli operačním systému PC:**a stejným způsobem: Windows, Linux, Mac
- **Zajistit:**Soubory firmwaru jsou zveřejněny na webových stránkách QRP Labs a jsou šifrovány pomocí 256bitové šifrovací technologie AES.

Vstup do režimu bootloaderu (aktualizace firmwaru):

Poznámka: QMX musíte zapnout stisknutím levého tlačítka na hřídeli rotačního enkodéru! V režimu aktualizace firmwaru je LCD displej prázdný a podsvícení je vypnuté.

QMX nabízí čtyři možné způsoby, jak vstoupit do režimu aktualizace firmwaru:

1. Při prvním zapnutí zařízení QMX není v něm žádný firmware. Zařízení se automaticky přepne do režimu aktualizace firmwaru a zůstane v něm, dokud jej úspěšně nenainstalujete.
2. V podnabídce „Ostatní“ konfiguračního systému na samotném zařízení QMX vyberte možnost „Aktualizovat firmware“ v systému QMX.
3. V terminálu QMX vyberte možnost „Aktualizovat firmware“ (viz návod k obsluze). QMX poté přejde do režimu aktualizace firmwaru.
4. Pro vynucení režimu aktualizace firmwaru připojte propojku z Aux2 k uzemnění (viz podrobnosti níže).

Ukončení režimu bootloaderu (aktualizace firmwaru):

QMX nabízí dva možné způsoby ukončení režimu aktualizace firmwaru:

1) Aktualizujte firmware! Po aktualizaci firmwaru se QMX automaticky restartuje v normálním provozním režimu.

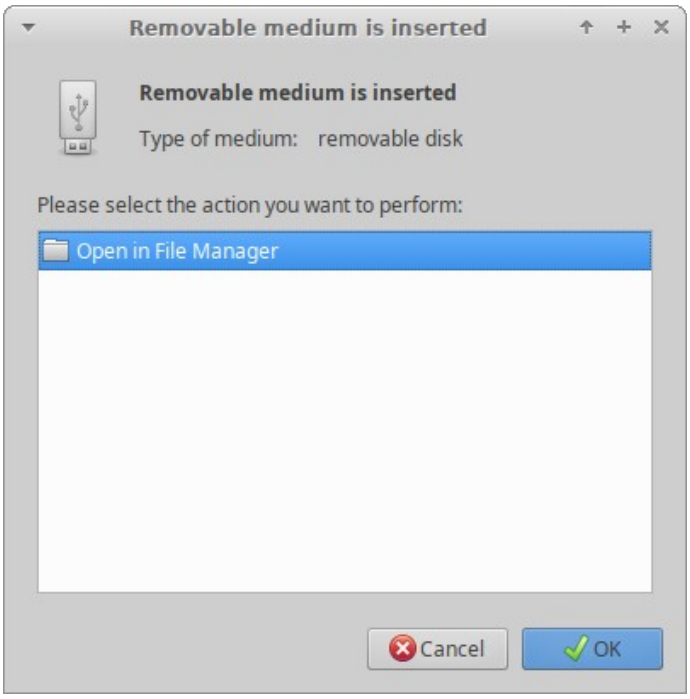
2) Vypněte QMX a znovu jej zapněte. QMX se restartuje v normálním provozním režimu (pokud byl nainstalován platný soubor firmwaru, alespoň při prvním použití QMX).

Emulace USB flash disku:

V režimu aktualizace firmwaru se QMX prezentuje jako USB flash disk s kapacitou 4 MB a souborovým systémem FAT16. Tento virtuální „flash disk“ obsahuje dva soubory:

1. soubor s firmwarem mikrokontroléru QMX. Soubor z QMX si můžete přečíst nebo zapsat nový pouhým přetažením souborů ve správci souborů.
2. Obsah EEPROM: konfigurační soubor a soubor protokolu QMX (pokud je povolen). Soubor z QMX můžete opět načíst nebo do QMX zapsat nový pouhým přetažením souborů ve správci souborů.

Po spuštění procesu aktualizace firmwaru by se na vašem počítači mělo objevit vyskakovací okno. Na mém systému (Linux XUbuntu 18.04) vypadá takto:



Klikněte na tlačítko OK.

Poté se otevře okno Správce souborů, které v mém systému vypadá jako na snímku obrazovky na následující stránce.

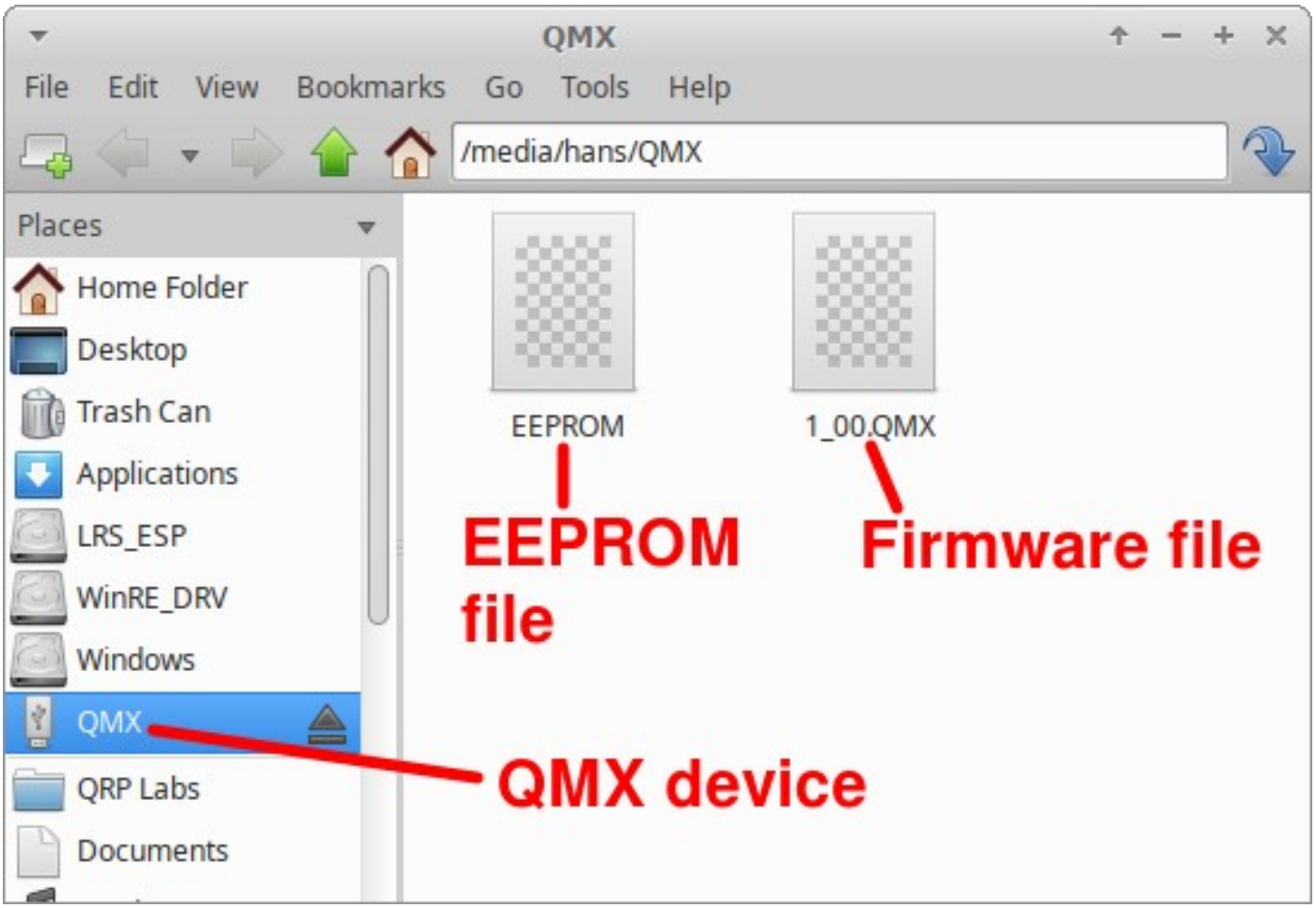
QMX se zobrazuje jako vyměnitelné USB flash zařízení s názvem „QMX“ a složka obsahuje dva soubory. Soubor firmwaru je v tomto příkladu pojmenován jako jeden soubor s verzí firmwaru, v tomto příkladu 1_00.QMX. Soubor EEPROM má vždy název EEPROM. Soubory EEPROM můžete číst a zapisovat za účelem vytváření a obnovování záložních kopií konfigurace atd.

Název souboru firmwaru nesmí být delší než 8 znaků.a nesmí obsahovat interpunkci ani mezery; přípona souboru nesmí být delší než 3 znaky. Je to proto, že emulace souborového systému je FAT16 a toto jsou specifikace formátu FAT16.

Můžete zkontrolovat vlastnosti souboru a zjistíte, že se jedná o soubor o velikosti 529 kB.

Firmware obrazy QMX jsou vždy o velikosti 529 kB. Datum vytvoření a datum úpravy atd. nebyly nastaveny, protože bylo důležité minimalizovat velikost a složitost bootloaderu QFU, aby se maximalizoval prostor dostupný pro firmware aplikace.

Stávající soubor s firmwarem můžete zkopírovat do jiného adresáře v počítači. Pro aktualizaci firmwaru stačí zkopírovat nový soubor s firmwarem na tento „flash disk“ QMX.



Stáhněte si nový soubor firmwaru z webových stránek QRP Labs na adresehttp://qrp-labs.com/qmx , rozbalte jej a jednoduše jej přetáhněte do složky, kde je zobrazena stávající verze souboru firmwaru. Nebo jej zkopírujte a vložte, jak chcete.

Soubor na webových stránkách QRP Labs je ve formátu ZIPP, před kopírováním do QMX jej prosím rozbalte, abyste získali soubor .QMX.

Jakmile zkopírujete nový soubor na „flash disk“ QMX QFU, bootloader QMX QFU vymaže aktuální program z paměti a nainstaluje nový.

Firmware QMX je šifrován 256bitovým AES, což znamená:

- Zašifrovaný soubor firmwaru QMX bude fungovat pouze na desce QRP Labs QMX, nelze jej nainstalovat na žádnou jinou desku, a to ani na takovou, která obsahuje stejný procesor.

- Žádný jiný soubor firmwaru nebude na desce QRP Labs QMX fungovat kromě oficiálního zašifrovaného souboru firmwaru QMX od QRP Labs.

Postup se bude v závislosti na operačním systému mírně lišit, ale ve všech případech se jedná pouze o jednoduché zkopírování nového souboru firmwaru na emulovaný USB flash disk QMX QFU.

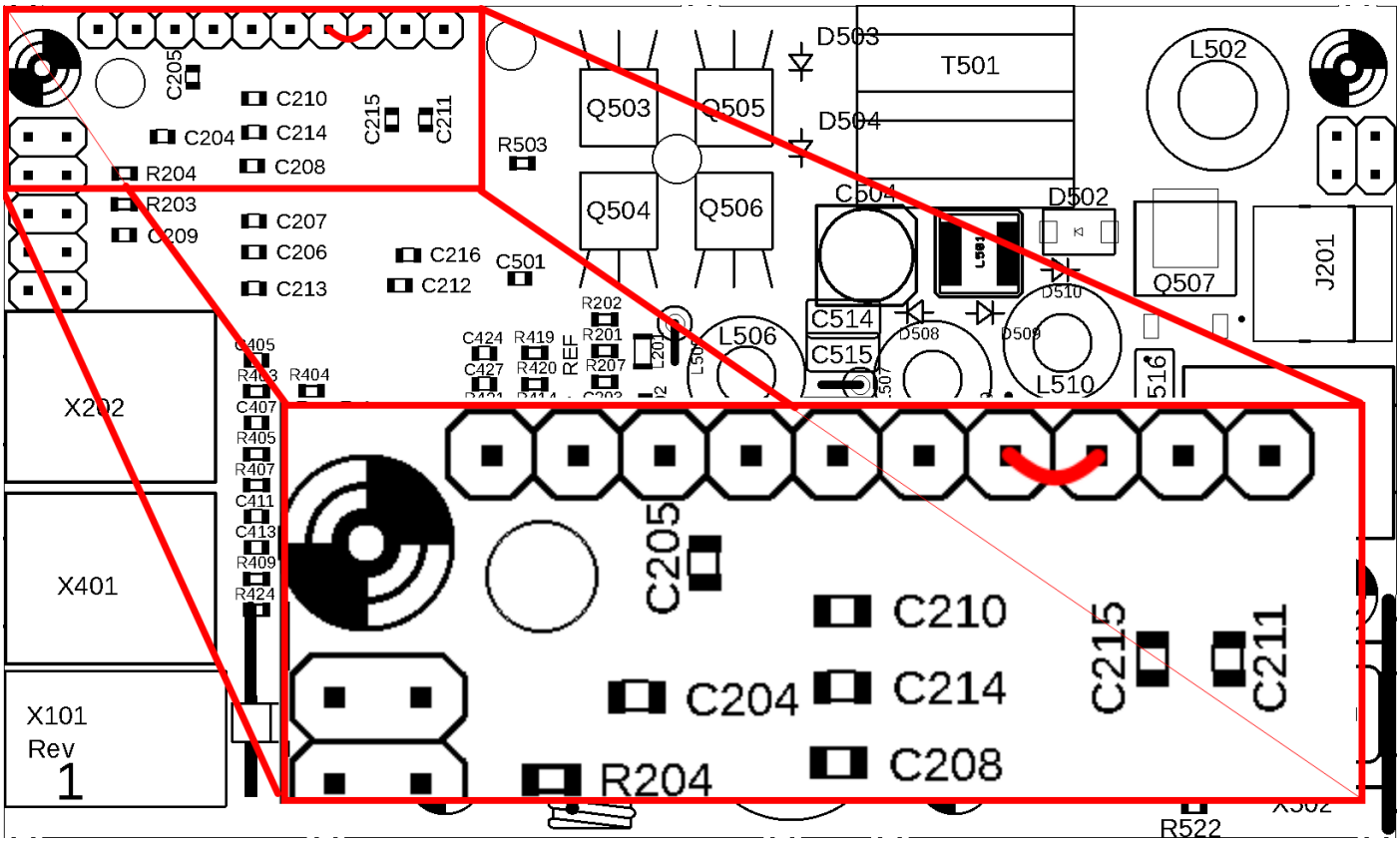
Při prvním spuštění bude nutné upravit kontrast obrazovky QMX. QMX se vás poté zeptá na zvolenou verzi. Pomocí pravého otočného ovladače vyberte verzi, kterou jste si sestavili (například 80-20m), a poté ji vyberte stisknutím levého tlačítka. Pokud jste zvolili nesprávnou verzi pásma, můžete se k této volbě kdykoli vrátit provedením obnovení továrního nastavení. Další podrobnosti naleznete v návodu k obsluze.

Výše uvedený postup aktualizace firmwaru funguje na JAKÉMKOLI moderním operačním systému, protože bootloader QFU emuluje USB flash disk třídy USB Mass Storage Device (MSD), pro který jsou již ovladače k dispozici.

Zavaděč QFU implementuje zásobník zařízení USB (třída velkokapacitních paměťových zařízení), emulovaný souborový systém FAT16, mazání/zápis Flash a šifrování 256-AES.

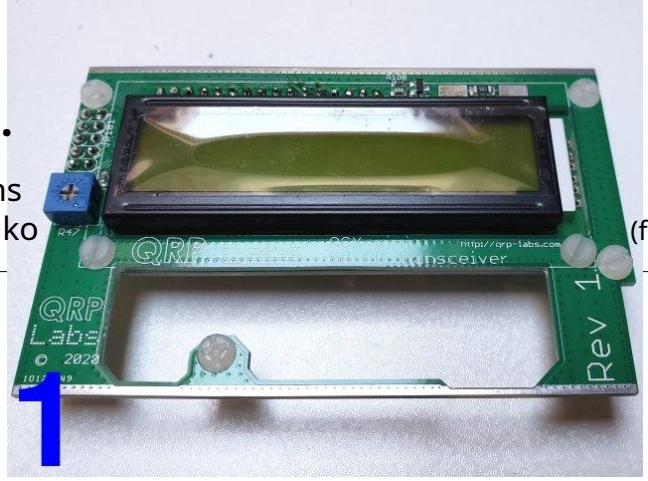
Vynucení režimu aktualizace firmwaru pomocí propojek

Pokud z jakéhokoli důvodu aktualizace firmwaru neproběhla správně, nebudete mít přístup k uživatelskému rozhraní na QMX ani se přihlásit přes terminál a budete muset vynutit opětovný vstup jednotky do režimu aktualizace firmwaru – to můžete provést připojením propojky z pinu Aux 2 k zemi (viz schéma níže) a následným restartováním QMX (vypnutím a zapnutím napájení). QMX zůstane v režimu bootloaderu, dokud neodstraníte propojku.

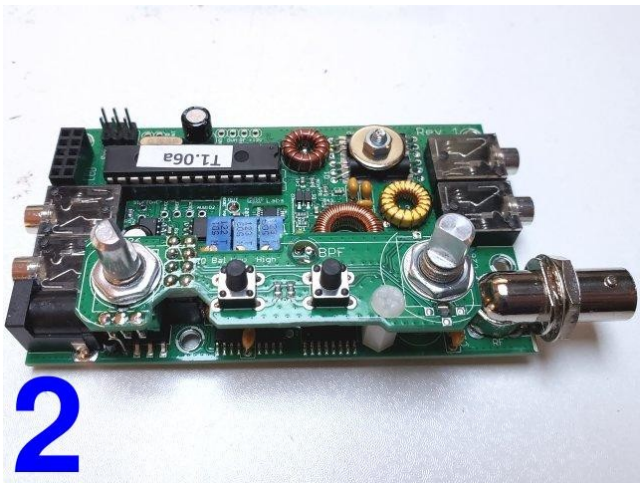


2.

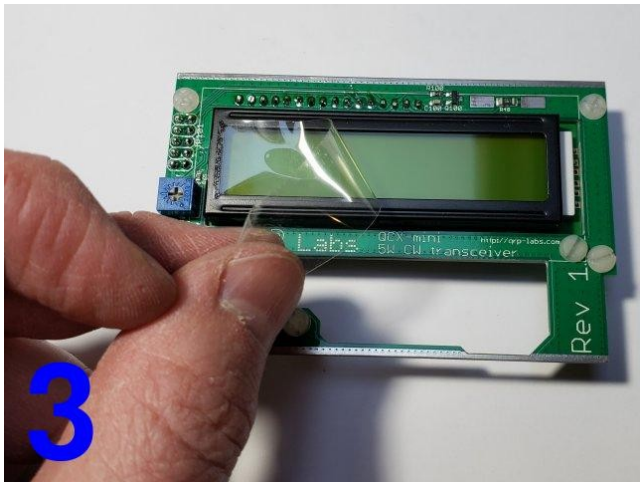
Ins Nevyžaduje žádnou kabeláž. Je důležité to udělat jako (fotografie pocházejí z podobného QCX-mini).



Začněte s reklamní tabulí...

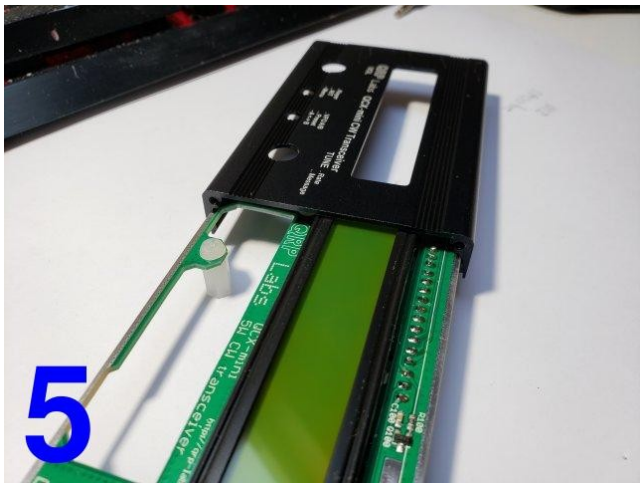


... a hlavní deska s přišroubovanou řídicí deskou.



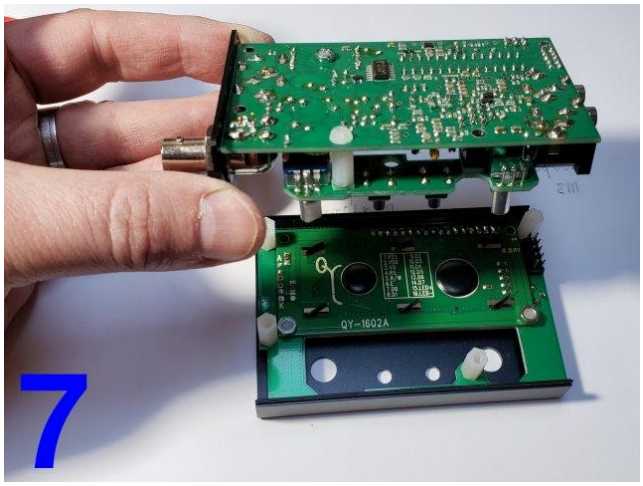
Sloupněte ochranný plastový povlak z LCD modulu.

Zde je horní polovina krytu. Všimněte si vodicích lišt pro desky plošných spojů ve stěnách extrudovaných profilů.

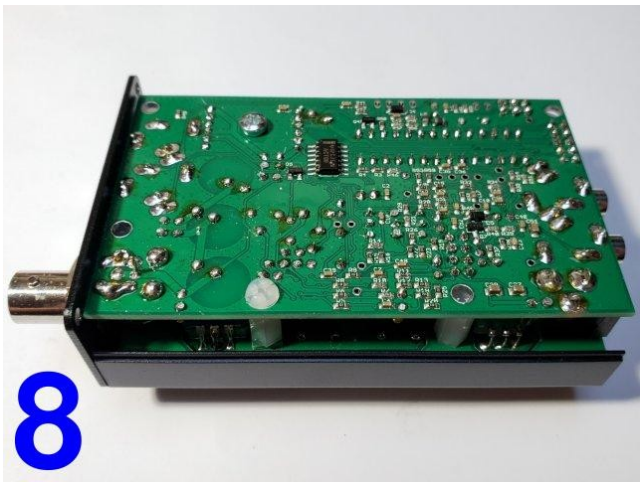


Zasuňte desku displeje do správné polohy podél vodicích lišt desky plošných spojů v krytu.

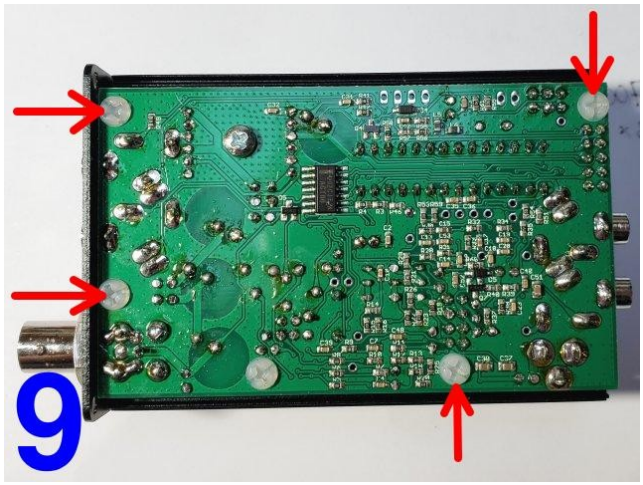
Přišroubujte pravý boční panel k hlavní desce plošných spojů pomocí dodané podložky a matice BNC



Umístěte přední část skříně lícem dolů na stůl, jak je znázorněno, a připravte se k připevnění základní desky.

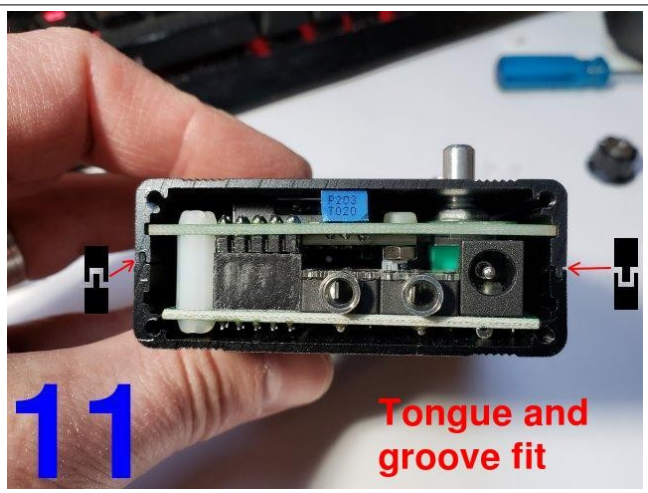


Zarovnejte 2x5pinový konektor mezi hlavní deskou a deskou displeje; bude nutné trochu pohnout, aby ovládací prvky prošly otvory v předním panelu.



Namontujte čtyři nylonové šrouby M3 6 mm do uvedených pozic

Takhle to vypadá z konce DC konektoru



Určete správnou orientaci spodní poloviny krytu; všimněte si uspořádání pero-drážka, což znamená, že spodní polovina pasuje pouze jedním směrem! Ujistěte se, že máte správnou orientaci.

Nyní přišroubujte levý boční panel k horní a spodní polovině skříně pomocí čtyř dodaných malých černých zapuštěných šroubů v rozích panelu. Šrouby je třeba pečlivě zarovnat a měly by se snadno zašroubovat (pokud jsou správně zarovnány).

Zašroubujte další čtyři černé šrouby do rohů pravého bočního panelu.

V případě potřeby připevněte čtyři dodané samolepicí nožičky na vhodná místa na základně krytu (volitelné).

Nainstalujte dodané knoflíky utažením jejich pojistných šroubů. Mezi každým knoflíkem a předním panelem ponechte malou mezeru, aby se knoflík mohl snadno otáčet a stisknutím aktivovat tlačítko na hřídeli. Pojistný šroub knoflíků je nejlépe umístit na KULATOU část hřídele, nikoli na plochou dráhu; knoflík bude méně náchylný k viklat nebo špatnému zarovnání.

Zapojte napájení...

ÚSPĚCH!

(doufejme)

Demontáž QMX by měla probíhat podobným způsobem, ale v opačném pořadí.

3. Zdroje

- Aktuální informace a tipy týkající se této sady naleznete na stránce věnované sadám QRP Labs QMX.http://qrplabs.com/qmx
- V případě jakýchkoli dotazů týkajících se sestavení a provozu této stavebnice se prosím připojte ke skupině QRP Labs, vizhttp://qrp-labs.com/group pro podrobnosti

4. Historie revizí dokumentů

1,00 04. května 2023	První návrh
1.00a 24. května 2023	První oficiální verze
1,00 b 25. května 2023	Opravy pravopisných chyb a aktualizace fotografie na straně 59
1,00 Kč 25. května 2023	Vysvětlení polarity diod v kapitole 2.6
1,00 d 26. května 2023	Dodatek k oddílu 2.13 (délky vodičů) a oprava kusovníku na straně 20
1,00 e 31. května 2023	Přidána sekce prvních kontrol a další aktualizace
1,00 9. července 2023	Upraveno pro upravený typ L401 (k odstranění problému s citlivostí 20m); opravena chyba s výměnou kondenzátorů 180p a 270p v LPF.
1,00 g 18. srpna 2023	Přidána poznámka o odstraňování přebytečného materiálu pro lištu plošných spojů z výrobního procesu. T1 chybně pojmenovaný na straně 4, změněn na T501. Přidány další kontroly včetně zkratu Q103/Q104 před zapnutím
1:00h 20. srpna 2023	Odstraněn kondenzátor 22pF z kusovníku na fotkách p21 a p22.
1,00i 12. září 2023	P10 krok 14, odkaz na 2.32, je nyní správně 2.33. P43, 10mm nylonová matice by měla být (a nyní je) 9mm. Příprava T501 přesunuta do samostatného dokumentu. Odstraněno doporučení vyvrtat distanční matice SMPS. Potenciometr pro nastavení kontrastu opraven na R305.
1,00 j 24. září 2023	Opravený popisek fotografie v sekci 2.17 (bez „vytržení z vlákna“)
1,01 28. listopadu 2023	Manuál pro sestavení desek plošných spojů QMX Rev 2
1,02	Oprava záměny červené/žluté L401 u verzí s vysokým/nízkým pásmem
1.02a 10. února 2024	Doplňte poznámku na straně 45 ohledně úprav uzemněného PTT
1.04 08. května 2024	Manuál pro sestavení desky plošných spojů QMX Rev 4 (včetně verze 60-15m)
1.04a 03. června 2024	Opraven problém s diagramem úseku 2.5 60-15m, strana 26
1,04b 29. července 2024	Doporučuje se umístit závitový šroub na kulatou část hřídele, nikoli na ploché části.
1.04c 24. září 2024	IC101 byla nesprávně identifikována jako 78M05, měla by být 78M33. Strana 41, překlep v nadpisu sekce 20–10 m. Opraven překlep, L401 byl u verze 60-15m nesprávně označen jako L405.

1,04 dne 21. listopadu 2024	Správný inventární obrázek, štítek dalekohledu BN61-202
1.04e 02. prosince 2024	Správný obrázek na straně 76
1,04f 03. ledna 2025	Přidány pokyny pro případné dodané toroidy T37-10 místo toroidů T37-6
1,04 g 06. ledna 2025	Upravena část T507, protože nyní se používá drát o průměru 0,33 mm, nikoli 0,60 mm.
1,04 h 12. února 2025	Upraveno několik sekcí, protože nyní se pro všechno dodává drát o průměru 0,33 mm.
1,04i 13. února 2025	Přidáno upřesnění ohledně velikosti drátu v určitých částech, nyní se u všech uvádí 0,33 mm.
1,04j 30. května 2025	Vyjasnění barev FT37-43 vs. T37-10.
1,04 tis. 05. srpna 2025	Přidána sekce o 3D tištěných dílech (stínění 330uH, kryt rotačního enkodéru)
1,04 l 27. října 2025	Upravená sekce 3D dílů (již se nedodává)
1,04 m 24. února 2026	Přidána poznámka ke kondenzátorům 30pF, které mají na jedné straně „220 ACS“!
1,04n 17. března 2026	Upravené doporučení pro páječku (dlátový hrot, 60-80)
1.04o 27. března 2026	Opraveno překrývání fotografií v sekci 2.11
1,04p 08. června 2026	Opravena inventární fotografie a seznam, kde jsou použity 2x 9mm nylonové šrouby.