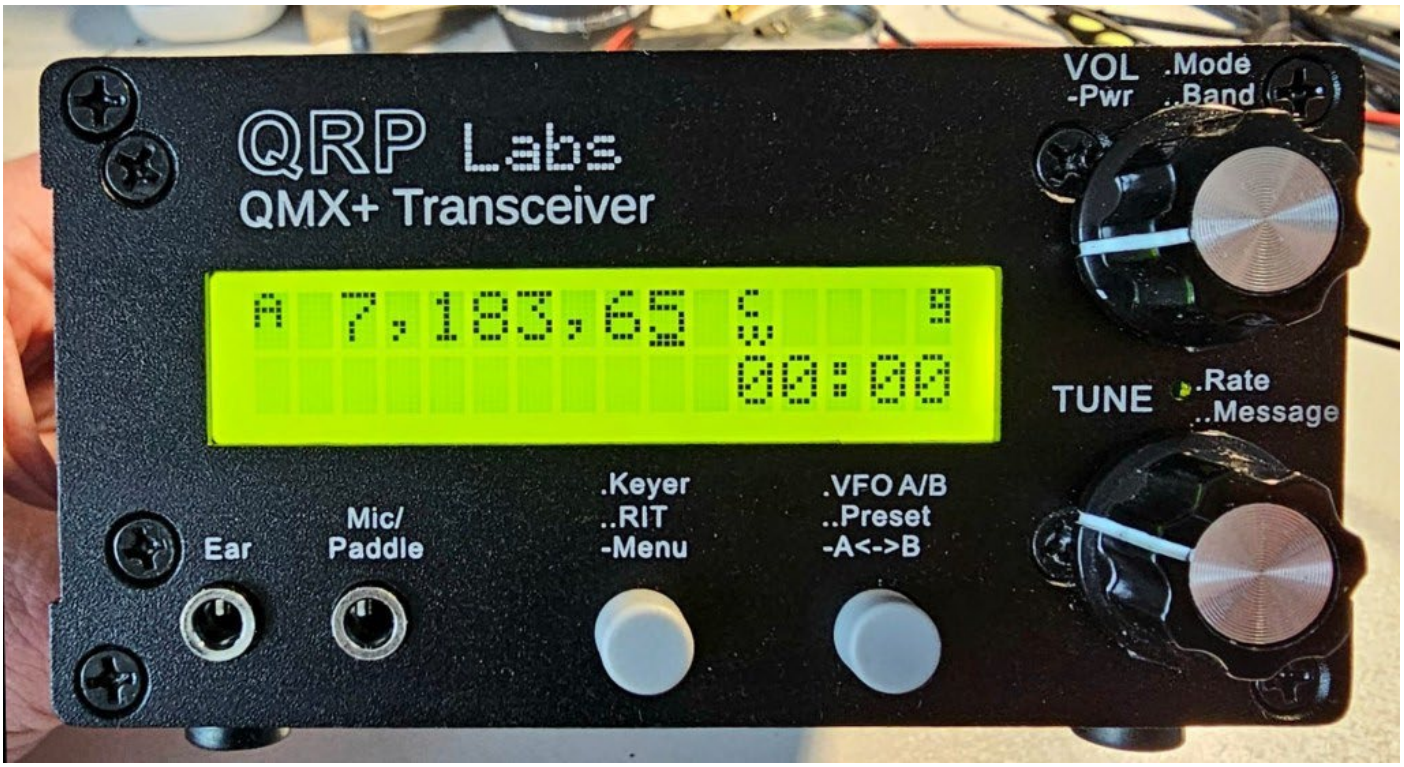
QRP Labs QMX+

QMX+ QRP Labs Multimode Xcvr (transceiver)

Samlingsmanual

--- PCB Rev 3 ---







Indhold

Indhold 2
1. Indførelsen 3
2. Forsamling 5
2.1 Generelle retningslinjer 5
2.2 PCB-diagrammer (spor, komponentidentifikation) 8
2.3 Reservedelsliste 13
2.4 Inventar af dele 19
2.5 Installer 1N4007 dioder 21
2.6 Installer 47uH induktorer 22
2.7 Installer BS170 PA-transistorer 23
2.8 Saml og installer transformer T501 24
2.9 Vikle og installere L502 26
2.10 Vikl og installer båndpasserfilter-toroider L401, L403-L405 27
2.11 Installer lavpasfilter-toroider 30
2.12 Vikl og installer trifilar toroid T401 33
2.13 Vikl og installer transformer T507 36
2.14 Installer bagpanelstik 37
2.15 Installer vinkelrette frontpanel-pin-header-stik 38
2.16 Installer lyd- og paddle-stik 39
2.17 Installer R305 kontrasttrimmerpotentiometer 41
2.18 Installer hun-pin-headere JP301, JP302 og JP304 41
2.19 Installer CR2032 batteriholderen 42
2.20 Installer mikrofon 42
2.21 Installer trykknapkontakter S302 og S303 43
2.22 Installer roterende encoders S301 og S304 43
2.23 Saml frontpanel og LCD 44
2.24 Tilføj knapkapsler og knapper 49
2.25 Endelig indkapslingssamling 50
2.26 QMX+ frontpanelforbindelser 52
2.27 QMX+ bagpanelforbindelser 52
2.28 SIDSTE TJEK FØR DU PÅFØRER STRØM FØRSTE GANG! 55
2.29 Forbindelser til grundlæggende drift 56
2.30 Opdatering af firmwaren 57
3. QLG3 GPS-mulighed 61
4. Dev kit-mulighed 63
5. Ressourcer 64
6. Dokumentrevisionshistorik 64

1. Indførelsen

QMX+ er en højtydende, 12-bånds 5W multimode-transceiver med CAT-styring og indbygget USB-lydkort.

- 160m-6m drift, med 3-5W fra en 9V eller 12V forsyning (byggemuligheder)
- Ren enkelt signaludgang (nul restbærer, nul uønsket sidebånd)
- Stor 16 x 2 tegn gul/grøn LCD, skiftbar baggrundsbelysning
- Indbygget SWR-måling og beskyttelse
- Solid state PIN-diode switchede lavpasfiltre og solid state båndpasfiltre
- Solid state transmission/modtage-switching
- Højtydende indlejret-SDR SSB-modtager med 112dB 24-bit stereo ADC-chip
- Indbygget USB-lydkort: 48ksps 24-bit stereo
- Indbygget USB Virtual COM-port seriel til CAT-styring
- Si5351A syntetiseret lokal oscillator med bedre end 0,001Hz opløsning og højpræcision 25MHz TCXO-reference som standard
- Indbygget signalgenerator
- Indbygget suite af konfigurations- og analyseværktøjer
- Indbygget jambisk keyer
- S-meter på skærmen
- CW-dekoder
- CW: Fuld eller semi QSK, hurtig indkørsel; VFO A/B/Split, RIT, konfigurerbar offset, sidetone
- Beacon-tilstand: selvstændig CW-, FSKCW- eller WSPR-drift
- CR2032 batteri-backet realtidsurværk (CR2032 leveres ikke)
- Valgfrit internt GPS-modul til indstilling af realtidsuret og frekvensdisciplin for WSPR-drift
- Livstids gratis firmwareopdateringer med QRP Labs Firmware Update (QFU) bootloader for nem firmwareopdatering på ethvert OS uden ekstra software, drivere eller programmeringshardware
- Alt SMD forudinstalleret af fabrikken, kun gennem-hul komponentlodning af konstruktøren
- Lav modtagelsesstrøm (switching buck-konvertere) 80mA; Transmitstrøm 1,0 – 1,1A (transmit afhængig af strømforsyning; eksempel er cirka for 9V forsyning, 5W output)
- Stik: USB-C (lyd og seriel for CAT), strøm, PTT (ekstern forstærker), lydudgang, paddle og RF
- Indbygget mikrofon til SSB-drift
- Valgfrit smart aluminium ekstruderet kabinet med målene 106 x 55 x 146 mm
- Valgfrit udviklingskit-board tillader dine egne eksperimenter og modifikationer

Der kræves intet testudstyr for at bygge, justere og betjene denne transceiver. Alle justeringer kan foretages ved hjælp af indbygget testudstyr; eller lade være uændret (transceiveren fungerer godt, selv uden justering).

Vi håber, du nyder at bygge og betjene dette sæt! Læs venligst denne manual grundigt, og følg instruktionerne trin for trin i den anbefalede rækkefølge. **Vær opmærksom på ALLE detaljer, der er beskrevet i denne manual.**

Kredsløbsteorien er beskrevet i detaljer i et andet dokument, og vi anbefaler også at læse og forstå dette afsnit for at få mest mulig glæde og uddannelse ud af din nye radio.

Betjeningsmanualen er et separat dokument og hjælper dig i gang med QMX+ med CW, eller med din WSJT-X eller anden digi-tilstandssoftware, på få minutter.

LÆS VENLIGST DE GRUNDLÆGGENDE MONTERINGS- OG BRUGSINSTRUKTIONER I DENNE MANUAL MEGET GRUNDIGT , FØR DU TILFØRER STRØM TIL PRINTPLADEN!
VIGTIGT!

QMX+ kan bygges til 9V eller 12V drift! Du skal beslutte dig NU!

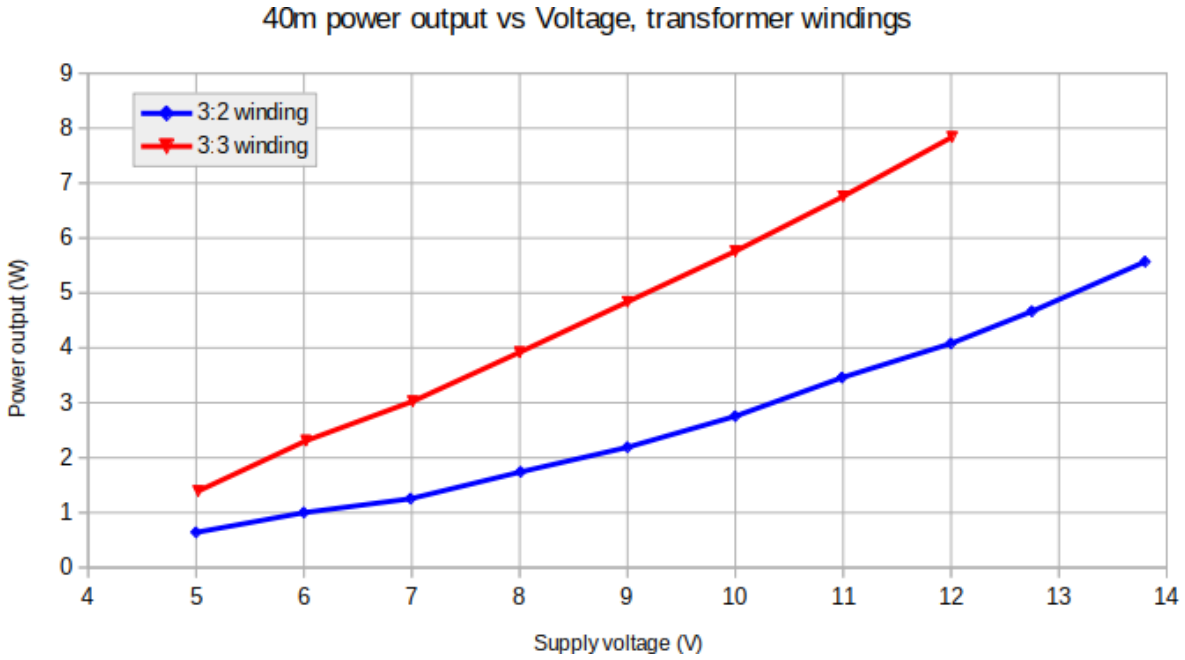
En 9V QMX+ producerer 3-5 W effekt fra en forsyningsspænding på 9V eller lidt derover. Ved 12V kan en QMX+ bygget til 9V producere 8 W effektudgang, hvilket sandsynligvis vil forårsage overophedning og måske svigt af BS170 sluttransistorerne. Lad være med at forsyne en QMX+ med en højere spænding, end du har bygget den til.

Drift af QMX+ ved mere end 5W effekt anbefales IKKE.

Hvis du ønsker at bruge en 12 V strømforsyning, kan du bruge en to-omdrejning sekundærvikling på udgangstransformatoren T501, altså et 3:2-forhold i stedet for det 3:3-omdrejningsforhold, der er dokumenteret i denne manual. Husk dette, når du kommer til samlingsfasen for forberedelse og installation af udgangstransformatoren T501. "Primæren" er stadig 3 omdrejninger, med et tap halvvejs ved 1,5 omdrejninger. Sekundæren (uden tap) vil nu kun være to omdrejninger.

Diagrammet nedenfor viser den målte udgangseffekt i forhold til forsyningsspændingen for den standard 3:3 vikling (rød linje); ved 12 V forsyning er udgangseffekten på omkring 8 W for høj og sandsynligvis til at forårsage overophedning eller svigt af effektforstærkertransistorerne. Hvis du ønsker at bruge en forsyning på 12 V, er 3:2 viklingstypen mere egnet og vil give 3–5 W udgang for 12V forsyning. Grafen viser 40 m, men andre bånd er meget ens.

Drift ved mere end 12V vil reducere beskyttelsessikkerhedsmarginen ved meget lange key-downs, varmt miljø, antennefejl, kabelfejl osv. Jeg anbefaler ikke mere end 12V. Det er ikke værd at presse mere bare for en brøkdel af en dB. Det er acceptabelt at bruge dioder i serie på elnettet, hver vil sænke spændingen med omkring 0,6V. Vær opmærksom på, at et 12V nominelt batteri potentielt vil være flere volt højere, når det er fuldt opladet.



2. Forsamling

2.1 Generelle retningslinjer

Samlingen af dette sæt er ret ligetil, men meget detaljeret; de fleste komponenter er SMD og er allerede forudmonteret af PCB-fabrikken. De sædvanlige anbefalinger til byggebygning gælder: arbejd i et godt oplyst område med ro og ro til at koncentrere sig. Nogle af de andre halvledere **i sættet er følsomme over for statisk udladning. Derfor bør du overholde elektrostatisk udladning (ESD).**



Og jeg siger det igen: **FØLG INSTRUKTIONERNE!!**
Prøv ikke at være en helt og gør det uden instruktioner!

En guldsmedlup er virkelig nyttig til at inspicere små komponenter og loddede samlinger. Det er godt at vænne sig til at inspicere hver samling med lup eller guldsmedlup (som denne jeg bruger) lige efter lodning. På den måde kan du nemt identificere tørre samlinger eller loddebroer, før de senere bliver et problem, når du prøver at teste projektet.

Du kan også tage billeder med en mobiltelefon og bruge telefonens zoomfunktioner til at se tavlen i detaljer.

Tjek hver komponent og placering tre gange FØR du lodder komponenten!

Det er nemt at sætte komponentledninger i de forkerte huller, så tjek, tjek og tjek igen! Det er svært at lodde og udskifte komponenter, så det er meget bedre at få dem korrekt installeret første gang. I tilfælde af fejl er det altid bedst at opdage og rette eventuelle fejl så tidligt som muligt (umiddelbart efter lodning af den forkerte komponent). Igen, en påmindelse: at fjerne en komponent og geninstallere den senere er ofte meget svært!

Se venligst layoutdiagrammet og PCB-spordiagrammerne nedenfor, og følg trinene nøje.

Brug af et loddekolbe og loddekolbe af god kvalitet anbefales kraftigt for bedste resultater!
Det 6-lags plade er effektivt til at fjerne varme, hvilket gør lodning af nogle (slebne) samlinger sværere. Vi anbefaler et 60-80W loddekolbe med en 1 til 2 mm mejsel, IKKE en finspids spids (som ikke overfører varmen hurtigt nok til at opretholde temperaturen). Vi anbefaler også blyholdig loddetin, 60/40 eller 63/37.

De følgende sider viser PCB-layoutet og spordiagrammerne for QMX+.

Når hovedprintkortet fjernes fra den elektrostatisk afladningssikre pose, er det en god idé at SKÆRE posen op i stedet for at forsøge at lyne den op og trække printpladen ud. At skære den op gør printkortet lettere at fjerne og uden risiko for at beskadige udstikkende komponenter.

6-lags PCB

QMX+ er et 6-lags PCB. Det betyder, at der er to interne jordplaner og to interne signallag ud over de normale top- og bundsignallag. Dette er nødvendigt for at opnå den nødvendige komponentdensitet i QMX+-designet samt for at opnå de nødvendige jordplans- og signal-jordreturveje, der er nødvendige for at levere lav støj og høj ydeevne med så høj en komponentdensitet på et blandet (analog/digitalt) kort.

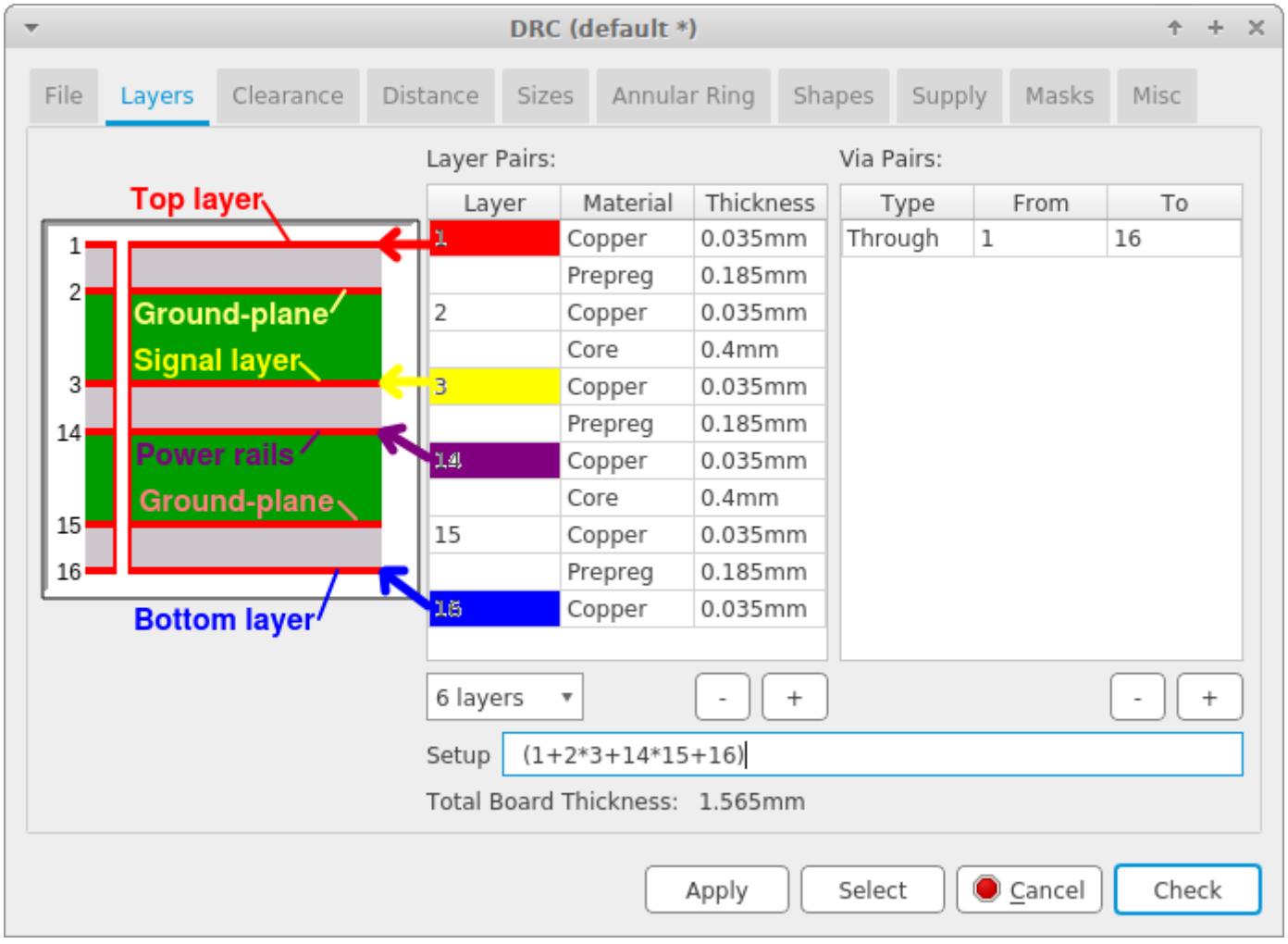
På grund af de indvendige lag er det essentielt, at du aldrig nogensinde borer i printpladen; bare fordi du tror, du ser et klart sted på det øverste og nederste lag, betyder det IKKE, at der ikke er noget skjult i midten.

Der burde aldrig være nogen grund til at bore sig ind i boardet, men jeg siger bare, hvis du af en eller anden mærkelig grund får en uimodståelig fristelse til at gå amok.

Spor vist i BLÅT er på det nederste lag. Spor vist i RØDT er på det øverste lag. Et internt lag bruges hovedsageligt til at transportere digitale og analoge signaler relativt over lange afstande på kortet, og disse spor vises i GULT. Ét lag bruges primært (men ikke udelukkende) til strømskinner (12V, 5V, 3,3V). Disse spor vises i LILLA. To af de interne lag bruges KUN til jordplan uden undtagelser. Derudover er alt ubrugt område på ALLE lag tildelt som jordplan, hvor det er muligt, med hyppige jordplans-syninger, der forbinder lagene på alle 6 planer, med intervaller på højst 0,1 tommer.

For bedst mulig RF-lav støjydelse bør ethvert signal, der skifter mellem lagene, have en nærliggende jord ved at sy jordplanerne sammen, placeret så tæt som muligt, for at minimere emissioner på grund af diskontinuitet i jordreturvejene. Hyppig jordplanssammensyning forhindrer også dannelsen af interne mikrobølgekaviteter, som kan resonere og forbedre støjudbredelsen mellem harmoniske digitale signaler og følsomme RF-signaler.

Dette diagram fra Eagle CAD "Design Rules Check" illustrerer lagopsætningen, som er baseret på PCB-producentens specifikation.



Du vil bemærke, at der kun findes én type via, som går gennem hele printkortet gennem alle 6 lag. I mange tilfælde behøver et signal faktisk kun at gå delvist gennem boardet, for eksempel fra det nederste lag (16) til det interne signallag (3). Andre typer via er mulige, som kaldes "blinde" og "skjulte" eller "begravede" vias.

Blind via: har den ene ende på pladens overfladelag og borer igennem til et internt lag, hvor den ender. Den har ikke borehul hele vejen gennem pladen, så andre komponenter og spor kan placeres på den modsatte pladeoverflade eller på indvendige lag uden konflikt.

Skjult eller begravet via: ingen af ender af via er synlige på nogen af overfladerne; via overgår signaler udelukkende mellem interne lag.

Desværre er et 6-lags kort meget dyrere end et 2-lags kort; og hvis du bruger blinde eller skjulte viaer, stiger omkostningerne endnu mere. Af denne grund bruges der ingen blinde eller begravede viaer i QMX+. Det er nødvendigt at bruge et 6-lags board, men designet er ikke så komplekst eller kompakt, at blinde eller begravede viaer er nødvendige.

BEMÆRK: kondensatorens ledningsafstand på printkortet er 0,1 tommer (2,54 mm), og de fleste kondensatorer er dimensioneret passende til dette. Fra tid til anden, på grund af tilgængelighedsbegrænsninger, kan vi være nødt til at bruge kondensatorer med 0,2 tommers føringsafstand (5,08 mm); dette er ikke en fejl, det skyldes blot komponenttilgængelighed. I dette tilfælde skal man blot bruge en langnæset tang (osv.) til at rette ledningerne ud og gøre dem placeret til 0,1-tommer pads.

Bestyrelsesstruktur

QMX+ består af flere forskellige printkort som beskrevet nedenfor. Nogle er 6-lags, andre kun 2-lags (for- og bagkæder med kobber), som følger:

- **Hovedkort:** (6-lags) hovedprintkortet på QMX+ med de fleste komponenter på begge sider.
- **Frontpanelkort:** (2-lags) frontpanelkortet indeholder LCD-modulet, kontroller (knapper og encoder), lydudgang og paddle-stik.
- **Stikkort:** (2-lags) Dette er et lille kort, hvis formål er at holde de to frontpanelstik i den korrekte position bag frontpanelet.

Derudover er der to valgfrie bestyrelser:

- **Udviklingskit:** (2-lags) dette er et almindeligt matrixkort med gennemgående huller og afstandshardware til at montere det 11 mm over hovedkortet. Der er mulige tilslutningspunkter til pin-headers mellem de to boards.
- **QLG3 GPS:** (2-lags) et internt GPS-modul, der passer bag bagpanelet. Det drives af QMX+ og er permanent tilsluttet (i modsætning til et eksternt GPS-modul ved paddleporten).

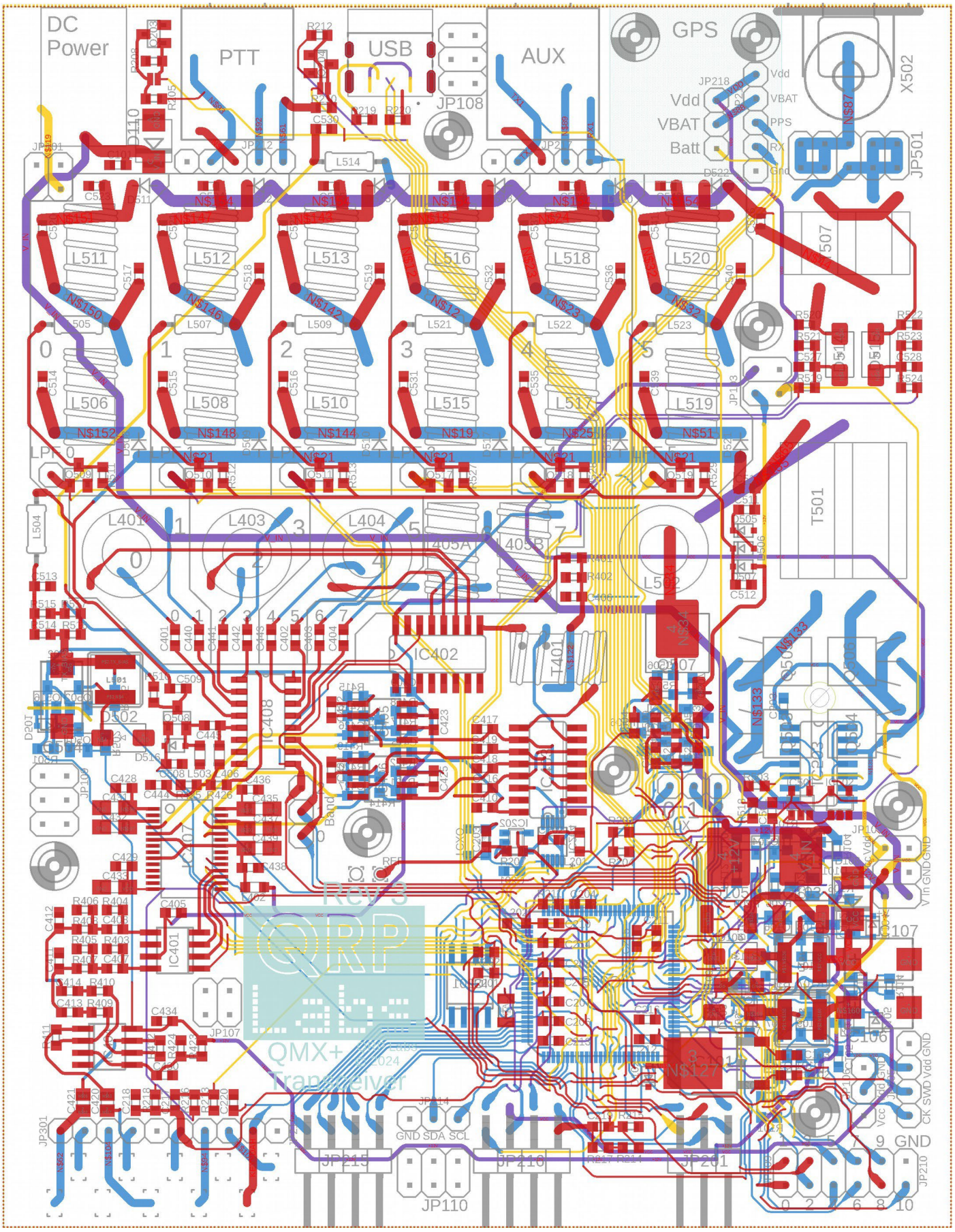
Tips til et succesfuldt byggeri:

1. LÆS manualen og alle instruktioner grundigt! Prøv ikke at være en helt (fortsæt uden at læse grundigt). Der er mange flere, der skal købe et nyt bræt, end rigtige helte...
2. Skynd dig ikke! Tag dig tid!
3. Brug god belysning!
4. Brug en guldsmedlup til at tjekke komponentværdierne på kondensatorerne FØR lodning.
5. Brug et loddekolbe med en 1 til 2 mm mejselspids og høj effekt. For eksempel 60W. Og blyholdig loddetin (ikke blyfri).
6. Når man lodder komponenter, hvor benene er jordet, kræver disse typisk meget mere varme for at sikre en god, ren samling. En almindelig fejl er dårligt loddede jordforbindelser.
7. Når du lodder og klipper komponentledninger, skal du være meget forsigtig med nærliggende SMD-komponenter, som let kan blive beskadiget. Før du lodder/klipser, identificer nærliggende SMD'er, og sørg derefter for at nærme dig forbindelsen, der skal loddes eller klippes, fra den modsatte retning af den nærliggende SMD-komponent.
8. Lod stik uden mere varme og tid til at skabe en god, solid og ren samling for at undgå at smelte plastdelene i stikkene.
9. Husk, dioder SKAL være forbundet på den rigtige måde!
10. Efter hver samling skal du inspicere med guldsmedens lup for at se, om der er en god og ren samling og eventuelle loddebroer til nærliggende komponenter: mange af komponenterne er pakket meget tæt sammen.
11. Klips alle komponenter så korte som muligt for at undgå kortslutninger til kabinettet på undersiden af printpladen.
12. Installer alle stik vinkelret og godt placeret på printpladerne for at sikre, at når printpladerne sættes sammen og installeres i kabinettet, passer alt korrekt.
13. **QMX+ leveres med fabriksinstalleret firmware. Da der kan være gået noget tid mellem test/flashing af printkortene og din ordre blev sendt, kan der være en senere firmwareversion tilgængelig nu. Vi anbefaler, at du installerer den nyeste firmware, en meget simpel procedure, som er beskrevet i afsnit 2.33.**
14. **PCB'er kan leveres med en 5 mm tom "skinne" ned ad en eller flere sider. Dette er et produkt af produktionen og bør fjernes. Det bør knække forsigtigt af med forsigtige tang eller endda med fast kraft fra dine fingre.**

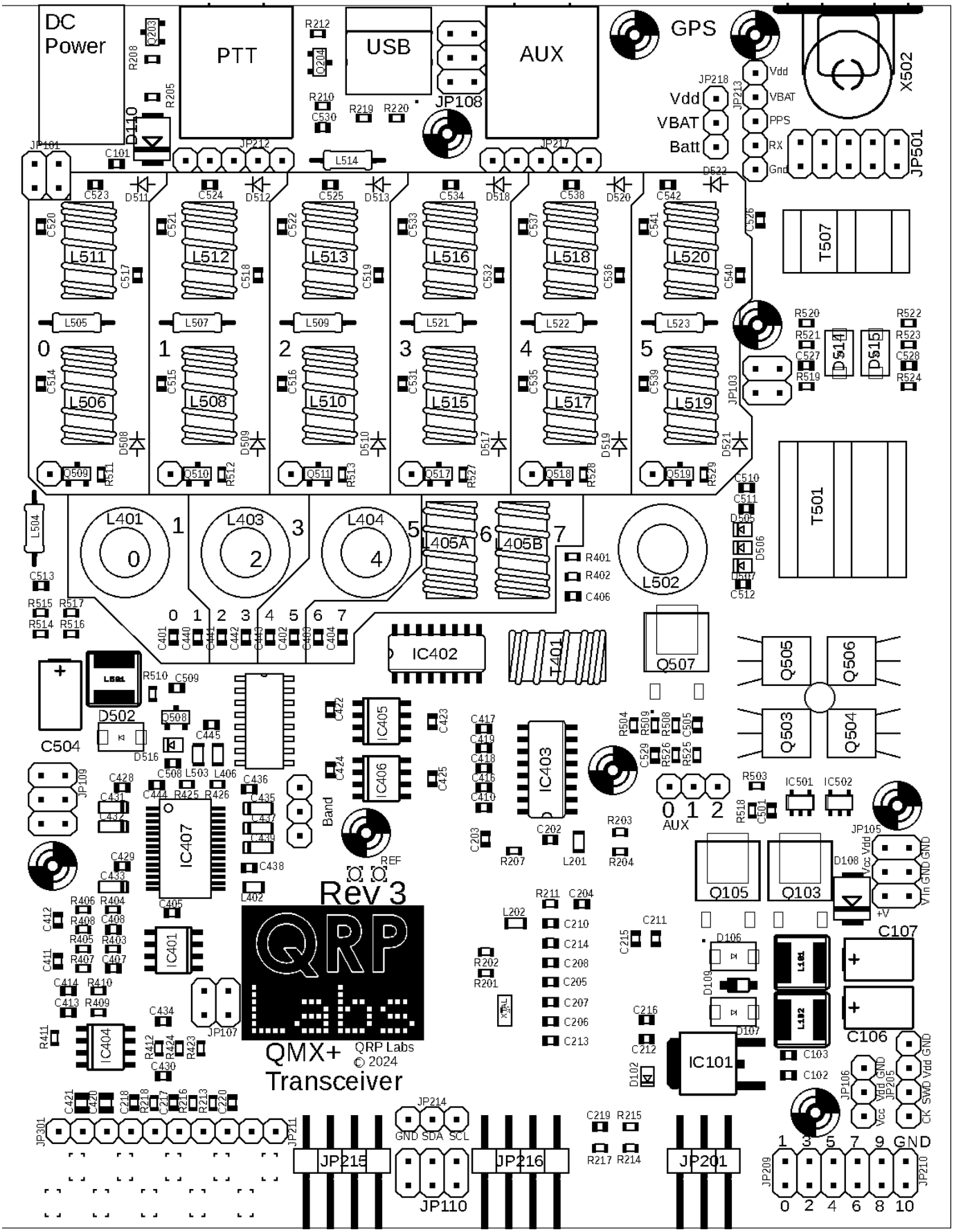
2.2 PCB-diagrammer (spor, komponentidentifikation)

Efterfølgende sider viser trace- og komponentidentifikationsdiagrammer for de forskellige QMX+ PCB'er. Jordplaner vises IKKE; jordplaner optager ALLE tilgængelige pladser på alle seks lag med hyppige sammensyningsviaer mellem planerne; for klarhedens skyld er vias også udeladt fra diagrammerne.

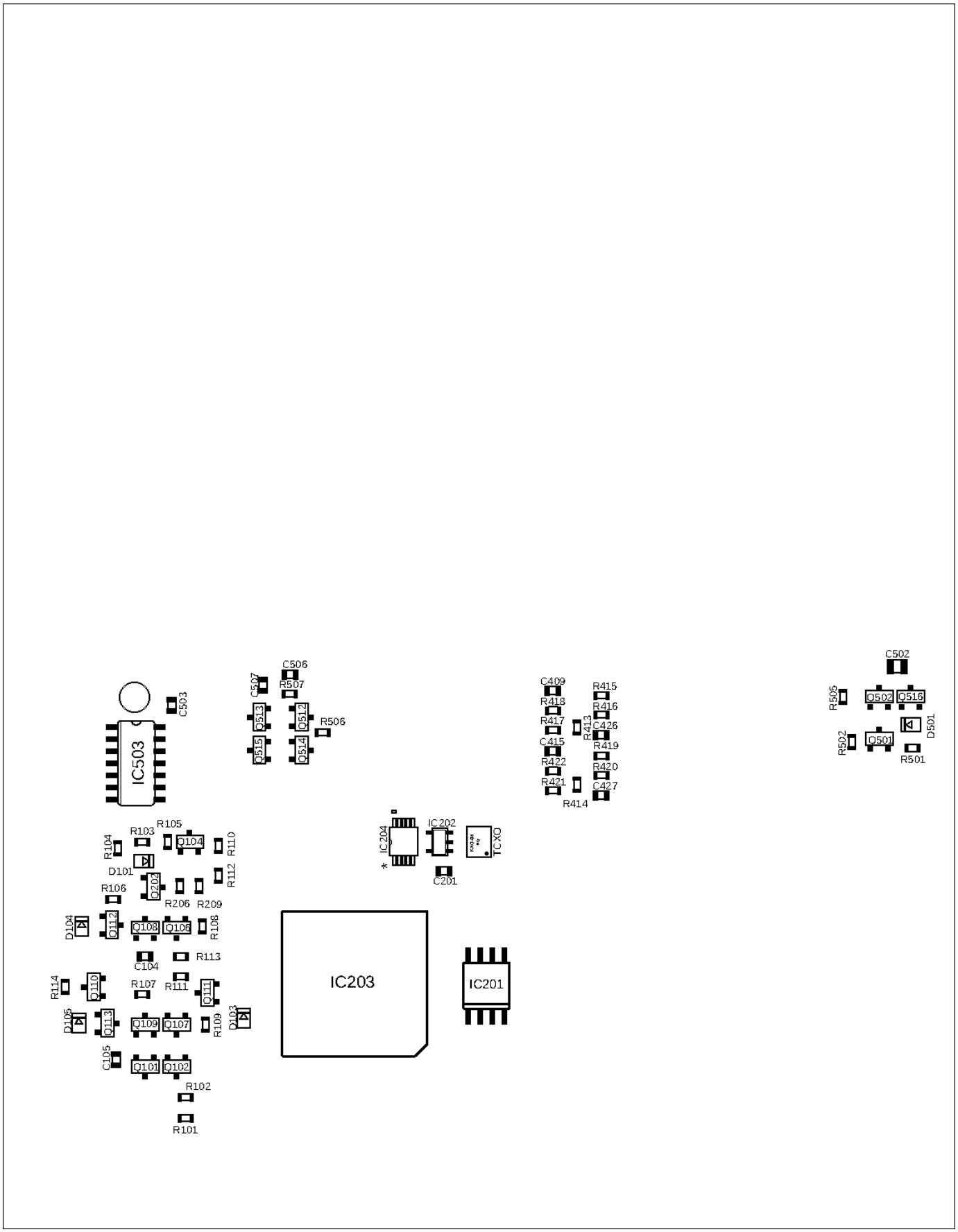
QMX+ Hovedkort:



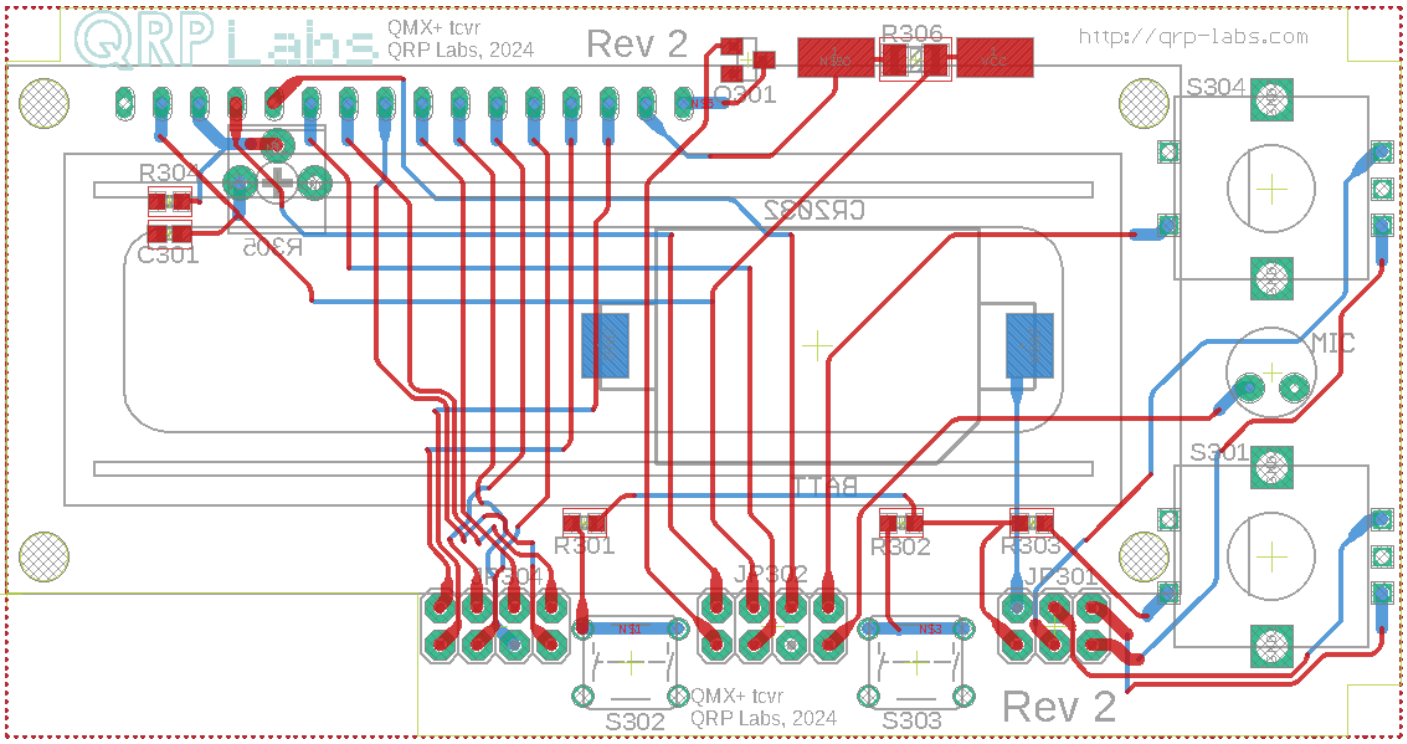
QMX+ Hovedkortets layout, oversiden:



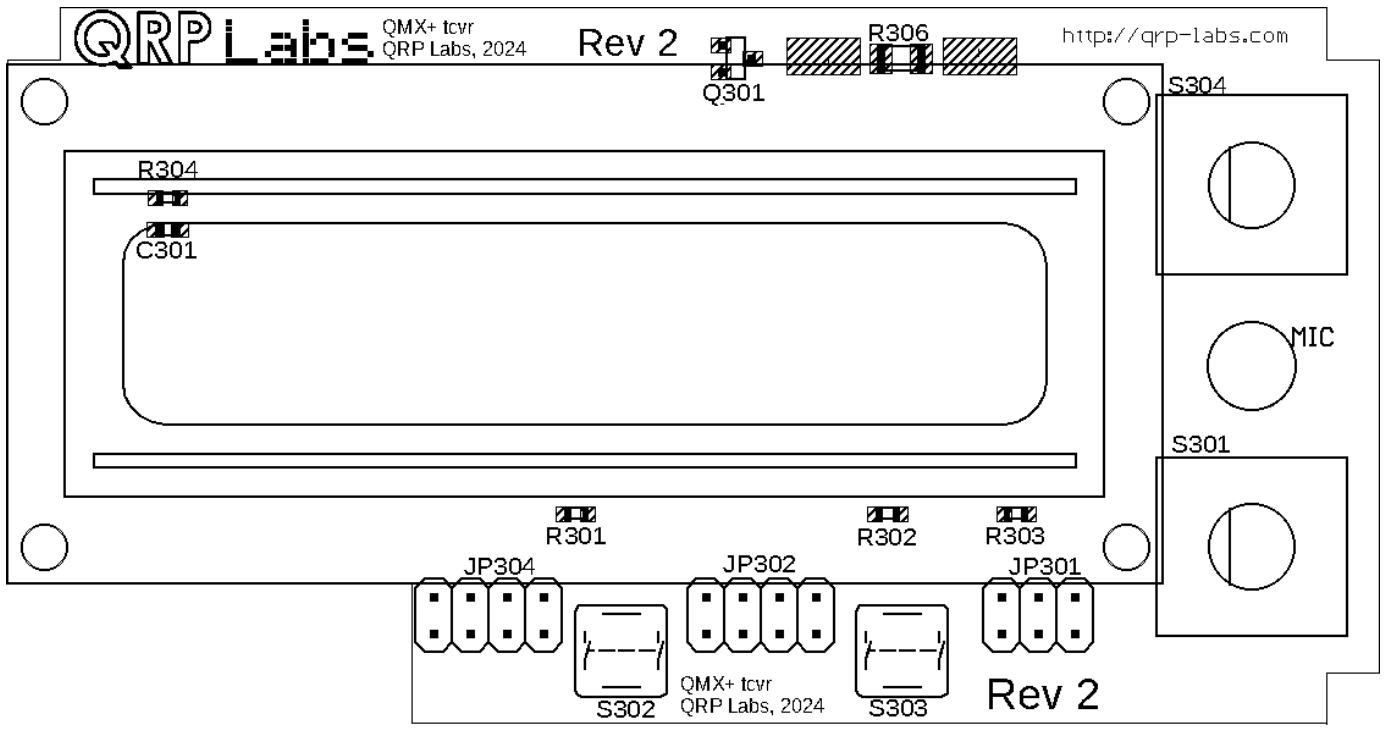
QMX+ hovedkortets layout, bundside:



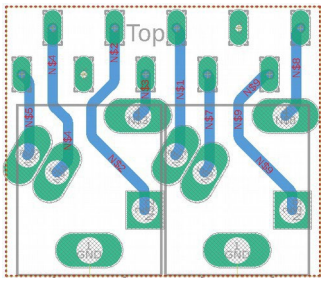
QMX+ frontpanelets spor (Rev 2 og Rev 3 er ens):



QMX+ frontpanelets layout (Rev 2 og Rev 3 er ens):



QMX+ stikkort:



2.3 Reservedelsliste

Komponentnomenklaturen er efter skematisk ark. Delnumre

- 1xx Strømforsyninger, skematisk side 1
- 2xx Hovedkort, CPU osv., skematisk side 2
- 3xx LCD-kort og kontrolkort, skematisk side 3
- 4xx Hovedkort, modtagersektion, skematisk side 4
- 5xx Hovedkort, sendersektion, skematisk side 5

Mange komponenter er SMD, forudloddet til PCB'en på fabrikken. Kun gennem-hul-komponenter skal installeres af konstruktøren. SMD-komponenter i reservedelslisten identificeres i kolonnen Beskrivelse og ved, at tekstens farve er lilla.

Modstande

Mængde	Værdi	Beskrivelse	Komponentnumre
14	100k	SMD 0603	R101, R103, R104, R105, R108, R109, R208, R209, R212, R502, R503, R518, R521, R523
20	10K	SMD 0603	R102, R106, R107, R204, R213, R214, R215, R216, R401, R402, R405, R406, R425, R425, R426, R501, R505, R508, R519, R524, R526
7	22.000	SMD 0603	R110, R111, R112, R113, R206, R423, R424
5	47-ohm	SMD 0603	R114, R415, R418, R419, R422
4	1k	SMD 0603	R201, R202, R515, R517
2	47k	SMD 0603	R203, R525
2	220 ohm	SMD 0603	R205, R210
5	470k	SMD 0603	R207, R510, R511, R512, R513, R527, R528, R529
3	2,2k	SMD 0603	R211, R217, R218
4	3,3k	SMD 0603	R301, R304, R409, R410
1	6,8k	SMD 0603	R302
1	13k	SMD 0603	R303
1	33-ohm	SMD 1206	R306

2	267.000	SMD 0603	R403, R404

Mængde	Værdi	Beskrivelse	Komponentnumre
2	560-ohm	SMD 0603	R407, R408
3	5,6k	SMD 0603	R411, R412, R507
2	100 ohm	SMD 0603	R413, R414
4	470-ohm	SMD 0603	R416, R417, R420, R421
4	5,1k	SMD 0603	R219, R220, R504, R506,
1	1,91k	SMD 0603	R509
2	33-ohm	SMD 0603	R514, R516
2	49,9 ohm	SMD 0603	R520, R522
1	20K	TRIM3339P Trimmer	R305

Kondensatorer (50V, flerlags keramiske kondensatorer, medmindre andet er angivet)

Mængde	Værdi	Beskrivelse	Komponentnumre
16	2,2u	SMD 0603	C101, C102, C103, C104, C105, C215, C216, C406, C407, C408, C413, C414, C430, C434, C444, C510
3	470u	10V tantal	C106, C107, C504
31	0,1u	SMD 0603	C201, C202, C203, C206, C207, C208, C209, C210, C211, C212, C214, C217, C219, C409, C410, C415, C428, C429, C436, C438, C445, C501, C503, C507, C508, C513, C526, C527, C528, C529, C530
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	Tantalkasse A-stil	C431, C433, C435, C439
2	1u	Tantalkasse A-stil	C432, C437
2	47p	SMD 0603	C511, C512
1	22	SMD 0603	C541
2	15p	SMD 0603	C404, C537
1	27p	SMD 0603	C533
1	30p	SMD 0603	C403
1	33p	SMD 0603	C402
1	39p	SMD 0603	C443
1	43p	SMD 0603	C522
3	68p	SMD 0603	C442, C539, C54

1	82p	SMD 0603	C538
1	100p	SMD 0603	C521
3	120p	SMD 0603	C441, C535, C540

Mængde	Værdi	Beskrivelse	Komponentnumre
3	180p	SMD 0603	C531, C534, C536
1	220p	SMD 0603	C520
1	270p	SMD 0603	C440
1	330p	SMD 0603	C532
2	390p	SMD 0603	C516
4	680p	SMD 0603	C515
1	820p	SMD 0603	C523
2	1200p	SMD 0603	C514
1	2200p	SMD 0603	C517

Halvledere

Mængde	Beskrivelse	Komponentnumre
10	SMD: 1N4148 SOD323	D101, D102, D103, D104, D105, D501, D505, D506, D507, D516
5	SMD: SS14 DO-214AC	D106, D107, D502, D514, D515
12	1N4007-diode	D508, D509, D510, D511, D512, D513, D517, D518, D519, D520, D521
1	SMD: 5,6V 5W SMB	D108
1	SMD: 3,6V 500mW SOD-123	D109
1	SMD: 78M33 TIL 252	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: LT6231	IC405, IC406
1	SMD: PCM1804	IC407
1	SMD: 74CBT3251	IC408
2	SMD: 74AHC1G86DBV	IC501, IC502
1	SMD: 74ACT08 SOIC-14	IC503
1	SMD: BSS84AK MOSFET	Q202 (Nexperia-mærke)
3	SMD: BSS84 MOSFET	Q102, Q204, Q502
15	SMD: BSS123 MOSFET	Q101, Q104, Q106, Q107, Q110, Q203, Q301, Q501, Q508, Q509, Q510, Q511, Q517, Q518 , Q519
5	SMD: BC817 NPN SOT23-3	Q112, Q113, Q512, Q514, Q516

2	SMD: BC857 PNP SOT23-3	Q513, Q515
4	BS170: TO92 MOSFET	Q503, Q504, Q505, Q506

Mængde	Beskrivelse	Komponentnumre
3	SMD: AO3415A SOT23-3	Q108, Q109, Q111
3	SMD: AOD403 (TO252)	Q103, Q105, Q507
1	SMD: 25MHz TCXO-modul	TCXO
1	SMD: 32,768kHz krystal	XTAL

Induktorer

Mængde	Beskrivelse	Komponentnumre
5	SMD: 47uH L2012	L201, L202, L402, L406, L503
3	SMD: 330uH (CD54)	L101, L102, L501
8	47uH aksial induktor	L504, L505, L507, L509, L514, L521, L522, L523
2	FT37-43 (mat mat sort)	L502, T401
1	BN61-202 kikkert, 3:3	T501
1	BN43-1502 kikkert	T507
1	T50-2 (rød)	L401
1	T37-6 (gul)	L506
4	T37-6 (gul) ELLER T37-10 (sort)	L403, L508, L511, L512
4	T37-17 (gul/blå)	L404, L405a, L510, L513
7	T37-0 (lyserød)	L405b, L515, L516, L517, L518, L519, L520

Diverse

Mængde	Værdi	Beskrivelse
1	2,1 mm DC	2,1 x 5,5 tønder jævnstrømsstik
1	USB C	USB type C-stik
1	BNC	Metal RF-stik
4	3,5 mm stik	3,5 mm stereostik
1	CR2032-soklen	CR2032 møntcelleholder
2	2x4	Pin-header stiksokl (hun)
2	2x4	Pin-header-stik 90 graders stik (han-stik)
1	2x3	Pin-header stiksokl (hun)
1	2x3	Pin-header-stik 90 graders stik (han-stik)
1	1x16	Pin-header stikstik (han)
1	PCB	Hovedprintkortmontering
1	PCB	Frontpanel PCB-samling
1	PCB	Stik til printkort
1	1602 LCD	80x36mm HD44780 LCD-modul gul/grøn
1	6mm Electret	Mikrofon
2	Rotation	Rotationsencoder-kontakt

2	6x6x12mm	Trykknap kontakt

Mængde	Værdi	Beskrivelse
2	Afbryderkondensator	Kondensator til trykknapkontakt
2	15mm	Knop
1	880 cm	0,33 mm diameter ledning (AWG #28)
1	M3 x 10 mm	Stål 10 mm lang M3-skrue
1	M3	Stål M3 møtrik
1	M3 x 12 mm	Stål M3 skive med 12 mm diameter
4	M3 x 6mm	Nylongevindet sekskantafstandsstykke, 6 mm
4	M3 x 20mm	Sort maskinskrue
8	M3	Nylonmøtrik

Indkapsling (VALGFRIT)

Mængde	Værdi	Beskrivelse
2	Top/Bund	Ekstruderet aluminiums top/bund (identiske dele)
1	Forpanel	Laserætset, boret/skåret (display, kontroller, stik)
1	Bagpanel	Laserætset, boret (stik)
8	M3 maskinskrue	Skruer til at fastgøre endepaneler
4	Gummifod	Selvklæbende gummifod

QLG3 GPS (VALGFRIT)

Mængde	Værdi	Beskrivelse
1	PCB-samling	QLG3 GPS PCB-samling
1	Antenne	1575MHz aktiv patchantenne, 2m kabel og SMA
1	SMA-stik	90-graders SMA-stik
2	M3 x 11mm	Nylongevindet sekskantafstandsstykke, 11 mm
4	M3 x 6mm	Nylonskrue
1	1x5	Pin-header stiksokl (hun)
1	1x5	Pin-header stikstik (han)

Dev kit (VALGFRIT)

Mængde	Værdi	Beskrivelse
1	PCB	Udviklingskit-printkort
4	M3 x 11mm	Nylongevindet sekskantafstandsstykke, 11 mm
8	M3 x 6mm	Nylonskrue

Real time ur (valgfri CR2032 batteriinstallation)



QMX+ indeholder et realtidsur, der understøttes af et CR2032 møntcellebatteri, så uret fortsætter med at køre af sig selv, når resten af QMX+ slukkes eller strømforsyningen afbrydes.

Af sikkerhedsmæssige årsager kan vi ikke sende CR2032 coin-celle-batteriet internationalt, så det er ikke inkluderet. Dette er dog en ekstremt almindelig batteritype, som er let tilgængelig og meget billig. Så du kan anskaffe og montere batteriet dig selv. Som det er normalt for denne type batteri, skal batteriet indsættes i stikket, så + er udenpå.

VIGTIGE NOTER!

1) Sluk venligst QMX+, før du sætter batteriet i!
2) Prøv at håndtere selve cellen så lidt som muligt, jeg har hørt rygter om, at fedtede fingre kan efterlade olie på batteriet, hvilket tømmer det hurtigere.
3) Tilsyneladende er ikke alle CR2032-batterier fysisk helt ens, så du kan opleve, at det ikke passer lige så let som mit gjorde; tjek nøje, at begge kontakter rører de rigtige poler på batteriet og ikke kortslutter batteriet.

2.4 Inventar af dele

Bemærk: Toroidfarver varierer afhængigt af tilgængelighed. Sæt kan leveres med 1 stk. gul T37-6 og 4 stk. skinnende sort T37-10. I så fald skal du være forsigtig med ikke at forveksle de matte farvede FT37-43 toroider med de skinnende sorte T37-10 toroider.





8 stk. 47uH induktor



12 stk. 1N4007 diode



4 stk. **B5170**

6mm mikrofon

8 stk. M3 møtrik (nylon)



4 stk. 6mm Hex-afstandsstykke 4 stk. 20mm

Skru



2,1 mm stik



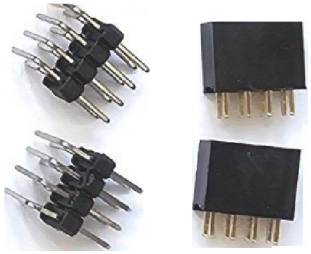
4pcs 3,5 mm Stereojack-stik



2x390 grader Mand Overskrift



2x3 hun-sokl



2 stykker 2x4 2 stk. 2x4 90graders slibning- fema le



22K trimmer



CR2032 Møntbatteriholder

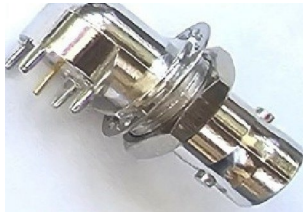


LX16--pin mand H

Eader

10mm skrue 12mm skive f. M3 møtrik





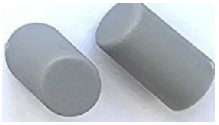


2 stk. 15mm





2 stk



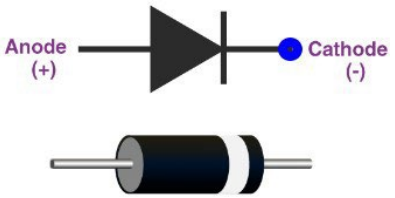
kontakt

stk. **BNC**
Stik

2pcs roterende encoder

Knaphætte

2.5 Installer 1N4007 dioder



Installer de 12 1N4007-dioder D508-D513 og D517-522.

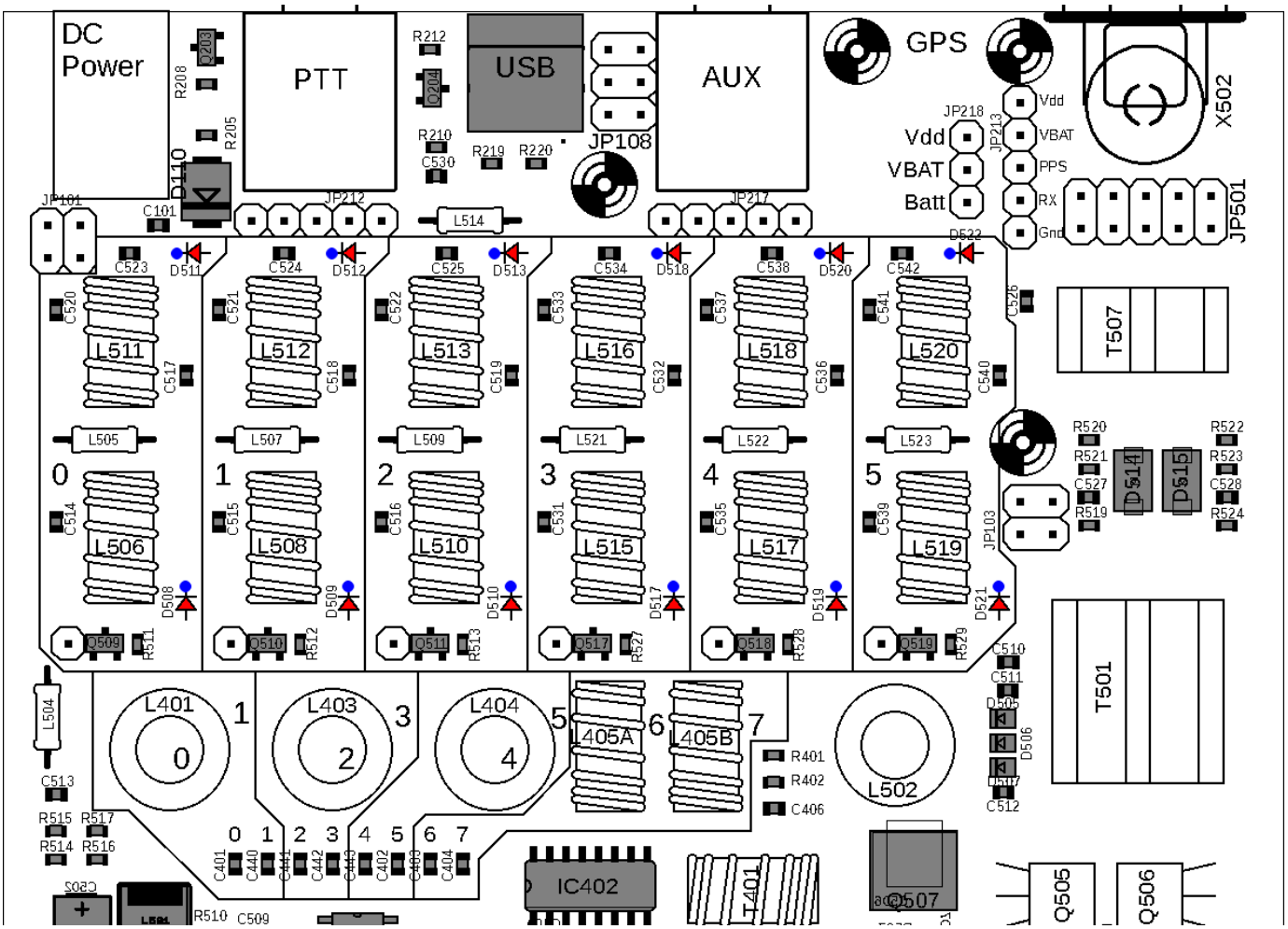
Vær opmærksom på diodenes orientering, som er altafgørende. Dioder har en sort krop og en hvid stribe. PCB'ens silketrykpile peger mod den hvide stribe (diodekatode) ende. Men den hvide silketrykpil på printkortet kan være svær at se.

QMX+ PCB'en har et regelmæssigt gentaget layout, hvilket gør det meget lettere at installere disse dioder end på en QMX:

- Alle seks dioder ved LPF-udgangene, nærmest den øverste kant af printkortet i diagrammet (bagpanelsiden), er orienteret med deres katoder (hvid stribe) pegende mod VENSTRE.
- Alle seks dioder ved LPF-indgangene er orienteret med deres katoder (hvid stribe) pegende opad.

En ledning på dioden skal bøjes over. Det er ligegyldigt hvilken, det vigtigste er, at katoden (den hvide stribe) er korrekt loddet fast på padden på den måde, pilen peger på. Jeg valgte at bøje diodelederen med katoden.

Igen viser dette diagram kun den bageste halvdel af QMX+ PCB'en.

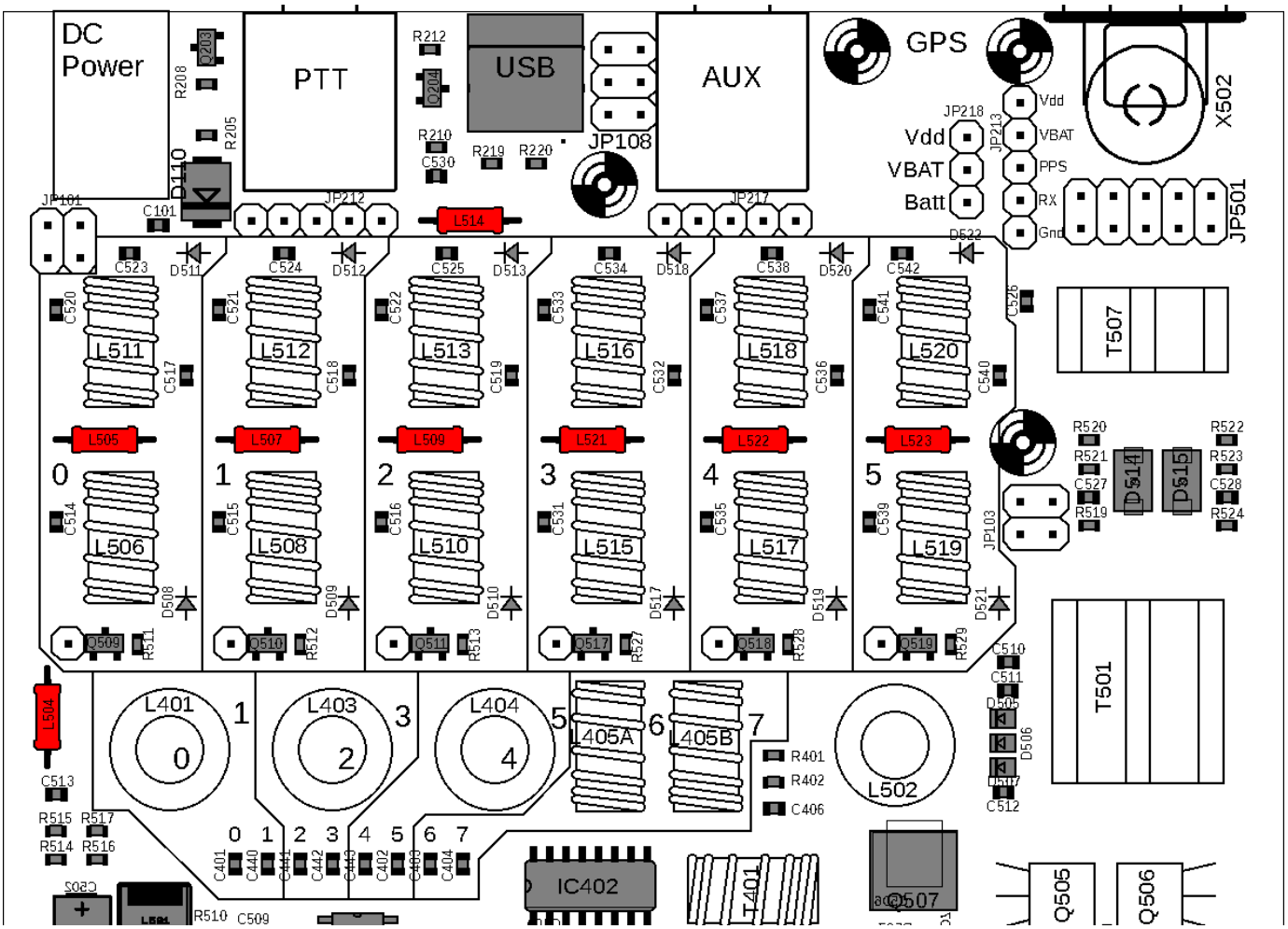


2.6 Installer 47uH induktorer

Installer de otte 47uH aksiale spoler L504, L505, L507, L509, L514, L521, L522 og L523. Disse aksialgennemgående spoler installeres alle fladt på printpladen. Bøj hvert kabel forsigtigt i 90 grader nær induktorkroppen, og ledningerne bør derefter være korrekt placeret, så de passer til hullerne på printpladen.

Orienteringen af disse induktorer er ikke vigtig. Diagrammet viser den bageste halvdel af hovedprintkortet.

Smid ikke de afskårne ledninger! Opbevar disse ledningsfragmenter sikkert et sted, for de skal bruges senere i samlingen, til at forbinde det lille frontpanelstikkort til hovedkortet.



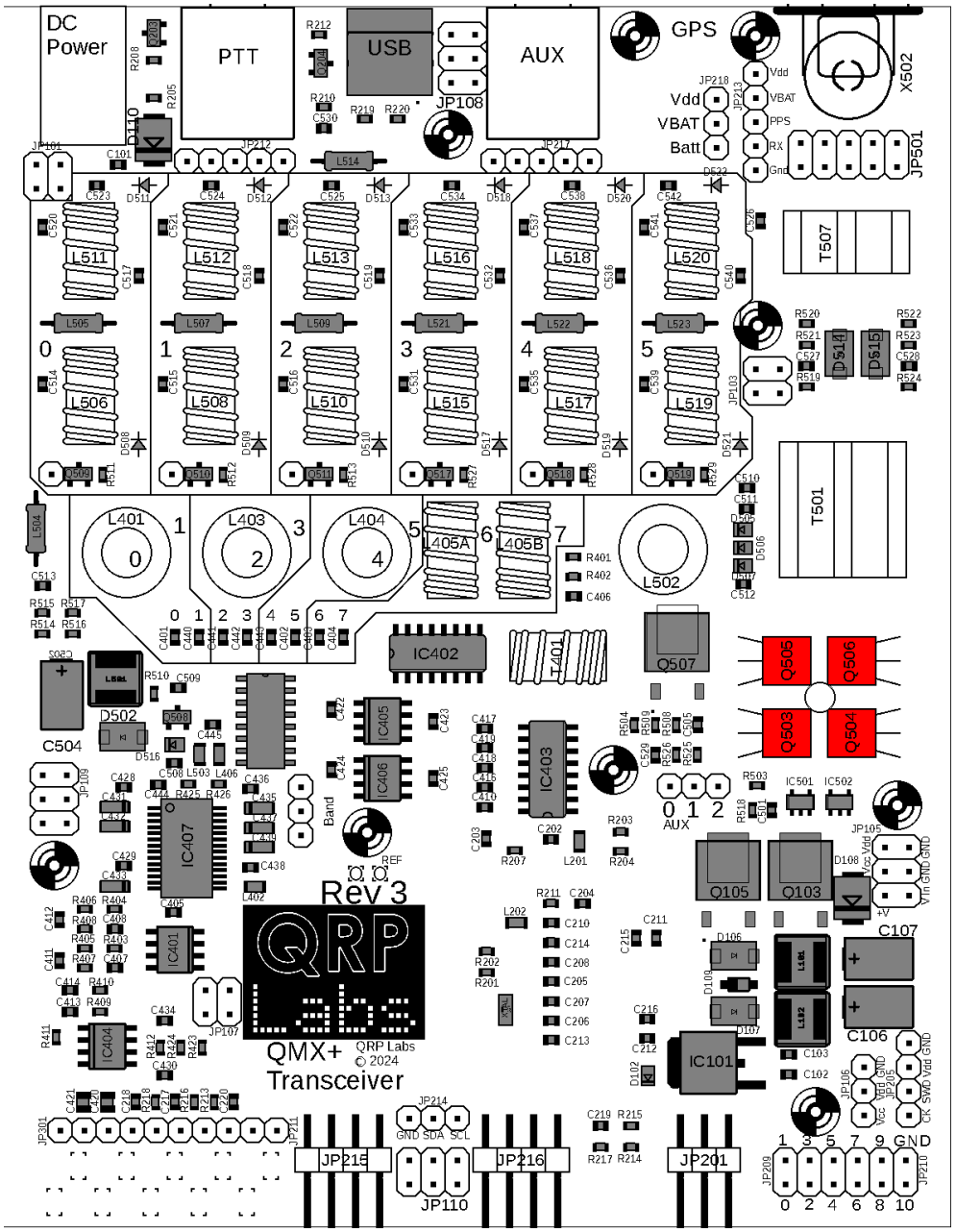
2.7 Installer BS170 PA-transistorer

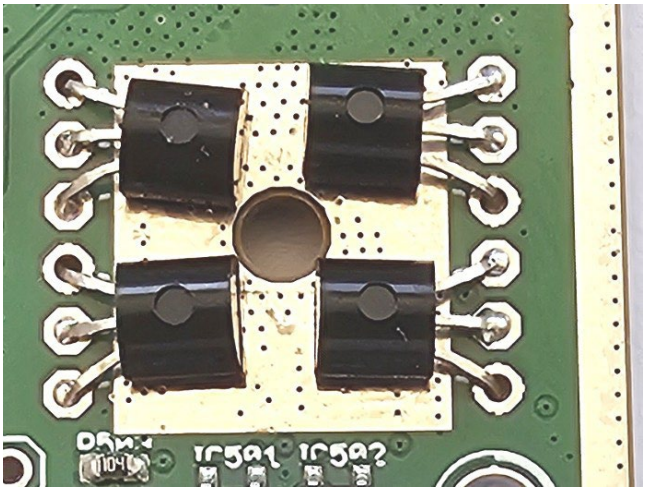
Installer de fire BS170-transistorer i de viste positioner, med deres flade flader i fals front mod printkortet.

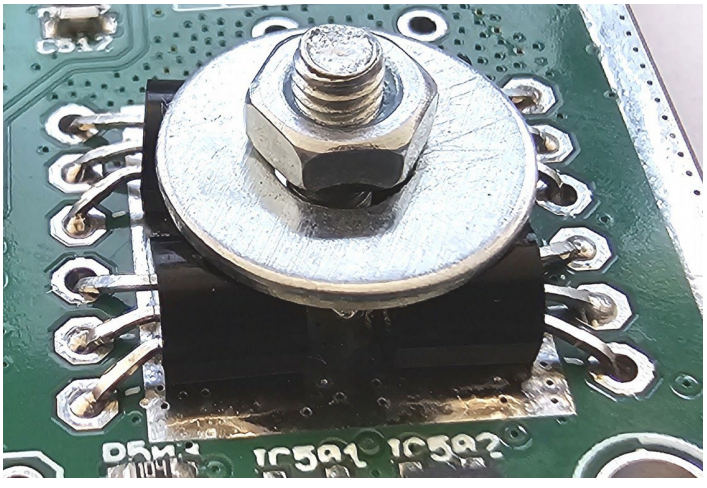
Brug 10mm M3 stålbolt, skive og møtrik til at presse transistorfladerne fast mod printkortet, som vist.

Se diagrammet og fotografierne nedenfor.

Bemærk, at vaskemaskinen IKKE er kølepladen. Dens formål er at holde transistorfladerne mod PCB'en, som er beregnet som kølepladen.







2.8 Saml og installer transformer T501

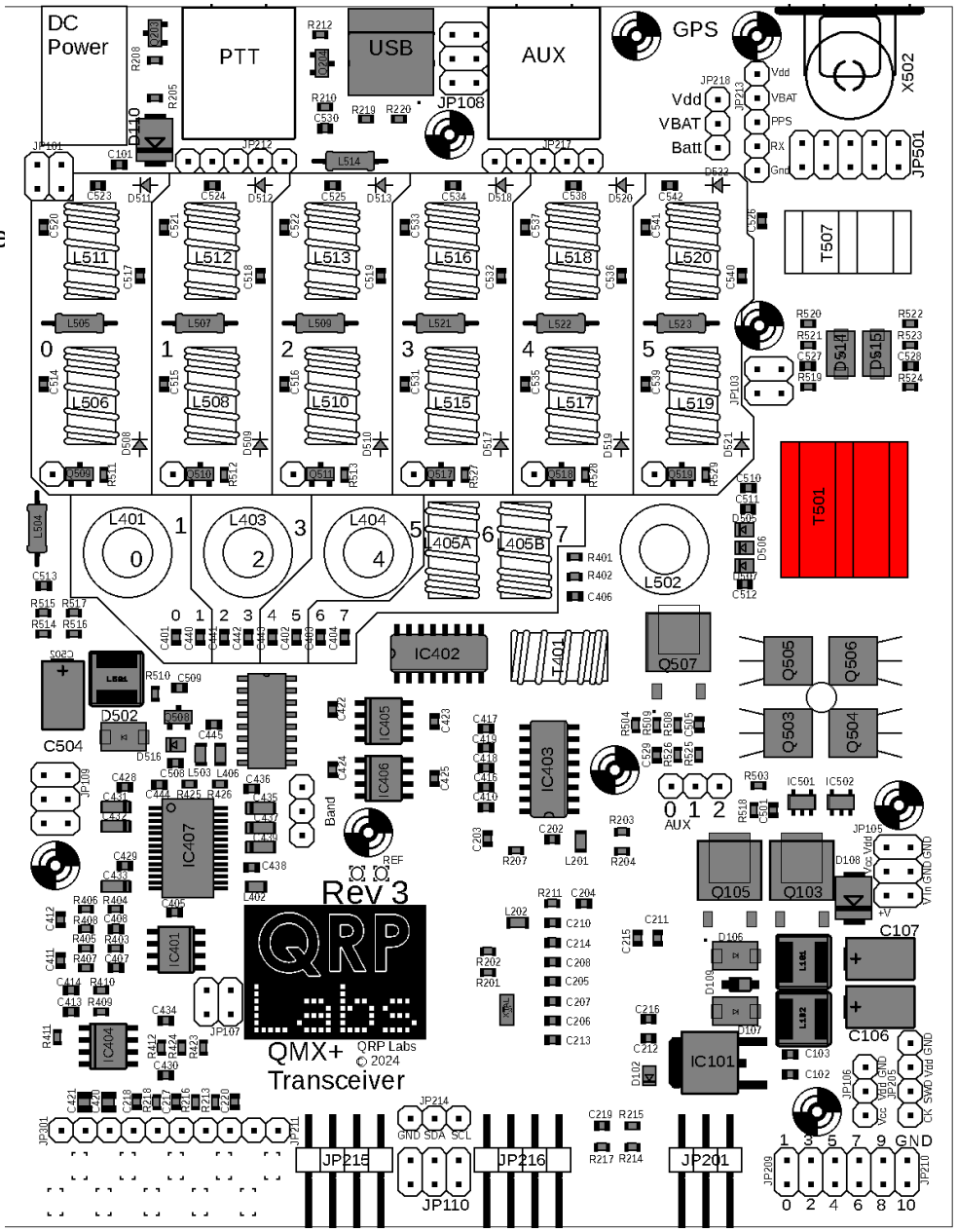
Transformer T501 vikles på den store binokulære ferritform, hvor 0,33 mm (AWG #28) ledning bruges.

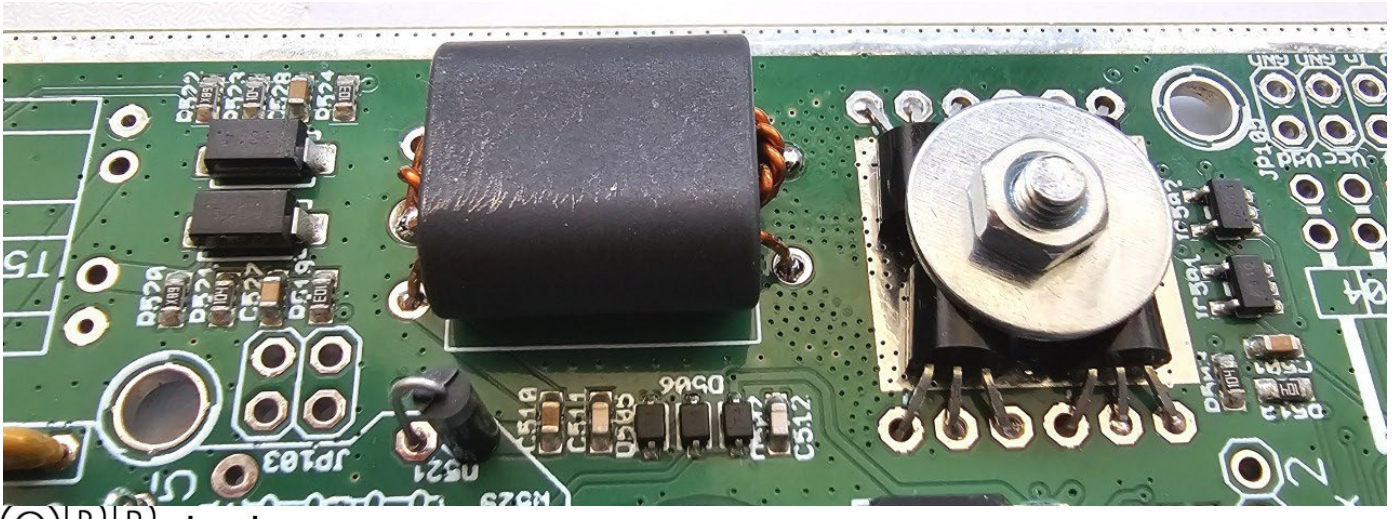
Denne ledning bruges også til L502 og T507, så brug ikke hele ledningen på transformeren.

Se venligst det separate dokument, der beskriver forberedelsen af denne transformer.

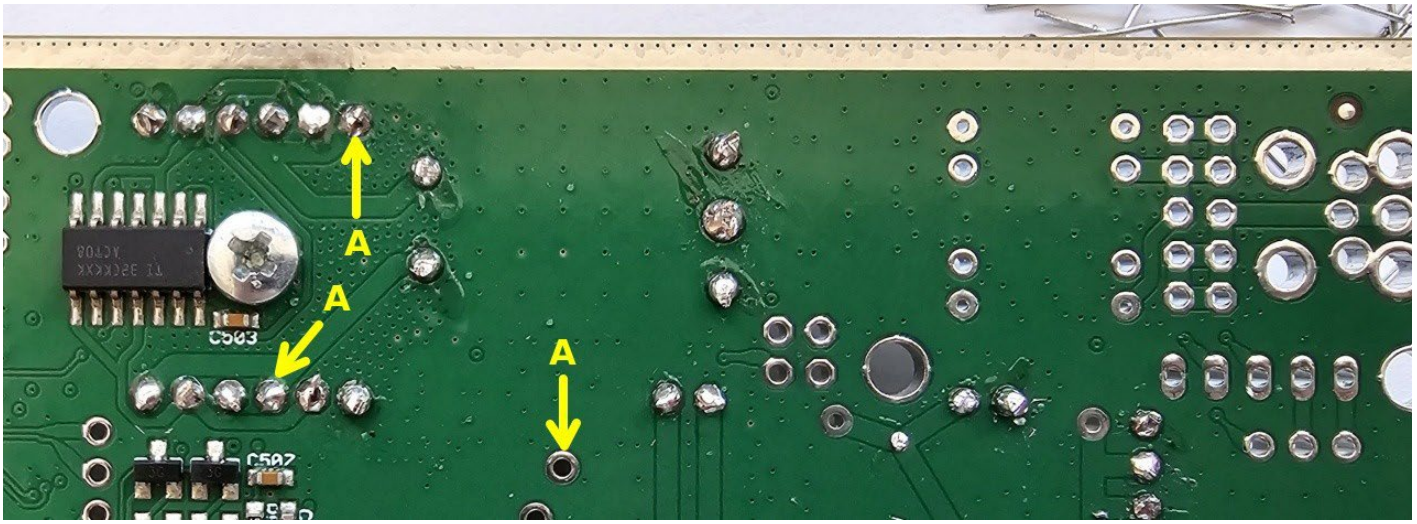
Når transformatoren er klar, sæt ledningerne i hullerne på printkortet.

Bemærk: Tidligere blev 0,60 mm ledning brugt, nu leveres sættet med 0,33 mm. 0,33 mm ledning viste sig at have tilsvarende (eller endda en smule bedre) ydeevne end 0,60 mm.





Klip trådenderne til cirka 2 mm på undersiden af printpladen og lodd dem med masser af varme, tid og lodning.

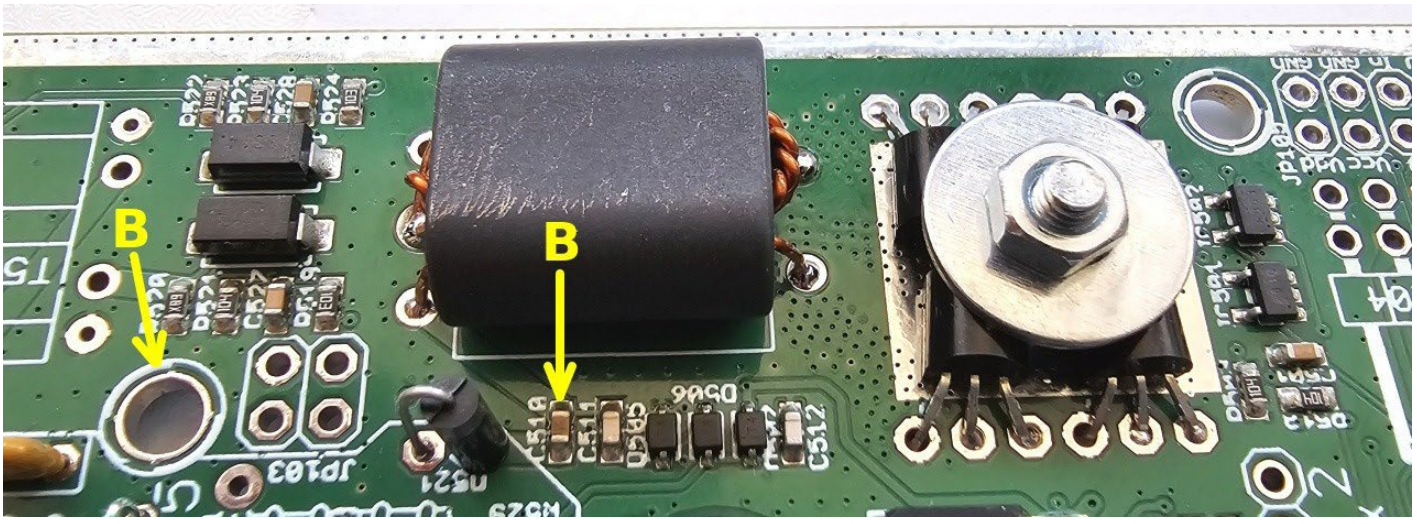


Tjek nu for DC-kontinuitet med en DVM mellem alle punkter markeret A på fotografiet ovenfor.

Disse punkter er forbundet til de to venstre (på fotografiet) ledninger på transformeren og den centrale ledning på de tre pads på højre side. Grunden til at placere DVM-proberne på disse tre mærkelige punkter i stedet for selve transformatorpadsene er, at hvis du rører DVM-proberne mod transformatorpadsene, kan du forbinde direkte til kobberledningen selv; det vil ikke bevise, at du har lavet en korrekt loddet forbindelse til PCB'en.

Tjek, at der IKKE er DC-kontinuitet fra punkterne markeret A og jord. En praktisk jordforbindelse kan laves ved at placere en DVM-probe i et af de store jordede huller, såsom det øverst til venstre på fotografiet ovenfor.

Tjek nu, at der er DC-kontinuitet fra enden af C510 (SMD-kondensator på oversiden af printpladen) og jord, som vist ved punkt B på dette fotografi (igen er jordforbindelsen ved B blot et belagt gennemgående hul; test igen ikke direkte på transformatorpads, se ovenfor):



Hvis nogen af A-A-A-punkterne eller B-B-punkterne ikke viser DC-kontinuitet; eller hvis du har DC-kontinuitet fra A-punkterne til jord, betyder det, at du har en FEJL. Løs det NU, før du går videre! Måske er transformatoren viklet forkert, eller måske er der en kortslutning indvendigt eller nær enderne på grund af emalje, der er skrabet af ledningerne.

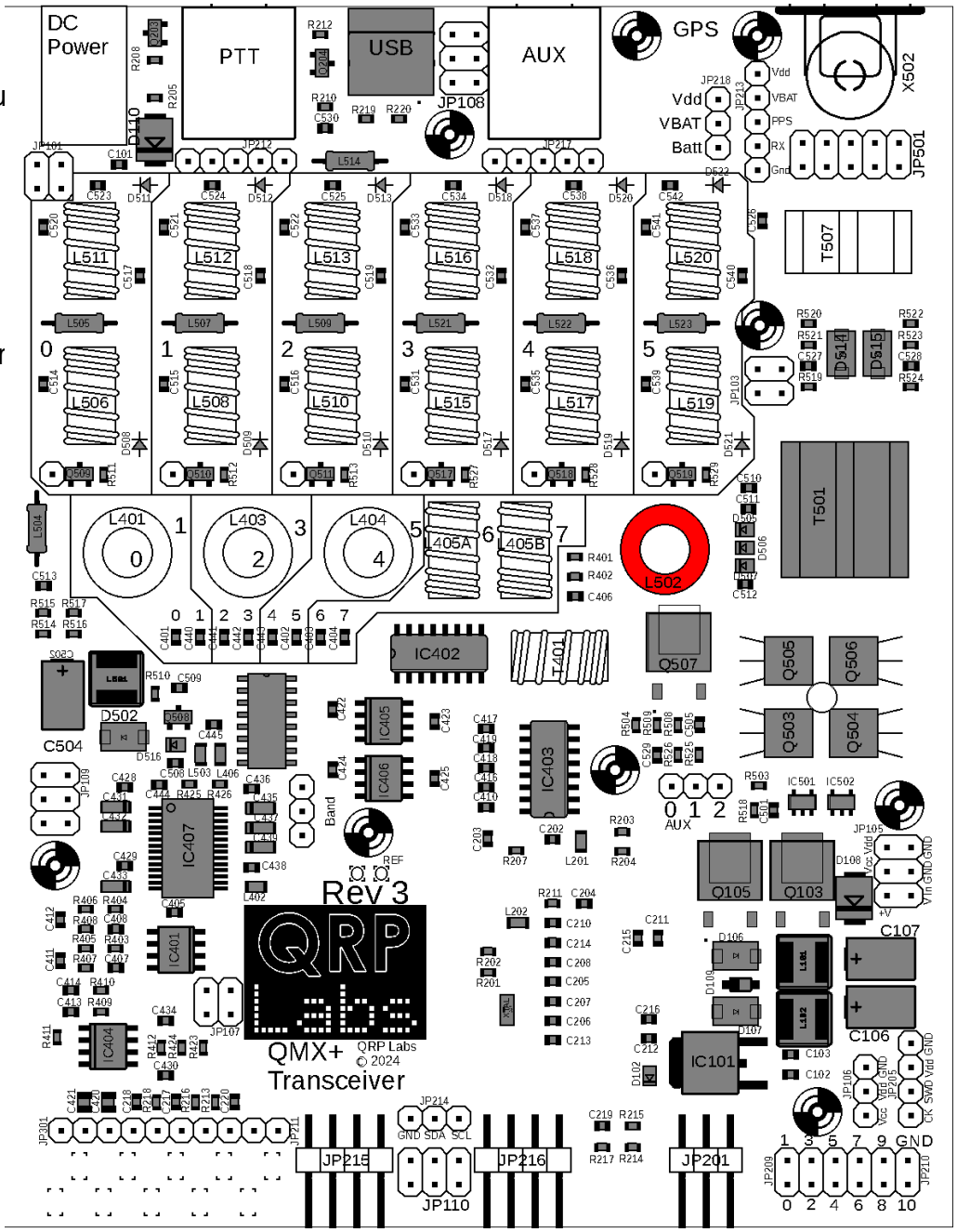
2.9 Vikle og installere L502



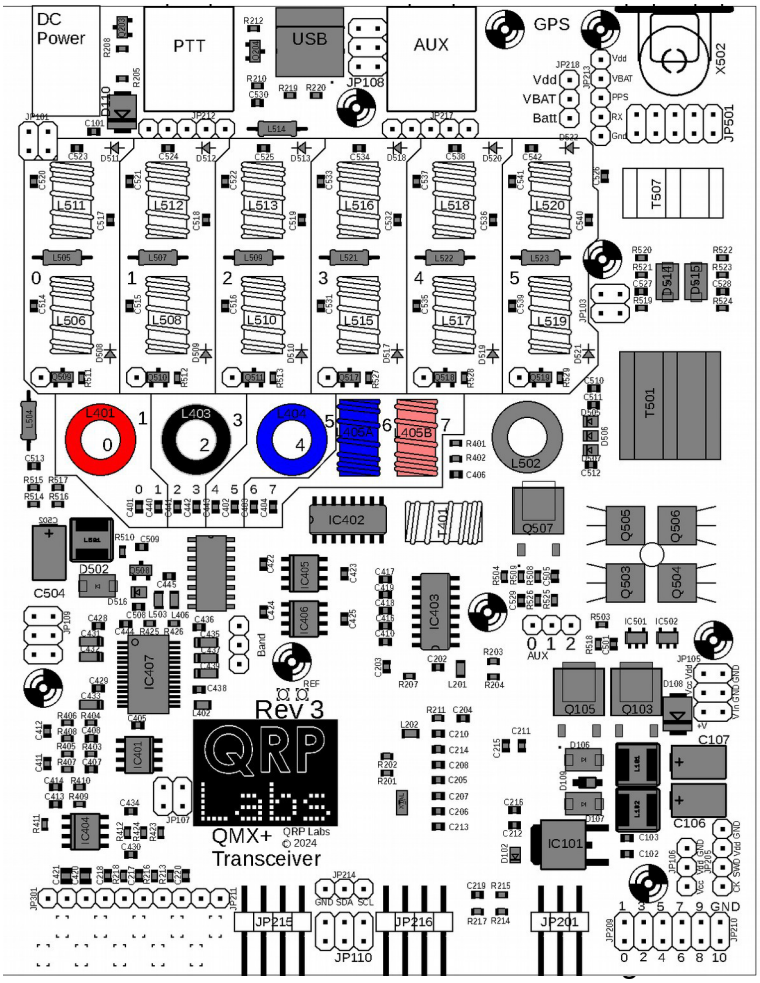
L502 består af 10 vindinger 0,33 mm (AWG #28) tråd (kræver cirka 17 cm tråd) viklet på en FT37-43 toroid (**mat sort farve – pas på ikke at blande dig med blanke T37-10 fra dit kit!**). **(Bemærk: Billedet viser 0,60 mm ledning, men sættet bruger nu 0,33 mm).** For det første skal du forstå, at der også findes en rigtig og en forkert måde at vikle en toroidal induktor. Begreberne "rigtigt" og "forkert" er nok ikke lige så passende her som "håndhed" eller "viklingsretning". Der er to retninger, du kan vikle Toroid. Hvis du vælger den rigtige, ender alle ledningerne automatisk nær de huller, de skal loddes i. Hvis du gør det forkert, bliver det lidt rodet.

For alle de toroidale induktorer i QMX+-sættet vil du få det rigtigt, hvis du starter som vist (foto, øverst til højre) og fører ledningen gennem toroiden fra topsiden ned gennem hullet, ud og så rundt og igen; akkumulerende drejninger mod uret.

Med dette i tankerne, vikl 10 vindinger og installer toroiden. Som med udgangstransformatoren T501 anbefaler jeg at ridse emaljen med en kniv eller trådskærer og derefter skære den til cirka 2 mm på undersiden af printpladen. Lodde derefter, hvor loddekolben påføres i mindst 10 sekunder og masser af loddetin for at sikre en god forbindelse. Alternativt kan det være nemmere at tinne ledningerne først.



2.10 Vikl og installer båndpasserfilter-toroider L401, L403-L405



I modsætning til QMX, hvor der er én enkelt T50-størrelse toroid med flere taps, der producerer fire båndpassfiltre, er der i QMX fem toroider, hver med et enkelt tap, hvilket giver i alt otte BPF'er. At bruge én toroid med én tap per to BPF'er gør det meget lettere at optimere ydeevnen uden uønskede interaktioner mellem taps på grund af parasitære resonanser.

Undtagelsen er L405, hvor det viste sig umuligt at opnå god 6 m ydeevne på grund af interaktionen med 10 m viklingen. Derfor bruges TO toroider til L405, som er blevet betegnet L405a og L405b. Den ene ende af toroiderne er forbundet til samme punkt, men vikling af de to induktanser på separate kerner undgår uønsket parasitisk interaktion. De to toroider L405a og L405b er installeret vertikalt i samme plads angivet på kortet som L405. De andre toroider L401, L403 og L404 lægges fladt på brættet.

De fem toroider er som følger:

- L401: T50-2 (rød) til 160 og 80/60m – med de andre, som alle er T37-størrelse. L401 er den eneste T50-størrelse toroid i QMX+-sættet.
- L403: T37-6 (gul) **ELLER** T37-10 (skinnende sort) for 40/30 og 20/17m
- L404: T37-17 (gul den ene side, blå den anden side) for 15 og 12 m
- L405a: T37-17 (gul den ene side, blå den anden side) for 11/10 m
- L405b: T37-0 (pink) for 6m

Bemærk, at vi kalder L405b toroiden "pink"; den er ikke helt særlig pink, men den er lidt lyserød sammenlignet med de mere almindelige type -2 toroider, som bestemt er jordrøde. I QMX+ sættet er der ingen mulighed for at forveksle toroiderne, fordi den eneste type-2 toroid i sættet er L401 T50-2; alle de rødlige T37-størrelse er de "pink" T37-0.

Vikling og installation af L403 vil blive beskrevet i detaljer.

BEMÆRK: L403 kunne leveres som sort T37-10 eller gul T37-6. Alle sæt indeholder mindst én T37-6, som altid bruges til L506. Så tjek: hvis du har fire skinnende T37-10, så er L403 en af disse! Pas på ikke at BLANDE dem med de matte sorte FT37-43 toroider.

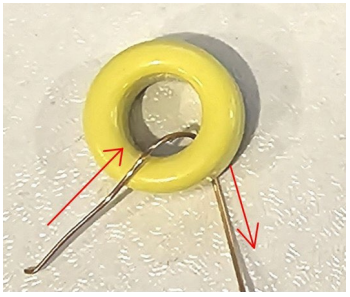
Klip 48 cm (T37-6) eller 50 cm (T37-10) af den tynde (0,33 mm) ledning til L403. Ikke mere end dette – hvilket er rigeligt – ellers løber wiren tør, før du er færdig med alle toroiderne. Bemærk, at hvis

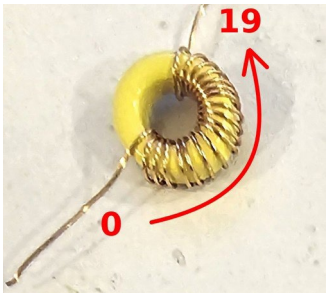
Du løber tør for ledning, eller du skal gøre noget om, præcis samme ledningsdiameter er ikke kritisk. Antallet af vindinger er det, der betyder noget. L403 har:

- T37-6 toroid (gul): I alt 30 ture med et tap ved 19 ture.
- T37-10 toroid (sort): I alt 33 ture med et tap ved 21 ture.

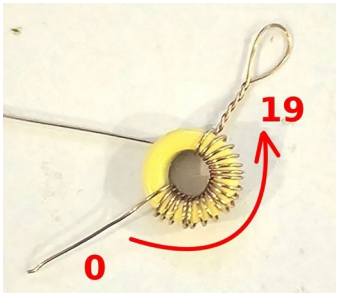
Husk: hver gang ledningen passerer gennem midten af toroiden, tæller det som ÉN omgang.

Begynd at vikle med ledningen, der kommer ind fra venstre, over toppen af den toroidale kerne, og ned gennem hullet, ud til højre. Du fortsætter med at fylde toroidviklingerne mod uret rundt om kernen. Starten på viklingen vil herefter blive angivet med 0.

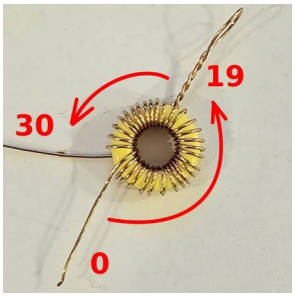




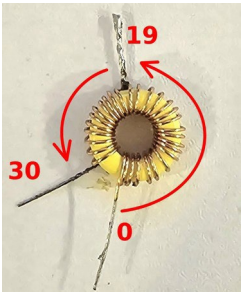
Fortsæt med at vikle 19 omgange (eller 21 på en sort T37-10 toroid) på toroiden og fyld den op mod uret.



Efter den 19. omgang (21 på sort T37-10), lav en løkke, der stikker cirka 2 cm ud fra Kernen. Drej stramt, så snart ledningen forlader kernen.



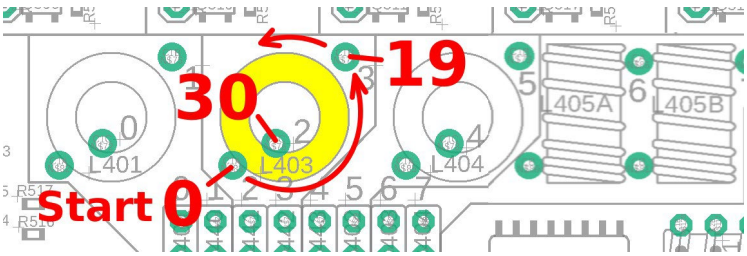
Fortsæt med at sno for at gennemføre alle 30 omgange (33 omgange for sort T37-10).



Skær nu alle tre forbindelser til en længde på cirka 2 cm og formet dem med loddetin. Den nemmeste måde at gøre dette på er at lægge en stor klump smeltet loddetin på loddestiftens spids og påføre den på enden af hver ledning (hvor du lige har klippet det). Loddetindet vil nemt brænde emaljen af i trådenderne, og så kan du forsigtigt flytte lodderet mod den toroidale kerne og brænde emaljen af undervejs. Ifølge billedet bliver selv den snoede sektion ved 19-omgangs tapet (21 omgange på sort T37-10) tin med loddetin pænt, jævnt og nemt. Hullerne på printkortet har en diameter på 1 mm, så selv efter at have tinnet den snoede 0,33 mm ledning, vil der ikke være problemer med at indsætte ledningen i hullerne i printkortet.

Bemærk, at hvis du skal omarbejde en toroid eller fjerne en drejning osv. – kan det være en vanskelig proces at rense hullet. Brug aldrig redskaber som en pin, da det kan beskadige gennemføringsbelægningen. Den nemmeste måde at håndtere det på (ikke nødvendigvis den smukkeste) er simpelthen at lodde ledningen fast til padden på oversiden af printpladen. Hullerne er alligevel gennemhulsbelagte, så du er sikker på en god forbindelse til signalet.

Dette diagram viser installationen af L403. Det er selvfølgelig absolut afgørende, at de tre ledninger går i de korrekte huller. STARTEN af din vikling, identificeret som '0', skal gå ind i hullet nærmest kondensatorlinjen, som angivet. Tappen



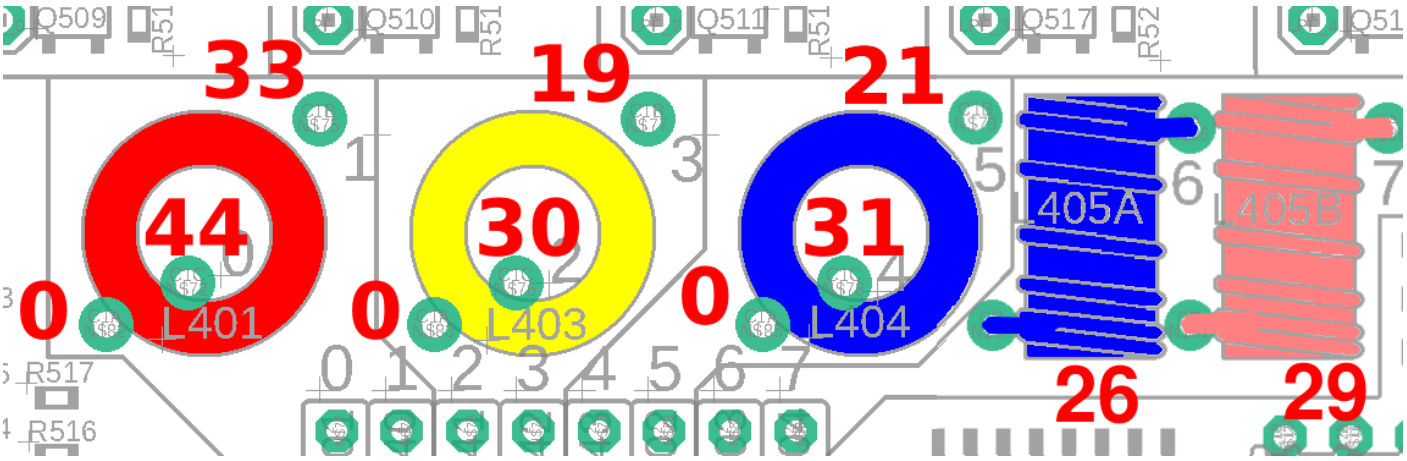
føres ned i hullet mærket '19' øverst til højre på

toroiden, og enden af viklingen går ind i hullet mærket '30', som er nær midten af toroiden.

Nu følger L401 og L404 de samme principper. Denne tabel viser antallet af nødvendige omgange samt typen af kerne og ledningens længde. Ledningen vil være FYLDIG, skær ikke mere end den angivne mængde. L403 har du allerede gjort (se ovenfor).

Delnummer	**Toroidtype**	**Antal ture**	**Trådens længde**
L401	T50-2 (stor rød)	0 – 33 – 44	85 cm
L403	T37-6 (lille gul) ELLER T37-10 (lille skinnende sort)	0 – 19 – 30 (T37-6) 0 – 21 – 33 (T37-10)	48 cm (T37-6) 50cm (T37-10)
L404	T37-17 (lille gul/blå)	0 – 21 – 31	50 cm

BEMÆRK: Diagrammet viser gul T37-6; hvis din toroid er en skinnende sort T37-10, skal den være 33 omgange tappet ved 21.



I alle tilfælde er starten af viklingen, angivet ved omgang 0, den nederst nærmest rækken af kondensatorer; tappen er øverst til højre, og den "fjerneste" ende af viklingen er nær midten.

Hullerne på brættet er også nummereret på silketrykket: 0, 2 og 4 er "den fjerneste ende" af viklingerne på henholdsvis L401, L403 og L404; 1, 3 og 5 er 33-omdrejninger, 19-omdrejninger (21 for sort T37-10) og 21-omdrejnings tapper på henholdsvis L401, L403 og L404.

Nu er L405a og L405b viklet som normale toroider uden tap, ifølge:

Delnummer	**Toroidtype**	**Antal ture**	**Trådens længde**
L405a	T37-17 (lille gul/blå)	26 ture	38 cm
L405b	T37-0 (lille lyserød)	29 omgange	41 cm

Disse to toroider skal installeres på positionerne L405a og L405b.

Hvilken vej toroiderne går, er ligegyldigt (hvilken ledning der betragtes som "start" og hvilken som "slutning"); arranger den på den måde, der virker mest pæn for dig.

2.11 Installer lavpasfilter-toroider



Der er 12 lavpasfilter-toroider, alle viklet med 0,33 mm (AWG #28) emaljeret ledning. Husk, som nævnt i de tidligere instruktioner, vil brug af den rigtige viklingsretning gøre toroiderne meget nemmere at montere på printpladen. Se tabellen nedenfor. Sørg for at tælle nøje og installere toroiderne de rigtige steder! Husk, at hver gang ledningen passerer gennem midten af toroiden, tæller det som én omgang. Spred drejningerne jævnt med et lille mellemrum. Vikl toroiderne så stramt som muligt
Possible vil forbedre ydeevnen af Low Pass filtrene en smule. Men træk ikke så hårdt, at ledningen knækker!

Følgende tabel viser de nødvendige toroider, antal vindinger, afskåret trådlængde; diagrammet nedenfor viser også toroidtypen og antallet af vindinger. Bemærk, at kolonnen Induktans viser den teoretiske induktans, der er modelleret. Dette er først en vejledning til eksperimenter under udviklingsfasen, det praktiske resultat adskiller sig uundgåeligt fra modellen. Derfor anbefales det ikke at blive for avanceret, ikke forsøge at måle med LC-meter osv., bare tælle omdrejninger, fordele dem jævnt rundt om kernen, og lad os se, hvordan det går.

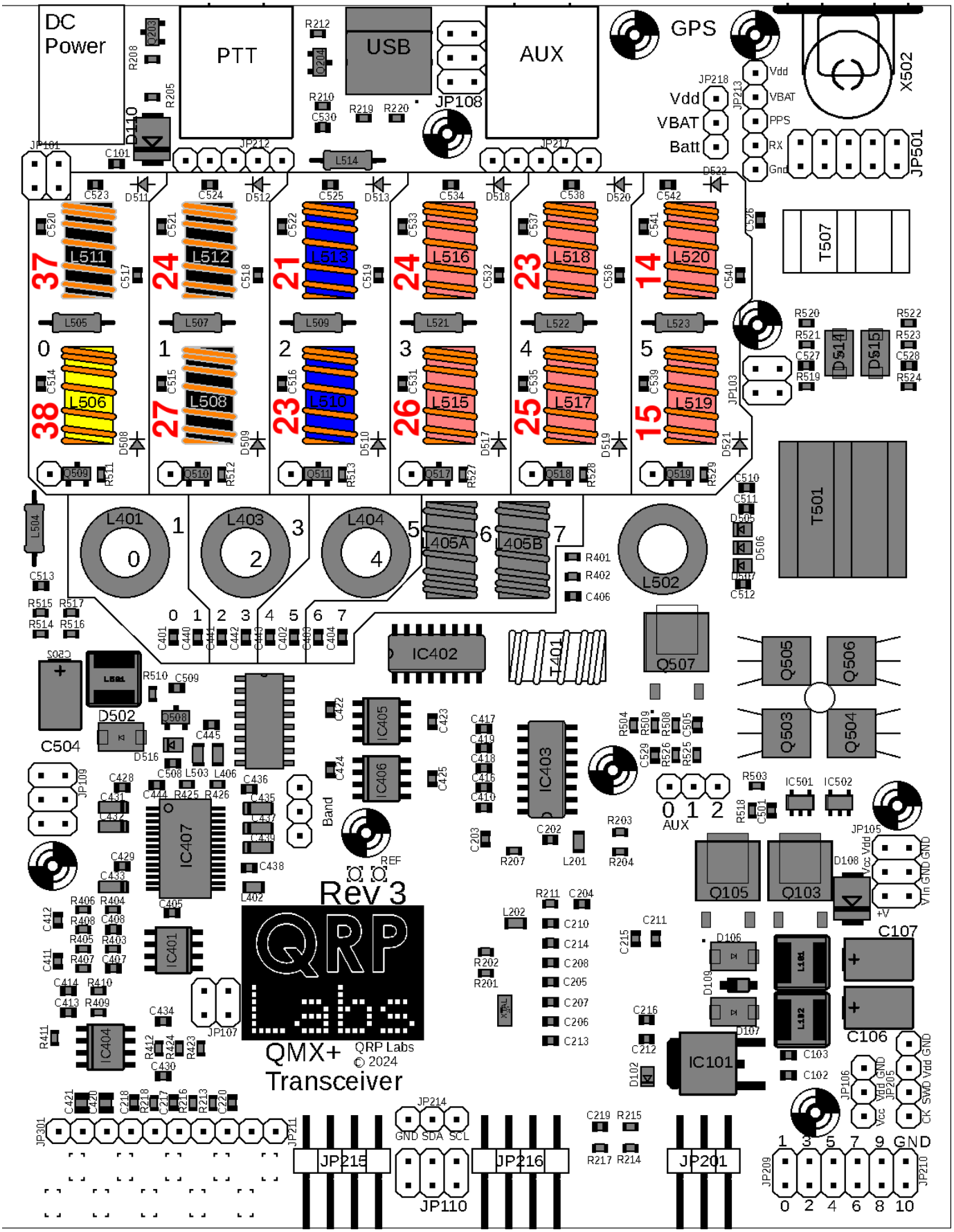
BEMÆRK: at L508, L511 og L512 kan leveres som enten gule T37-6 toroidale kerner eller skinnende sorte T37-10 kerner. Vær forsigtig med IKKE at forveksle de skinnende sorte T37-10 kerner med de matte sorte FT37-43 (hvert sæt indeholder to FT37-43).

Dog er L506 altid en gul T37-6 toroid.

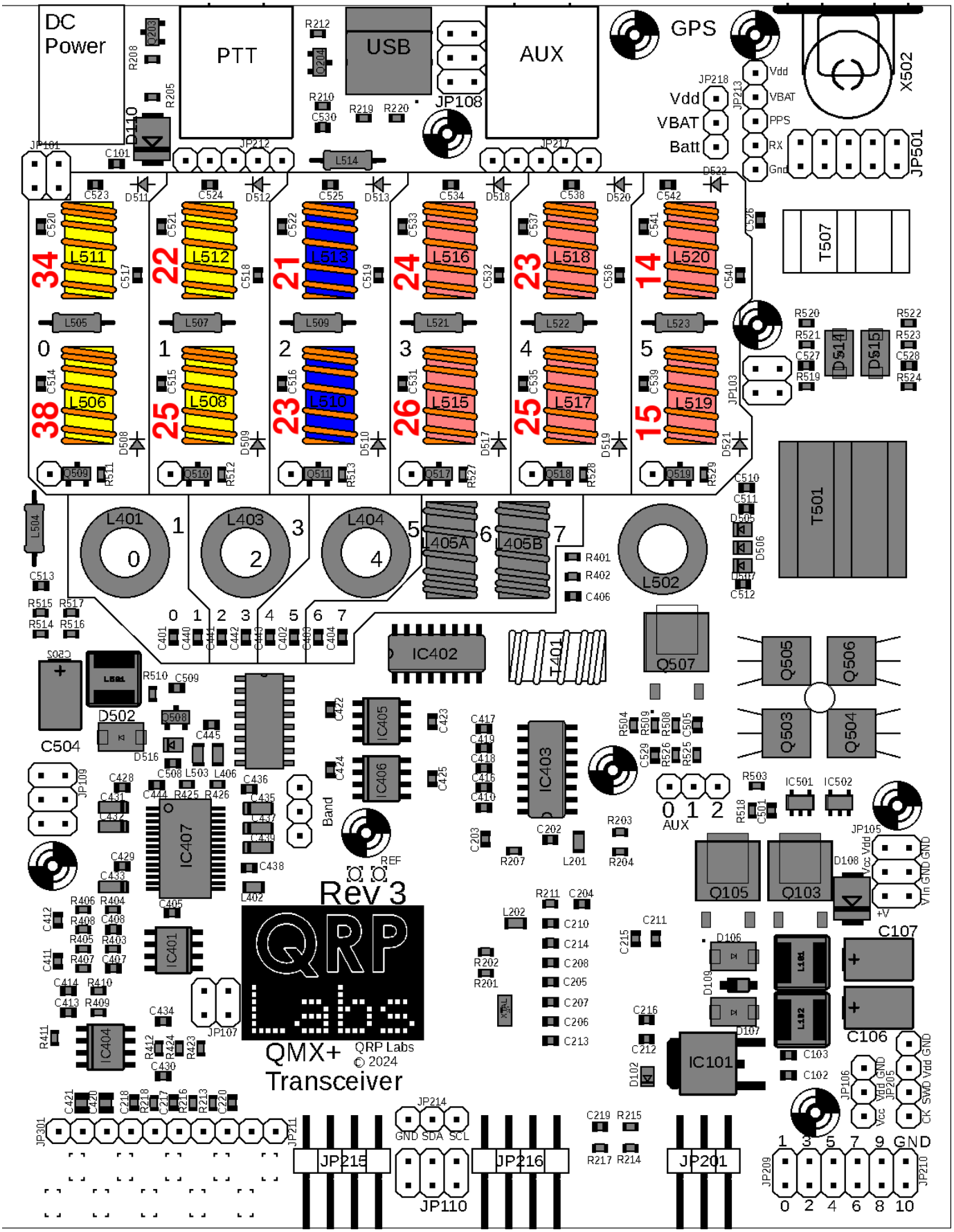
Orkester	Delnummer	Kernen	Induktans	Antal ture	Trådlængde
160m	L511	T37-6 (Gul) ELLER T37-10 (Sort)	3,54uH	34 (gul toroid) 37 (sort toroide)	48 cm / 50 cm
160m	L506	T37-6 (Gul)	4,42uH	38	53 cm
80 / 60m	L512	T37-6 (Gul) ELLER T37-10 (Sort)	1,55uH	22 (gul toroid) 24 (sort toroid)	33cm / 34cm
80 / 60m	L508	T37-6 (Gul) ELLER T37-10 (Sort)	1,83uH	25 (gul toroid) 27 (sort toroid)	37cm / 38cm
40 / 30m	L513	T37-17 (Blå/gul)	866nH	21	32 cm
40 / 30m	L510	T37-17 (Blå/gul)	1,03uH	23	34 cm
20 / 17 / 15 m	L516	T37-0 (lyserød)	435nH	24	36 cm
20 / 17 / 15 m	L515	T37-0 (lyserød)	518nH	26	38 cm
12 / 11 / 10m	L518	T37-0 (lyserød)	268nH	23	34 cm
12 / 11 / 10m	L517	T37-0 (lyserød)	313nH	25	37 cm
6m	L520	T37-0 (lyserød)	160nH	14	23 cm

6m	L519	T37-0 (lyserød)	188nH	15	24 cm

Lavpasfiltre til skinnende sorte T37-10 toroider (se næste side for gule T37-6 toroider):



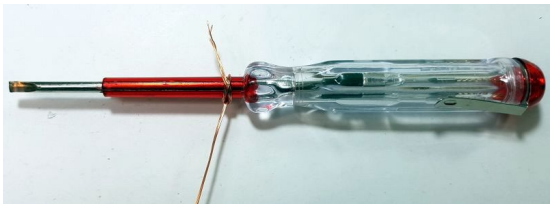
Lavpasfiltre til gule T37-6 toroider:

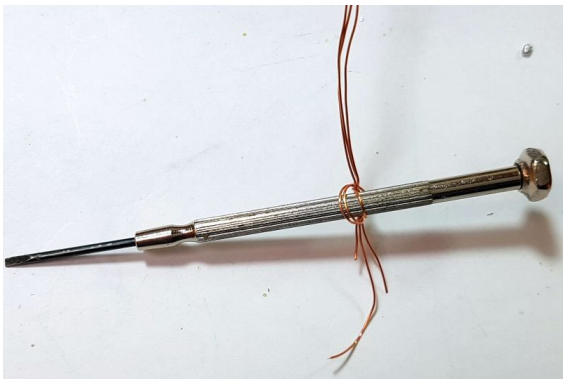


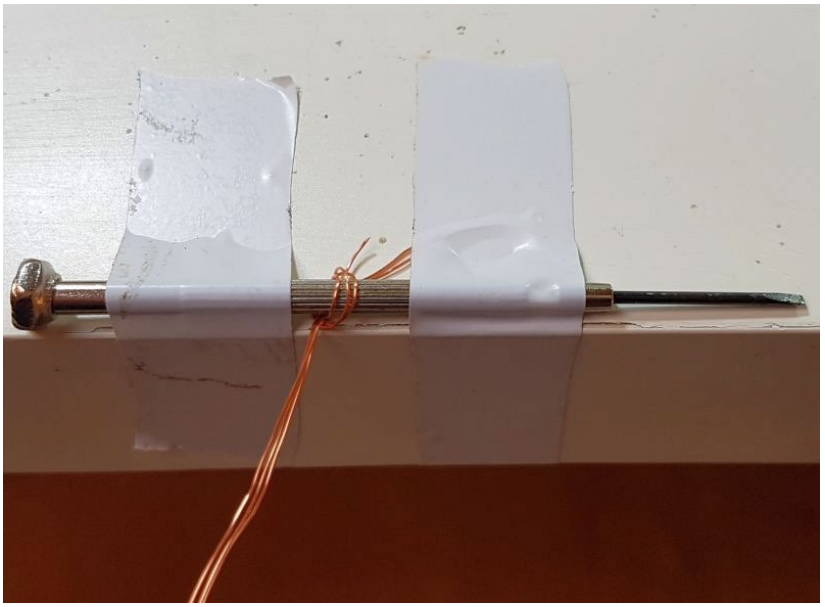
2.12 Vikl og installer trifilar toroid T401

Denne toroid kræver lidt pleje, så følg venligst disse instruktioner meget nøje.

Klip tre 22 cm lange 0,33 mm (AWG #28) tråd. Disse tre stykker skal nu snos stramt sammen for at lave trifilartråden. Min metode til dette er at binde den ene ende i en knude omkring en lille skruetrækkeraksel. På samme måde binder jeg den anden ende omkring en anden lille skruetrækker. Nu klemmer du den ene ende på en eller anden måde fast til noget solidt. Du kan bruge en skruestik, hvis du har en. Hvis ikke, må du være kreativ og finde på noget. Her tapede jeg den fast til kanten af skrivebordet. Nu kan du dreje skruetrækkeren i den frie ende, gentagne gange, indtil du har snoet de tre tråde grundigt sammen. Du skal holde tråden under lidt spænding for at holde twistene jævnt fordelt.







En 22 cm lang tråd bør have omkring 60 snoninger. Det er ikke kritisk.

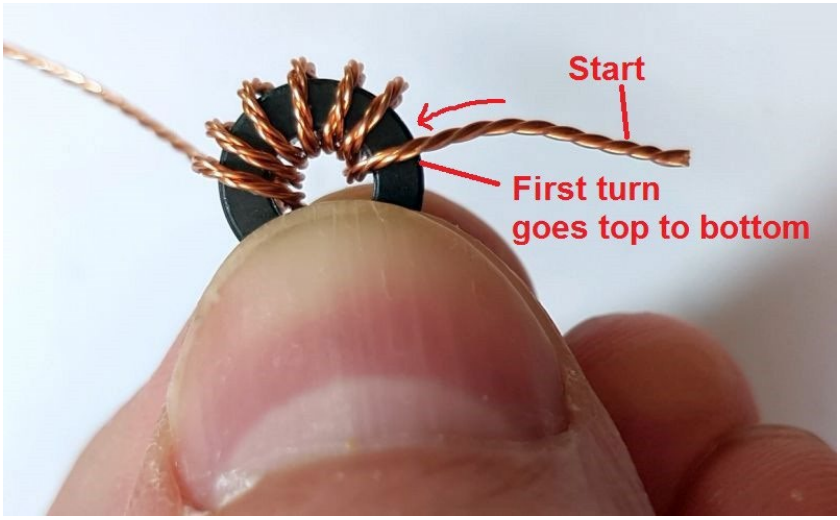
Slutresultatet er noget i stil med billedet (til højre). Måleskalaen er i cm.

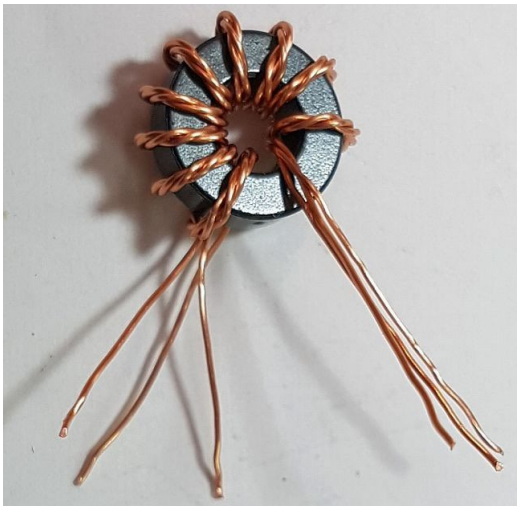
Skær nu de rodede ender af, og dette er det stykke ledning, der skal bruges til at vikle FT37-43 toroidal kerne som en trifilar transformator (mat sort, ikke skinnende sort T37-10!).





Hold kernen mellem tommelfinger og finger. Før ledningen først fra oven til nedenunder. Tag derefter ledningen nedefra og før den rundt for at føre den gennem toroiden igen for at danne den anden drejning. Efter hver omdrejning skal du sikre, at tråden sidder tæt omkring den toroidale kerne. Wind 10 drejninger på kernen.
Hver gang gennem toroidens centrale hul tæller det som én omgang. Panik ikke, hvis ledningen er kort, 9 omgange er også fint. Klip den overskydende ledning af, så der er cirka 2 cm tilbage.

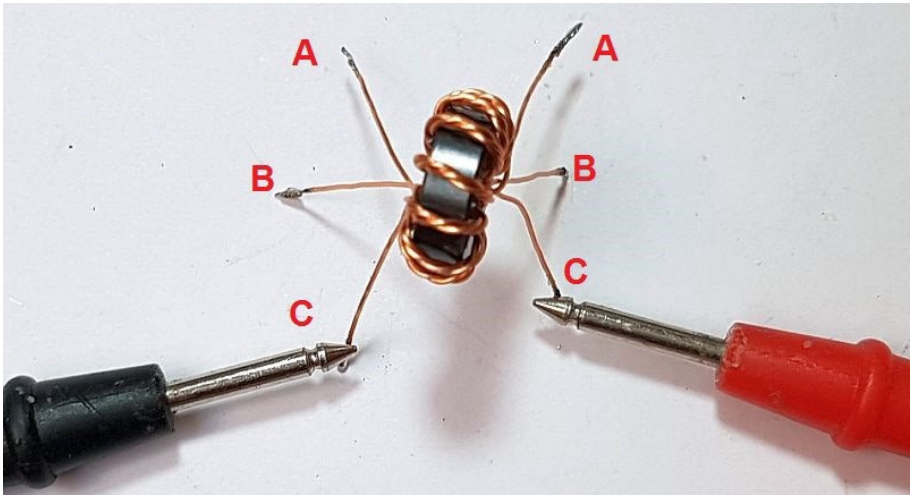




Nu er det nødvendigt at identificere, hvilken ledning der hører til hvilken vikling. Du har tre viklinger, der er snoet sammen, de bruger alle den samme ledning. Den eneste måde at gøre dette på er med en DMM som kontinuitetstester. Først skal du vikle og rette de trådender, der ikke er viklet omkring den toroidale kerne.

Tin nu de sidste par millimeter i enderne af hver ledning. Du kan gøre dette ved at skrabe emaljen af og derefter tinne med loddekolben; eller, hvis loddekolben er kraftig nok, hold trådenden i en klump smeltet loddetin i et par (måske 10) sekunder, indtil emaljen brænder af.

Brug nu en DMM til at teste kontinuitet. Omarranger ledningerne, så der er kontinuitet fra A-A, B-B og C-C på dette foto.



Hold denne ledningsorientering omhyggeligt og indsæt transformeren på denne måde i PCB'en. VÆR FORSIGTIG med ikke at miste ledningernes orientering! De rigtige ledninger skal være i de rigtige huller, så viklingerne er korrekt forbundet i kredsløbet!

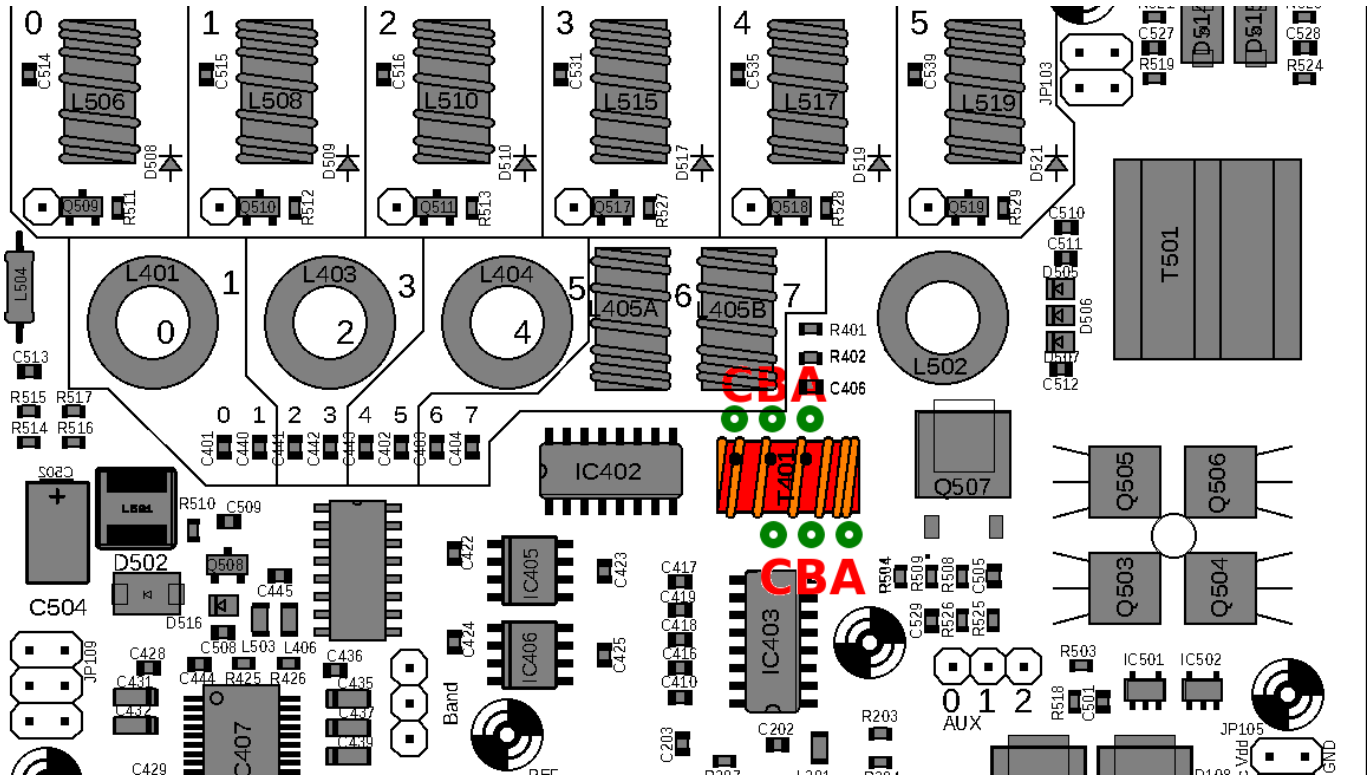
Se diagrammet på følgende side for at se den korrekte orientering.

Når ledningerne er indsat gennem de rigtige huller i printkortet og trukket stramt, skal du tjekke for kontinuitet mellem ledningsparrene i hullerne A, B og C IGEN. Det er meget nemmere at få det rigtigt første gang, end det er at lave reparationer senere!

Når du er tilfreds med, at ledningerne alle sidder i de rigtige huller, kan du klippe dem til cirka 2 mm

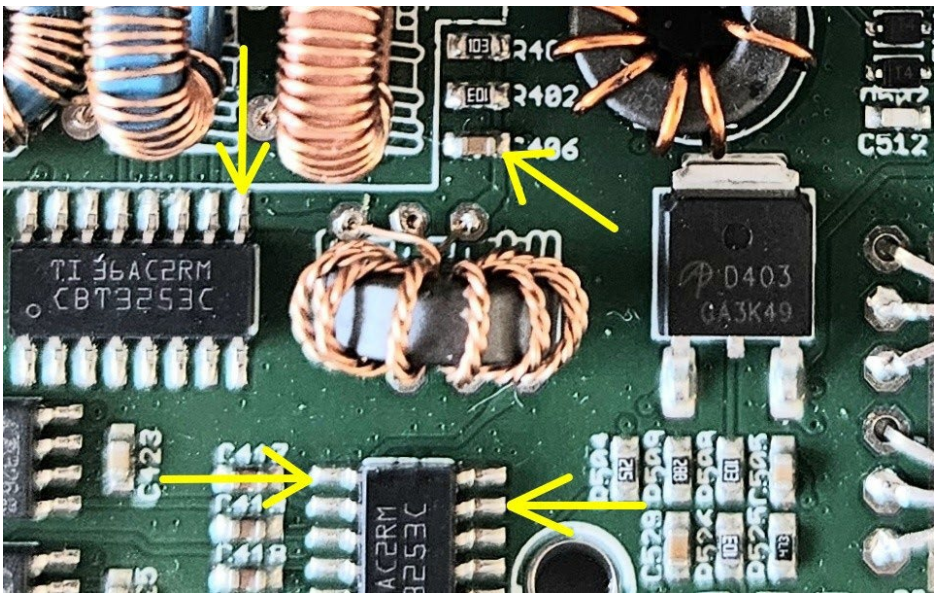
og lodde dem. Det er bedst at klippe og lodde én ledning ad gangen, for hvis du klipper alle

ledninger til 2 mm længde, så er toroiden mere tilbøjelig til at falde ud, før du har haft tid til at lodde nogen af ledningerne. Hvis det sker, bliver det svært at få alle ledningerne tilbage i de rigtige huller igen.



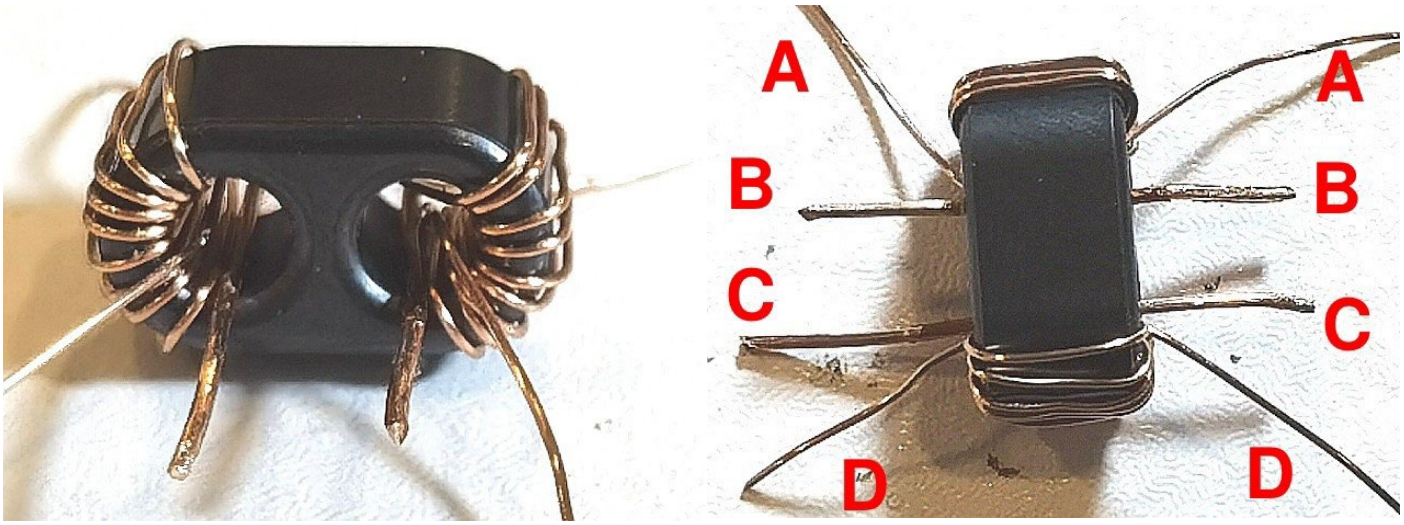
Vær forsigtig, når du lodder ledningerne til toroid T401, og IKKE rør ved nogen af de nærliggende SMD-komponenter! Igen indebærer min metode at holde loddekolben og masser af loddetin på samlingen i mindst 10 sekunder for at sikre, at emaljen brænder helt af.

Fotografiet (til højre) viser printkortet efter installation af T401. Du kan bruge en DVM i kontinuitetstesttilstand (eller tjekke for nul ohms modstand) for at sikre, at alle forbindelser er korrekt lavet. Du burde se DC-kontinuitet mellem alle pads på T401 og IC402 ben 9, IC403 ben 7 og 9 samt højre side af SMD-kondensator C406 (faktisk også højre side af R401 og R402).
Disse punkter identificeres ved de gule pile på dette fotografi.



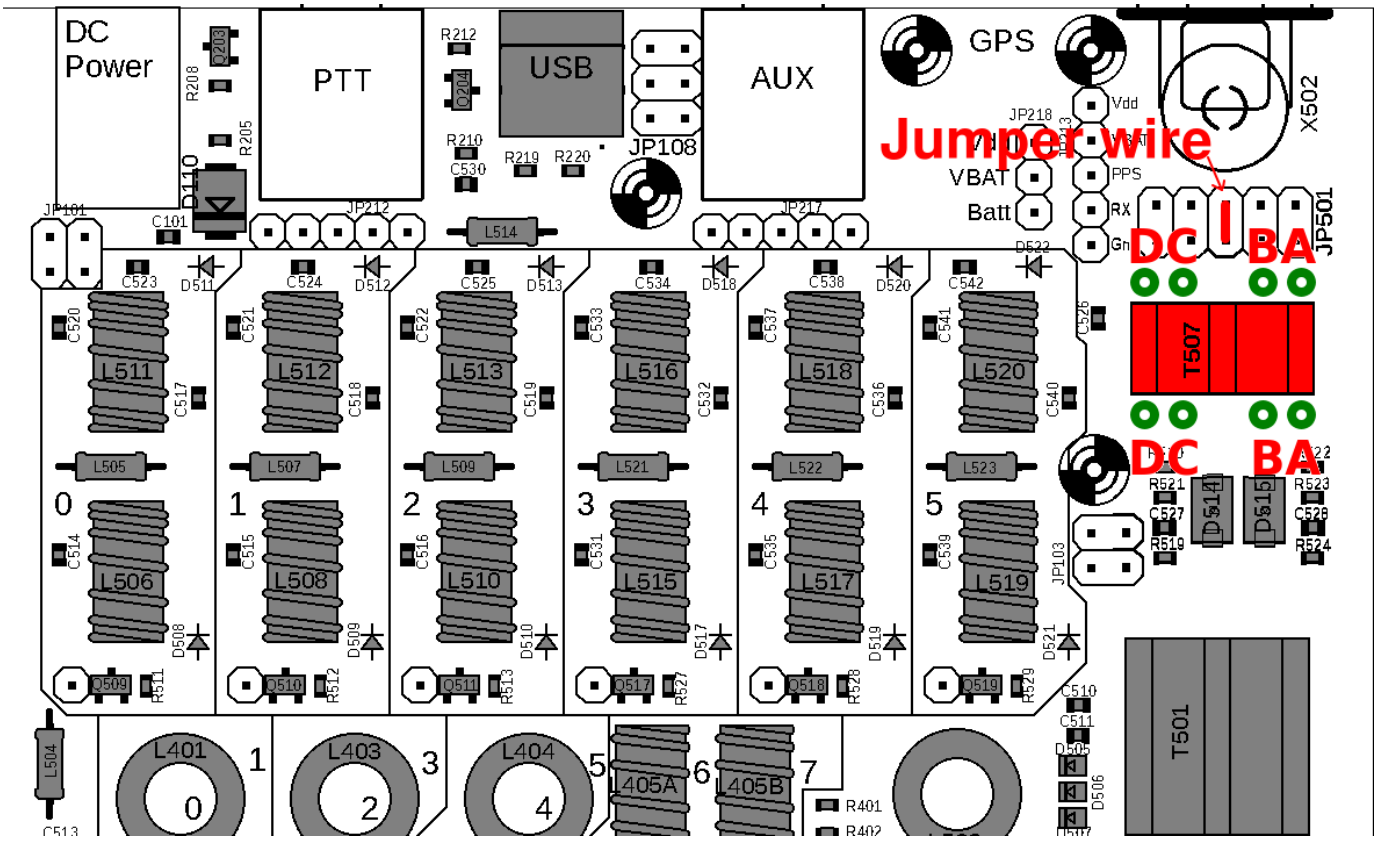
2.13 Vikl og installer transformer T507

Klip to længder 0,33 mm tråd, hver cirka 25 cm lang. Vind 10 omgange gennem hvert hul i BN43-1502 kikkertkernen. Klip to korte 2,5 cm lange tråde med 0,33 mm diameter **(bemærk, tidligere blev 0,60 mm brugt).** Disse føres kun ÉN gang gennem hvert hul.



Transformeren installeres som vist på diagrammet. Enkeltomdrejningerne (ÉN gang gennem hullet) installeres ved B-B og C-C. Emaljen skal skrabes af enderne før installation, men ikke tin (den passer ikke i hullerne). Enderne af 10-omgangsviklingerne monteres ved A-A og D-D.

Brug også en induktor- eller diode-afskåret ledning (kan du huske, du gemte dem?) til at lave en jumperledning mellem de to midterste puder på JP501 som vist; indsæt et stykke ledning og lod det på undersiden af printpladen.



2.14 Installer bagpanelstik

Installer de fire bagpanelstik som følger (USB-C er allerede SMD-monteret):

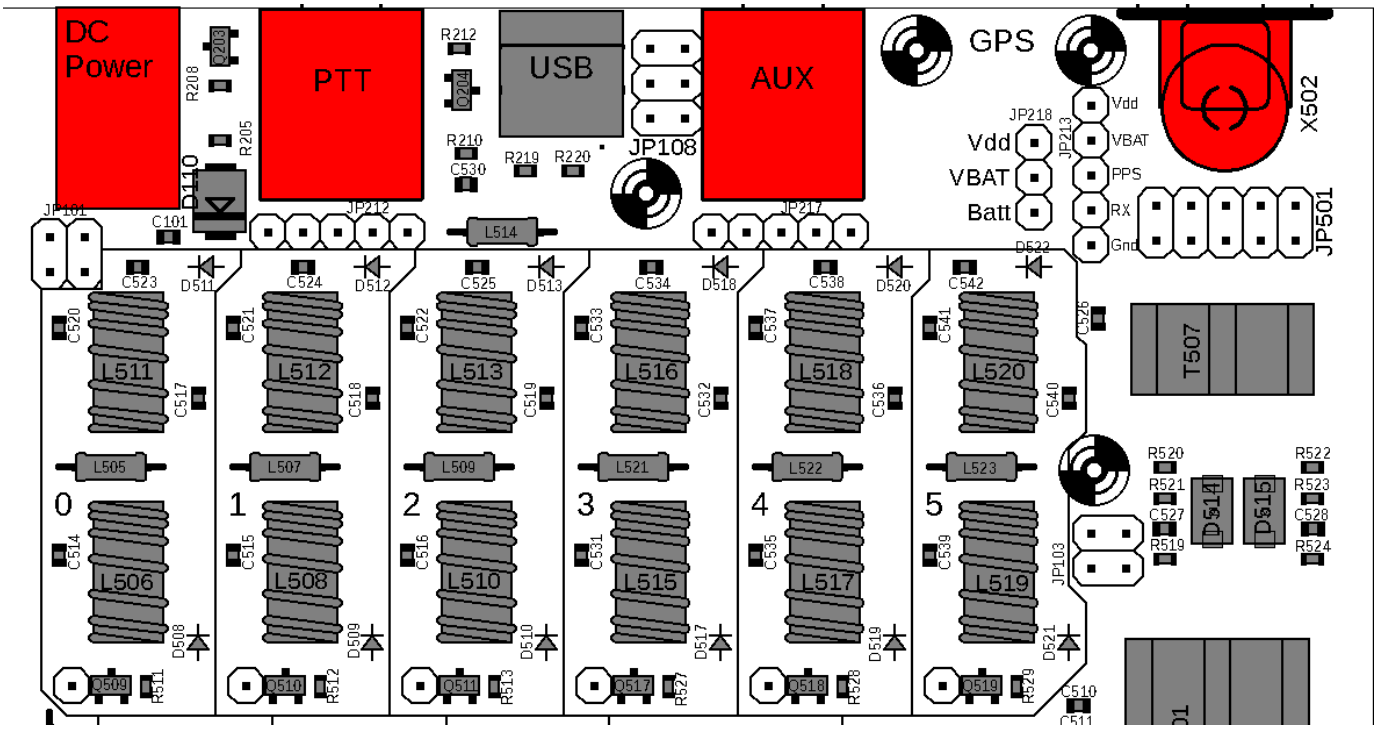
- X101: DC-strømstik
- X201: 3,5mm stik: PTT-udgang
- X218: 3,5mm stik: AUX-forbindelse
- X502: BNC RF-stik – BEMÆRK: der er et fodaftryk til et SMA-stik, som du kan installere, hvis du ønsker det; dog vil der være huller omkring det, når det stikker ud gennem kabinettet.

Det er meget vigtigt at installere disse omhyggeligt justeret, så de er lige og vinkelret i forhold til printkortet. Stikkroppen skal monteres vinkelret og ikke stikke ud over kanten af printkortet. 3,5 mm stereostik X201 og X218 vil forsøge IKKE at sidde i 90 grader, men forsøge at sidde let snoet; det er vigtigt at anvende den nødvendige kraft for at holde dem i korrekt 90-graders orientering i forhold til printkortets kant under lodning.

Når stikkene er godt justeret, vil du ikke have problemer med at montere printkortet i det valgfrie kabinet. En rigtig god strategi er at bolte kabinettets bagpanel fast til BNC-stikket under installationen for at sikre, at alt sidder vinkelret (90 grader).

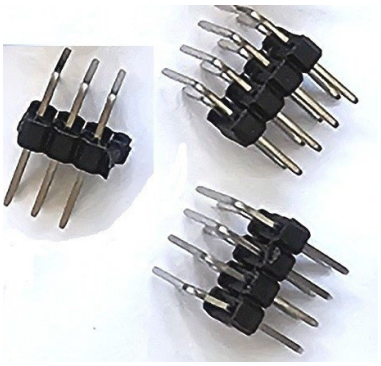
Klip overskydende ledninger og tapper af, så intet stikker mere end 1,5 mm ud.

Det er en god idé at inspicere lodningen på USB-C-stikket (mærket J201). Dette er en del af høj kvalitet med gennem-huller, som er designet til at blive loddet af SMD-maskiner, men i praksis anvender SMD-samlingsprocessen ikke meget lodning. Alle printkorts USB-stik testes før forsendelse. Men det er sandsynligvis stadig værd at rette forbindelserne op for at sikre, at alle samlinger er elektrisk og mekanisk i orden, inklusive monteringstapperne. Vær meget forsigtig med at undgå, at loddebroer kortslutter stikkets ben, som sidder meget tæt på hinanden.



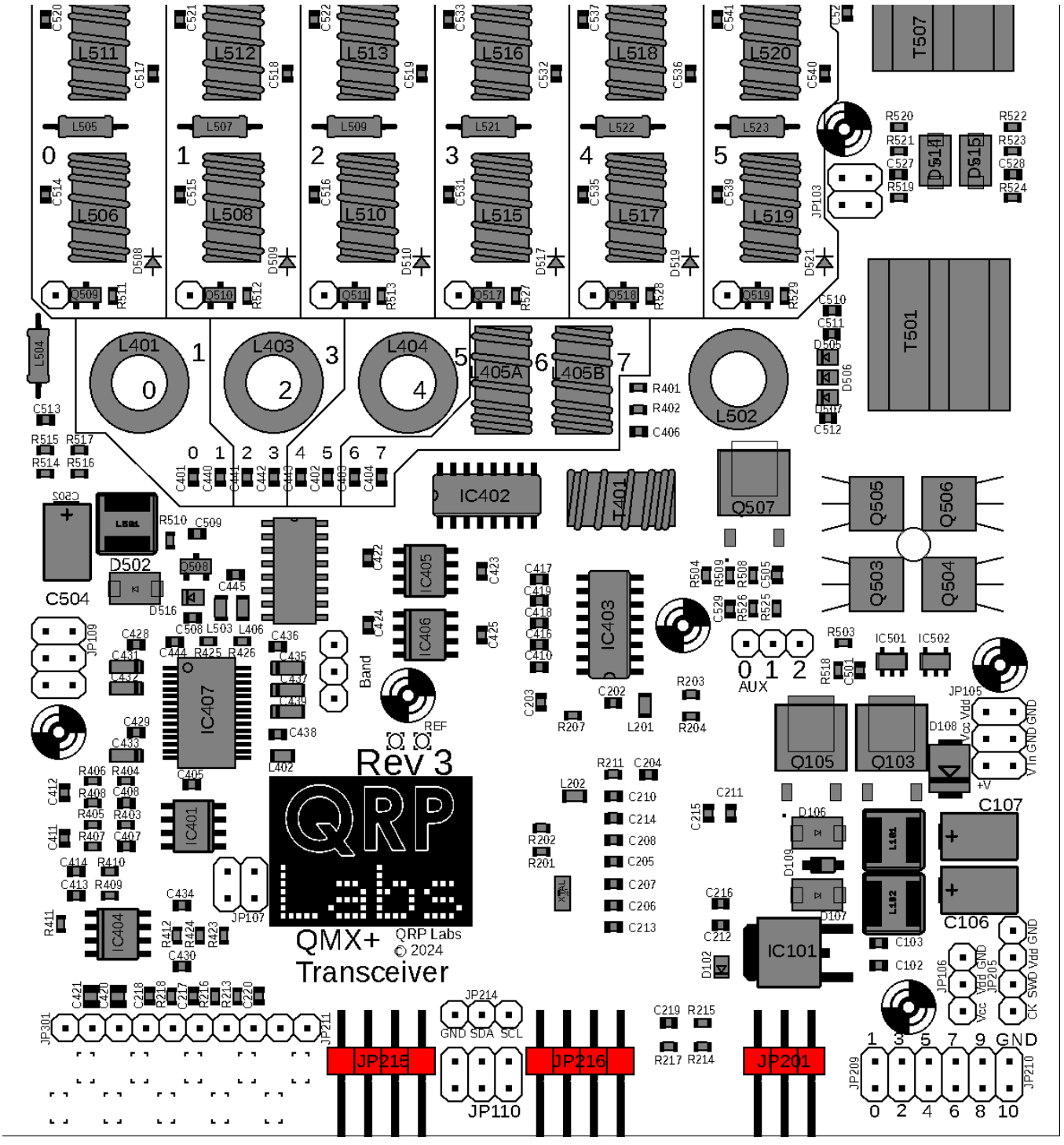
2.15 Installer vinkelrette frontpanel-pin-header-stik

Installer følgende 90-graders han-pin-header-stik:



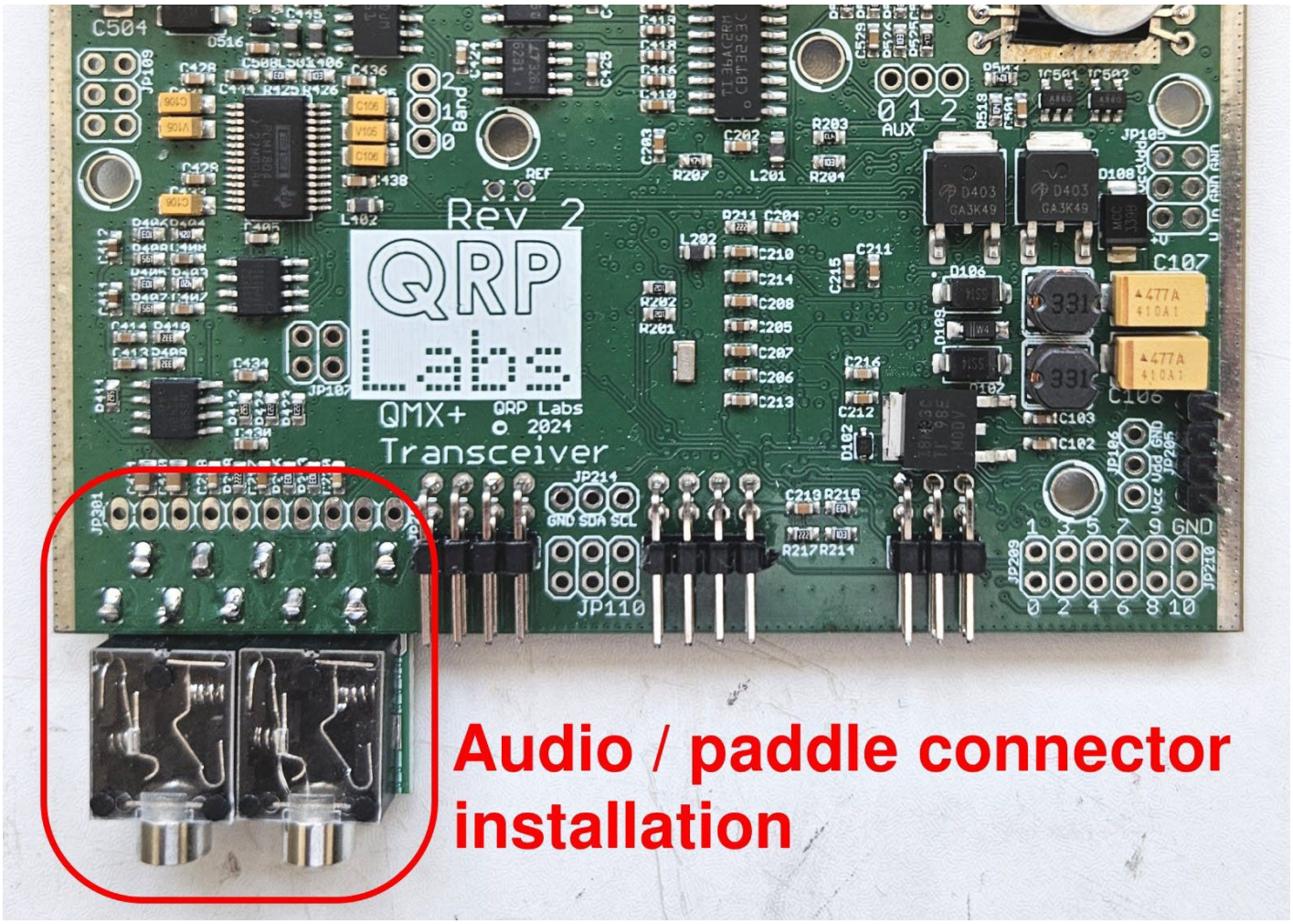
- 2x4-pin 90-graders han-header stik JP215
- 2x4-polet 90-graders han-header stik JP216
- 2x3-polet 90-graders han-header-stik JP201

Vær forsigtig med at sikre, at stiftheaderne er korrekt justeret, de skal sidde lige i PCB'en, med benene i overensstemmelse med silketrykslegenden, ikke i en let snoet vinkel.

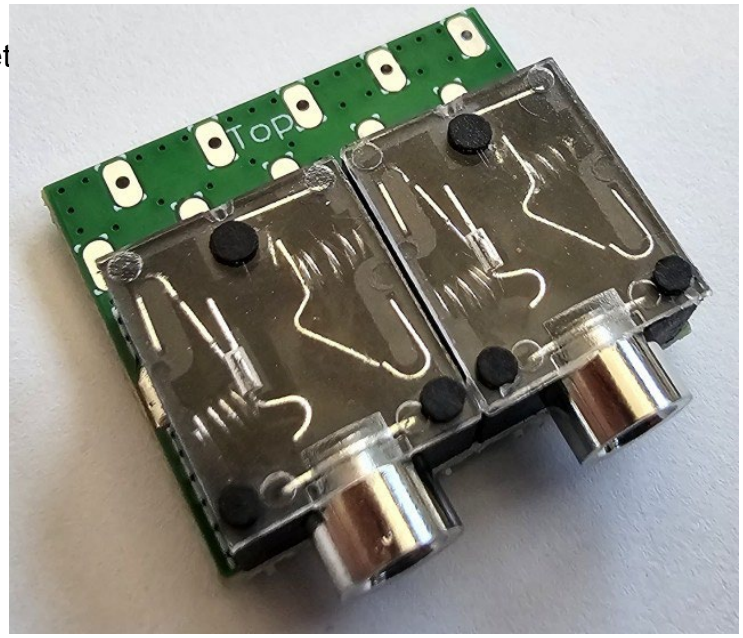


2.16 Installer lyd- og paddle-stik

Lyd- og paddle-stikkene er 3,5 mm stereojack-stik af samme type som AUX- og PTT-udgangene på bagpanelet. De skal installeres på deres egen lille PCB, som er forbundet til hovedprintkortet ved hjælp af kondensatortrådens afskæringer, som du tidligere gemte fra. I sidste ende ser forreste halvdel af PCB'en sådan ud:



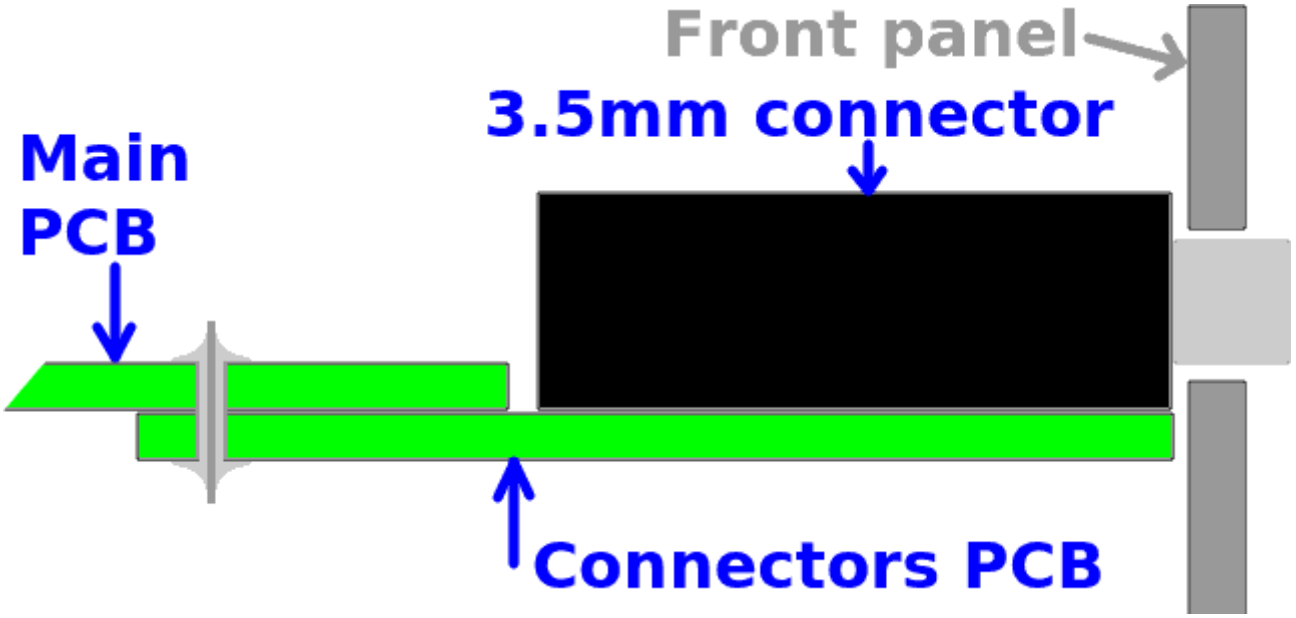
Indsæt de to stik på siden af printkortet mærket "Top", som har konturen af stikene på silketrykket. Lod dem på siden mærket "Bottom".



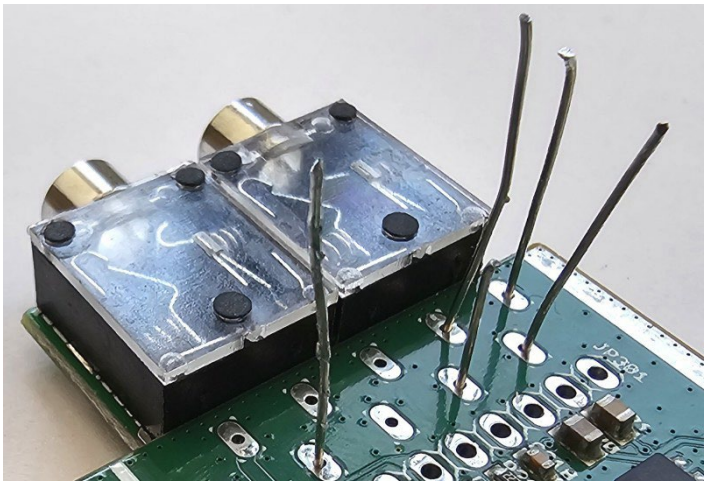
Igen er det meget vigtigt, at kroppen på forbindelserne er firkantet, sørg for, at kanterne på forbindelsens krops linjer med den hvide omrids på silketrykket.

Lod først én pin, og tilføj derefter én ben mere én ad gangen, mens du tjekker justeringen ved hvert trin.

Dette lille stikprintkort har ti forbindelseshuller i nederste venstre hjørne af hovedkortet. Du indsætter 47uH induktorafskæringsledninger i disse huller og lodder på hver side for at fastgøre stikkortet til hovedprintkortet.



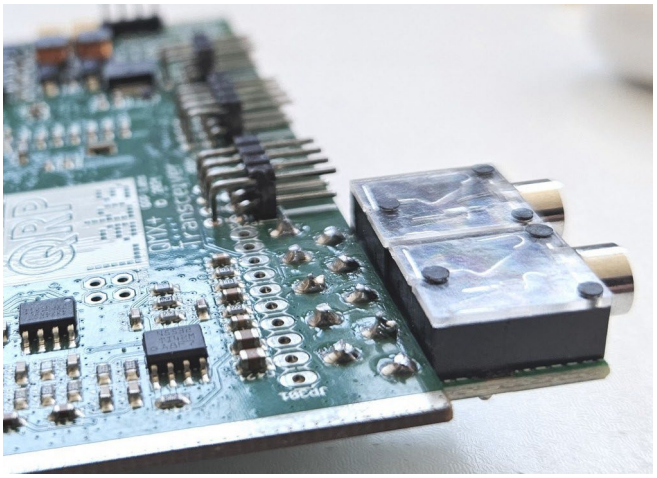
Det er meget vigtigt, at stikets PCB skal være UNDER hovedprintkortet. Studér dette afsnit og alle diagrammer og fotografier, før du lodder.

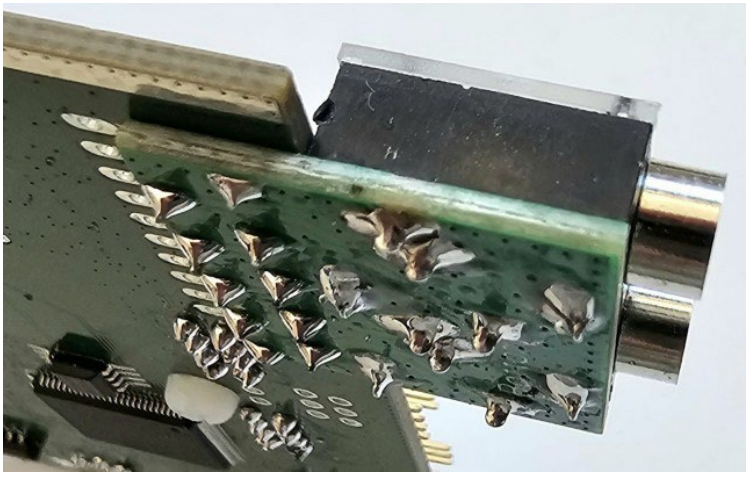


Indsæt ti 47uH induktor-afskæringsledninger i hullerne, og sørg for, at stik til PCB og hovedprintkort er korrekt justeret, og at ledningerne går hele vejen gennem hullerne i begge printplader. Til en vis grad vil de ti ledninger sikre god justering.

Når du er sikker på, at alt er i orden Justeret kan du begynde at lodde på begge sider af printpladerne; for hver ledning skal du sikre, at den stadig går hele vejen gennem hullerne på begge kort, før du lodder.

To yderligere synspunkter på situationen:

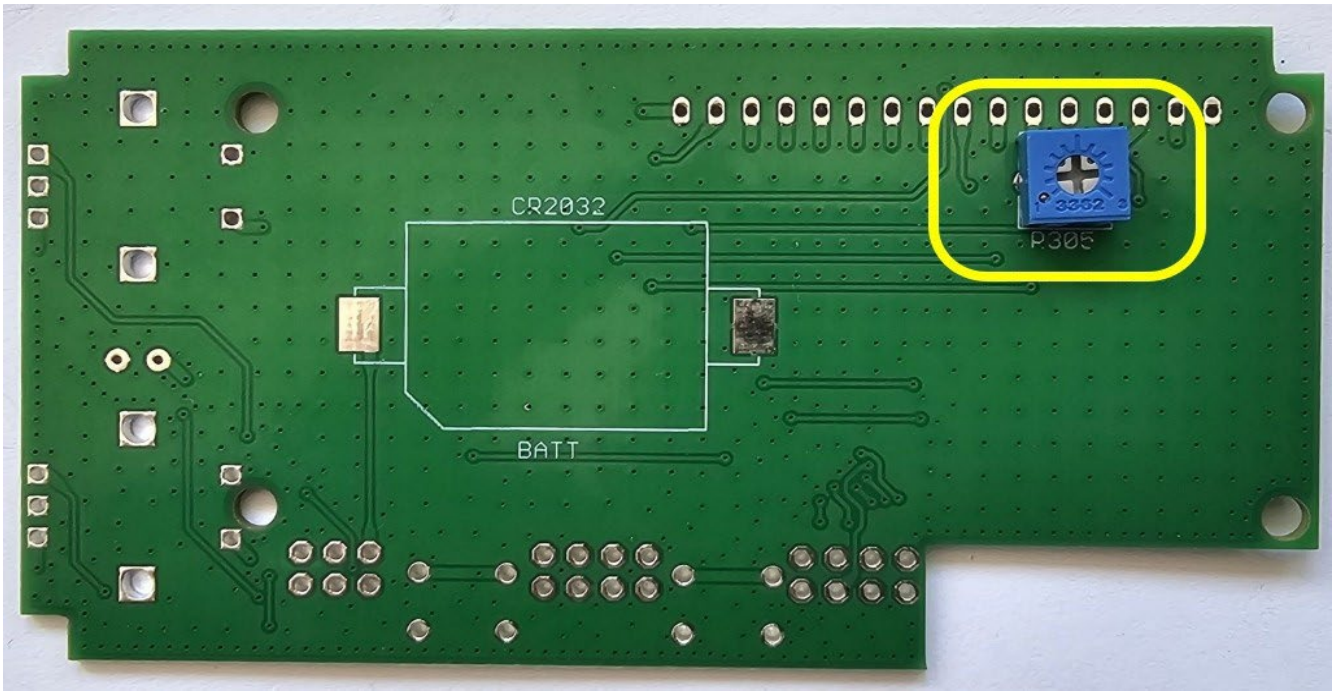




2.17 Installer R305 kontrasttrimmerpotentiometer

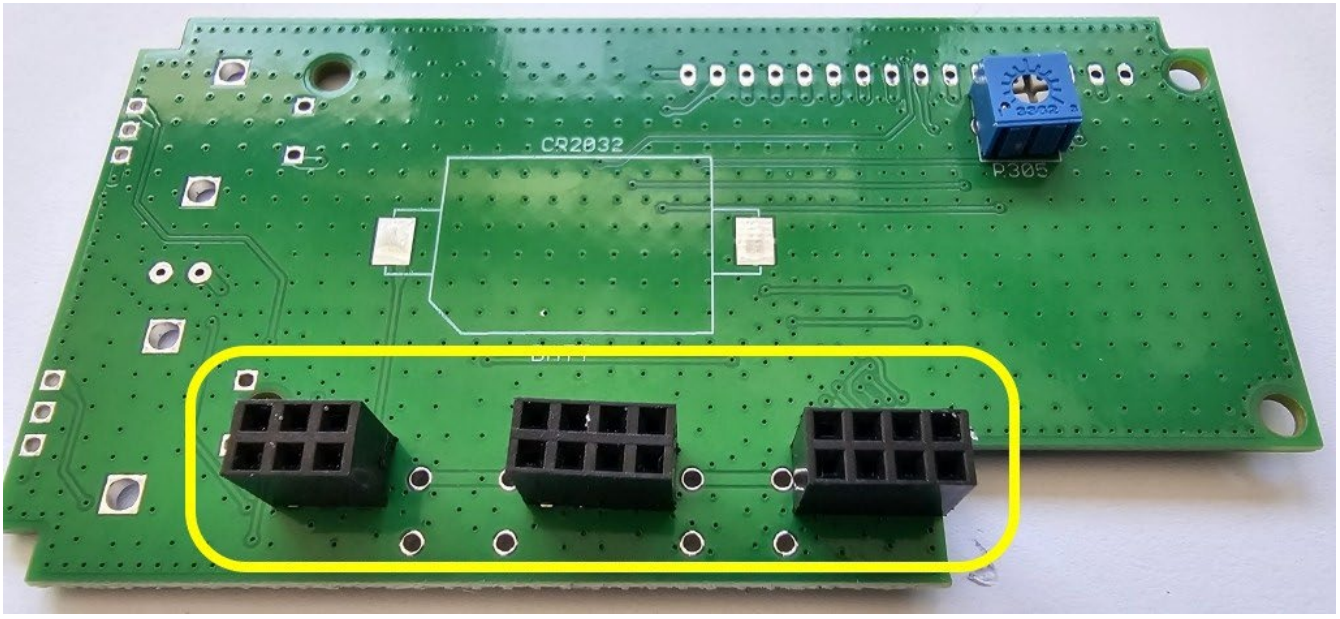
Denne trimmer er installeret på BAGSIDEN (bunden) af frontpanelets PCB! Husk at knække 5 mm blanke kantskinner af på PCB-siderne, hvis de er til stede.

Vær meget forsigtig med at lodde dette på den korrekte (forreste) side af PCB'en, det vil være meget svært at fjerne bagefter, hvis du gør det forkert nu. **Juster trimmeren til helt modurs position.**



2.18 Installer hun-pin-headere JP301, JP302 og JP304

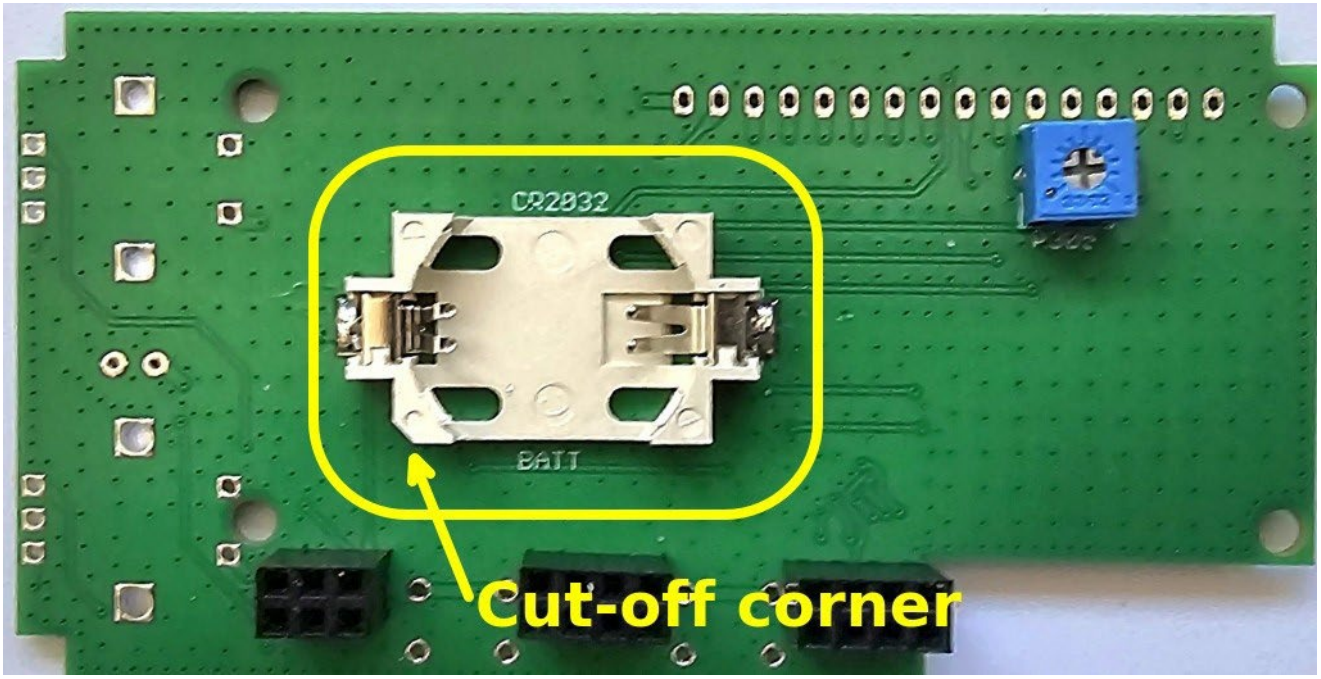
Stikkene er monteret på BAGSIDEN (bunden) af frontpanelets printplade!



Installer to 2x4-bens hun-header-stik og ét 2x3-bens hun-header-stik på BAGSIDEN af printpladen, med lodningen på forsiden. Sørg for præcis justering.

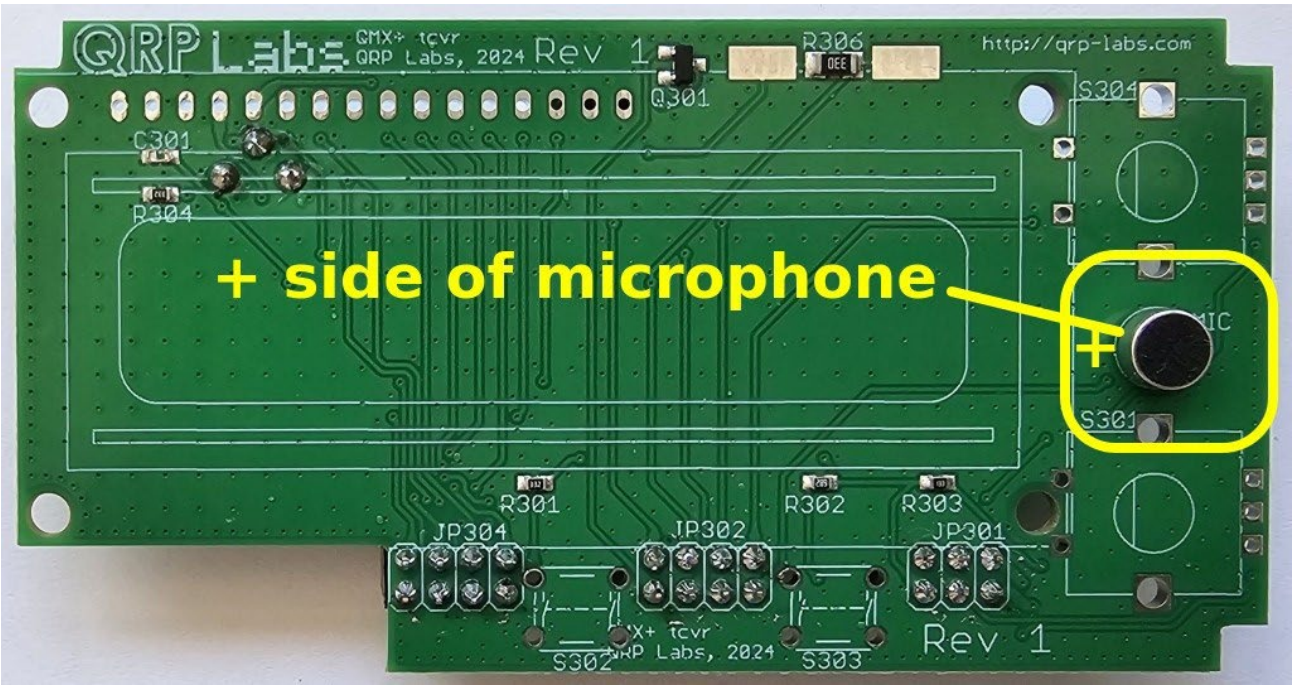
2.19 Installer CR2032 batteriholderen

CR2032-batteriholderen er en SMD-komponent, som let kan loddes i hånden. Bare en klat loddetin på terminalerne er tilstrækkeligt. Korrekt orientering sikres ved at observere afskæringshjørnet og sikre, at det sidder nederst til venstre: afgørende for korrekt batteripolaritet!



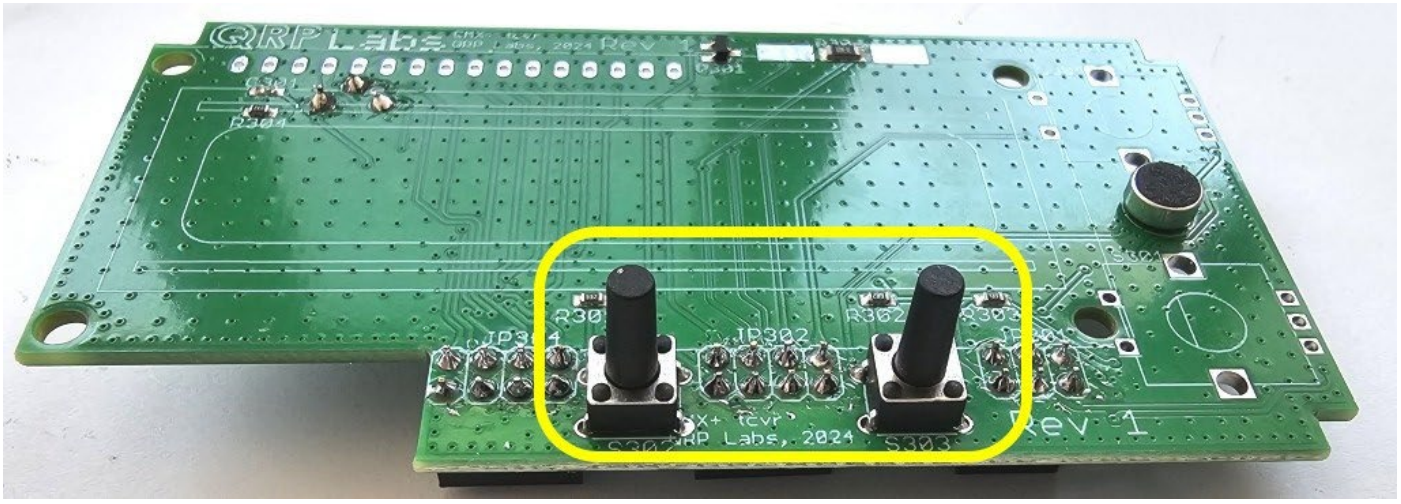
2.20 Installer mikrofon

Mikrofonen er monteret på forsiden af frontpanelets printkort. Mikrofonens bagside har et lille '+' trykt på sig, som skal indsættes i venstre hul. Mikrofonens ben skal spredes lidt for at passe i hullerne. Når den er korrekt orienteret, vil mikrofonen falde sammen med den hvide cirkel på printkortets silketryk.



2.21 Installer trykknapkontakter S302 og S303

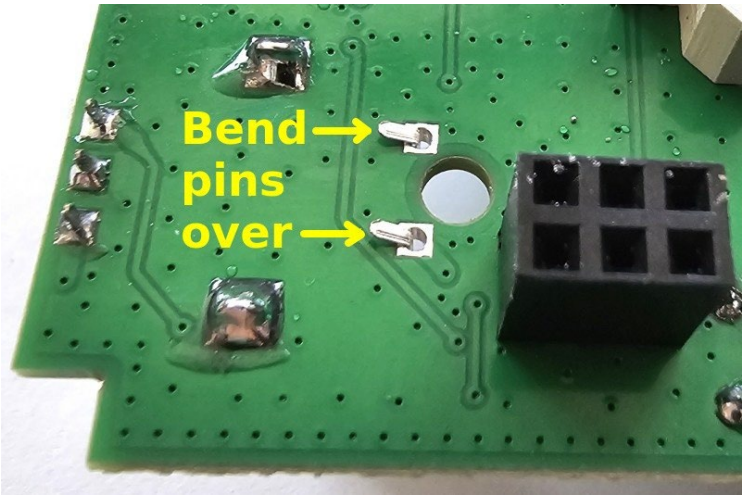
Installer trykknapperne på forsiden af printpladen. Når du lodder bagpå, undgår du at holde loddekolben på den side af hver pin, der er tættest på midten af kontakten, at de tilstødende pinheadere smelter.



2.22 Installer roterende encoders S301 og S304

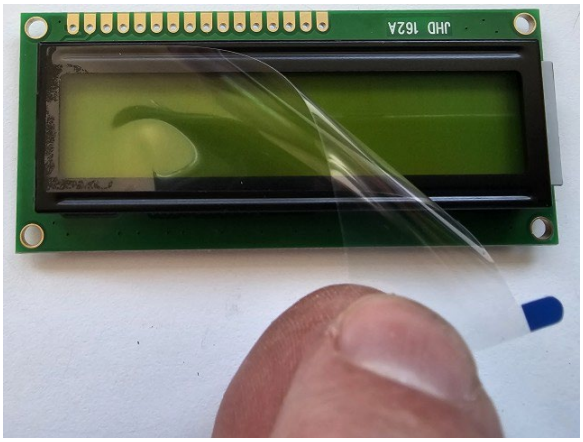
Installer de roterende encodere på forsiden af PCB'en, men lod IKKE de to venstre ben på "Tune" rotationsencoderen endnu.

Bøj i stedet disse stifter over på bagsiden, væk fra det nærliggende hul.





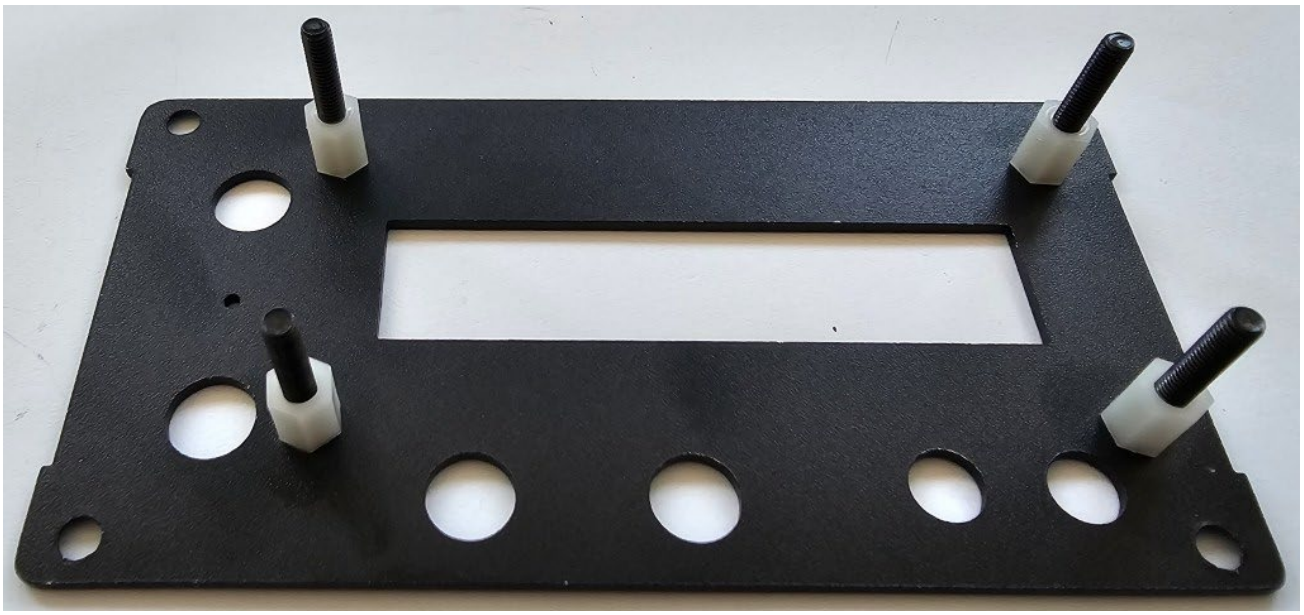
2.23 Saml frontpanel og LCD



Følgende trin antager, at du installerer QMX+ i det valgfrie kabinet. Det er nemmere at færdiggøre denne samling FØR du lodder LCD-modulet. Hvis du ikke vil installere QMX+ i det valgfrie kabinet, så følg de samme trin, men uden selve aluminiumsfrontpanelet.

Trin 1: Fjern beskyttelsesfilmen fra LCD-modulet – det vil være meget svært at gøre, når LCD'en først er installeret i frontpanelet.

Trin 2: Først skru de 20 mm sorte skruer i hullerne i hjørnet af LCD-udskæringen, placer frontpanelet med billedsiden nedad som vist, og skru de 6 mm nylon plastikafstandsstykker på, men lad dem være løse og spænd dem ikke endnu.



Trin 3: Skru på LCD-modulet som vist. Bemærk orienteringen: de 16 forbindelsespads sidder ved den "øverste" kant af frontpanelet, derfor er silketrykningen på modulet "på hovedet".

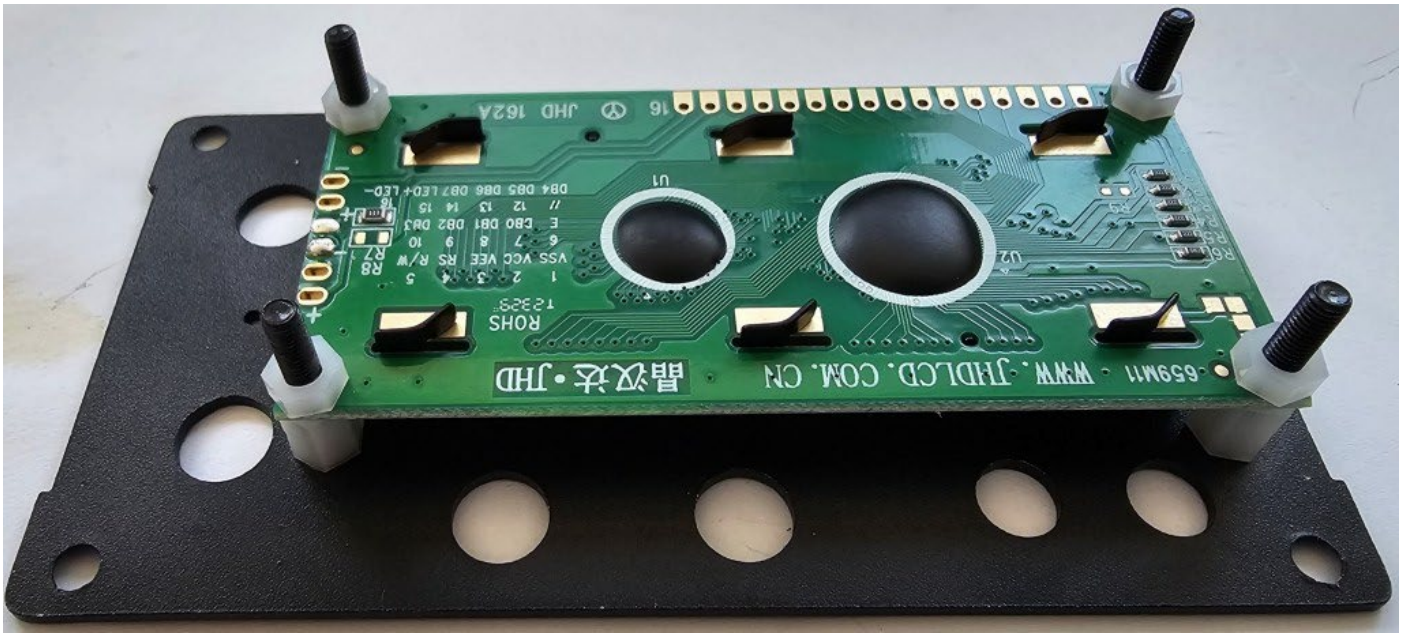


Hullerne i LCD-modulet er kun lige store nok til at rumme M3 (3 mm) skruen. Det kan være nødvendigt at dreje skruen med en skruetrækker for at få skruen gennem et eller flere af hullerne. Derfor bør du ikke have
Jeg har endnu strammet 6 mm afstandsstykkerne – hvis de stadig er løse, kan de stadig dreje.

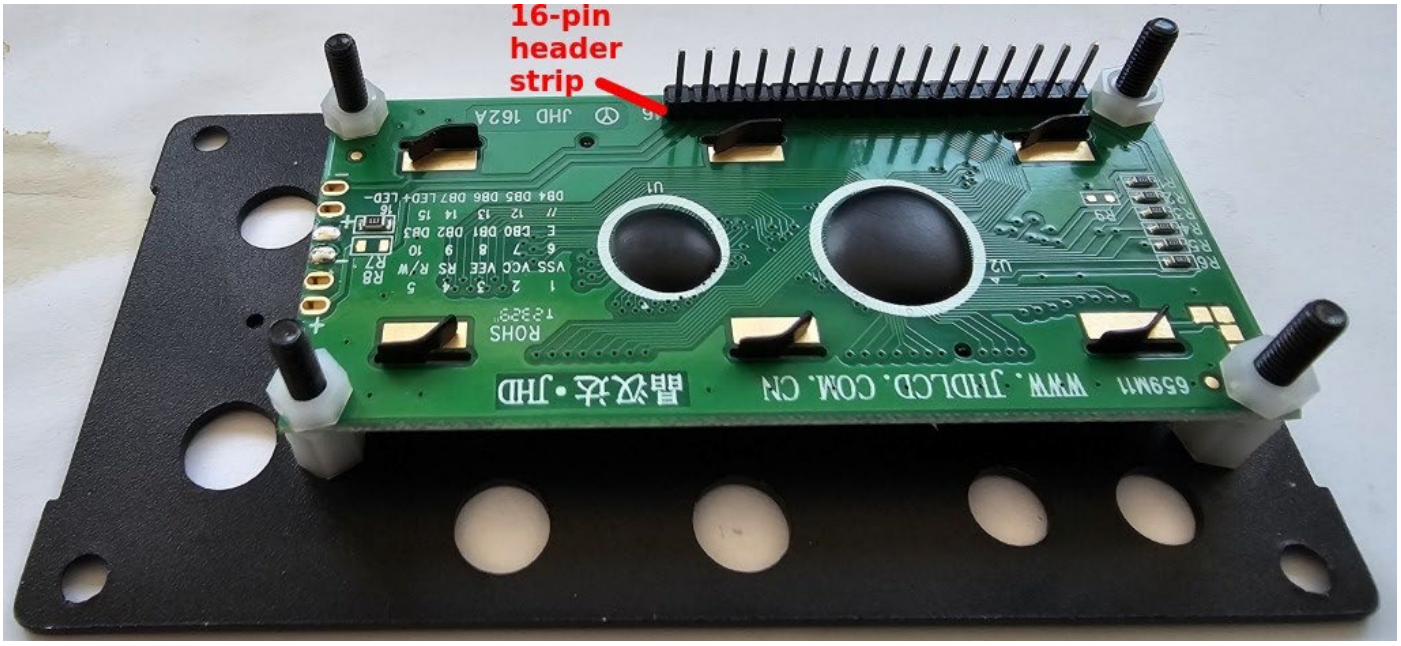


Når LCD'en sidder sikkert på plads, brug en nåletang ti at holde fast og stramme de fire skruer, så 6 mm afstandsstykket sidder fast.

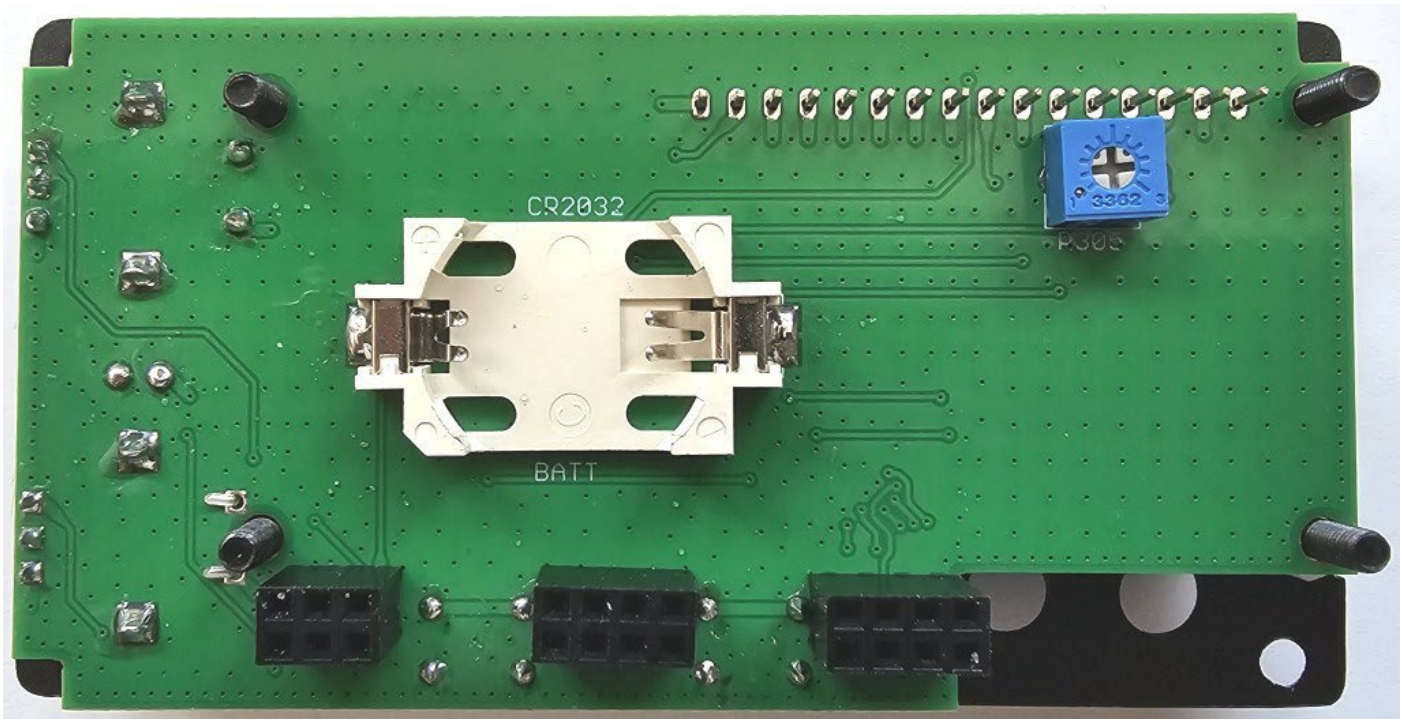
Trin 4: Sæt fire nylonmøtrikker på de fire sorte skruer og spænd dem med nåle-næsetænger, som vist på fotografiet.



Trin 5: Indsæt den 16-bens han-pin-headerstrip i LCD-modulets stikpads. Pin-headeren har en kort pin-side og en lang pin-side. Det er nemmest at indsætte den korte pin-side i LCD-modulpadsene som vist.

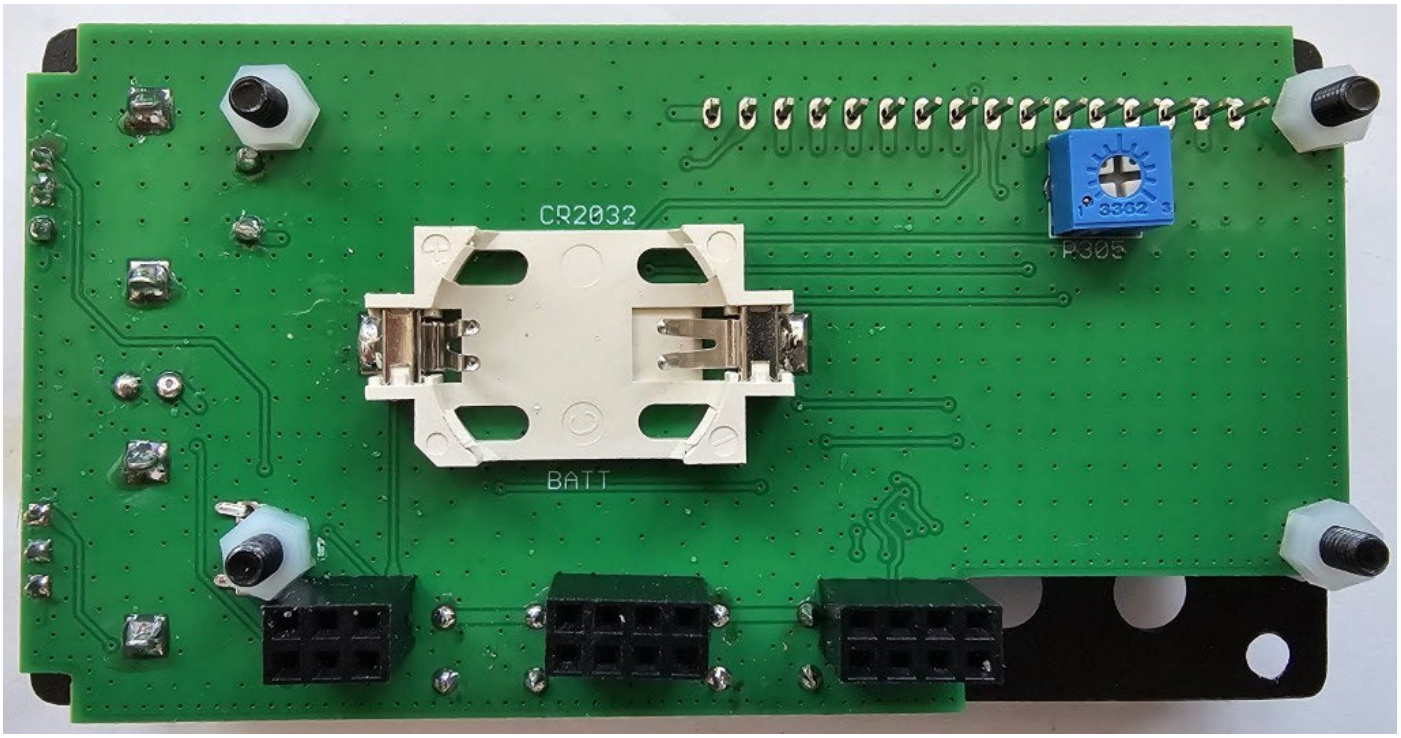


Trin 6: Skru frontpanelets printkort på de fire skruer som vist, og sørg for, at 16-bens headeren korrekt går ind i LCD-modulet på den ene side og hovedprintkortet på den anden:

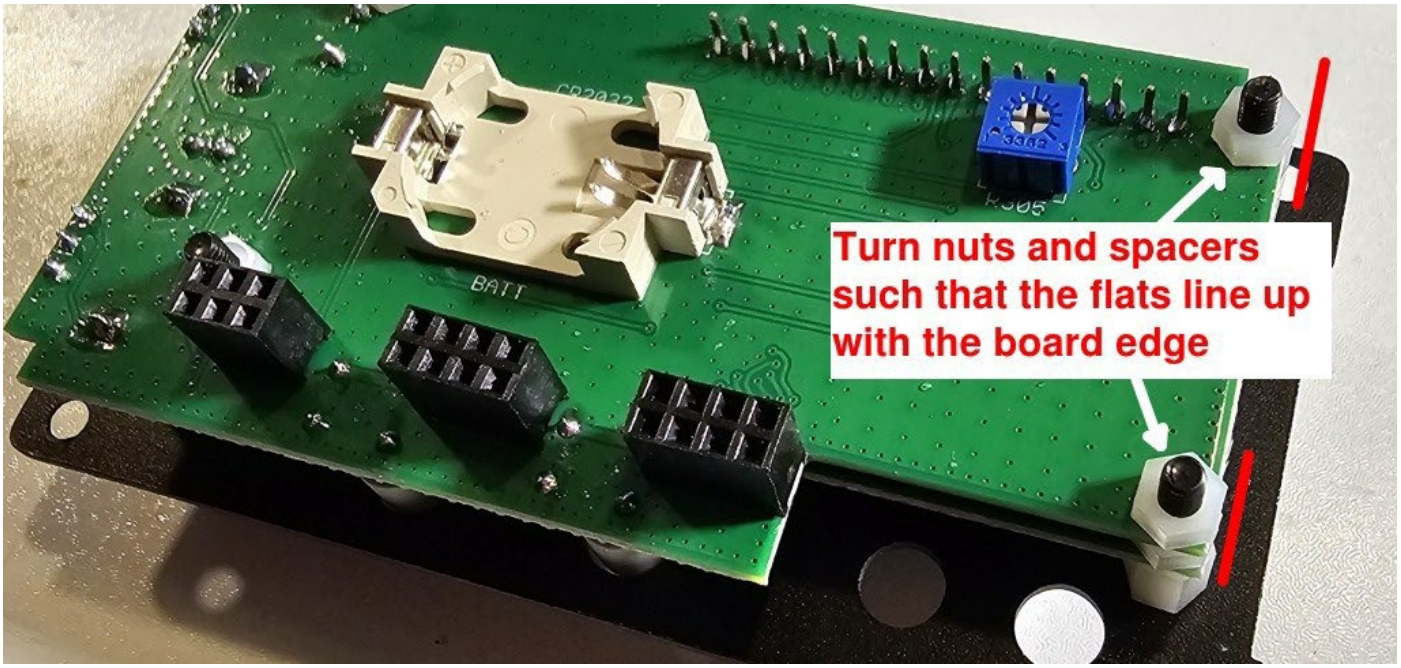


Trin 7: Sæt fire nylonmøtrikker på de fire sorte skruer og spænd dem med nålestangen. Stram ikke for hårdt! Det er kun nylon, ikke din fjendes hals.

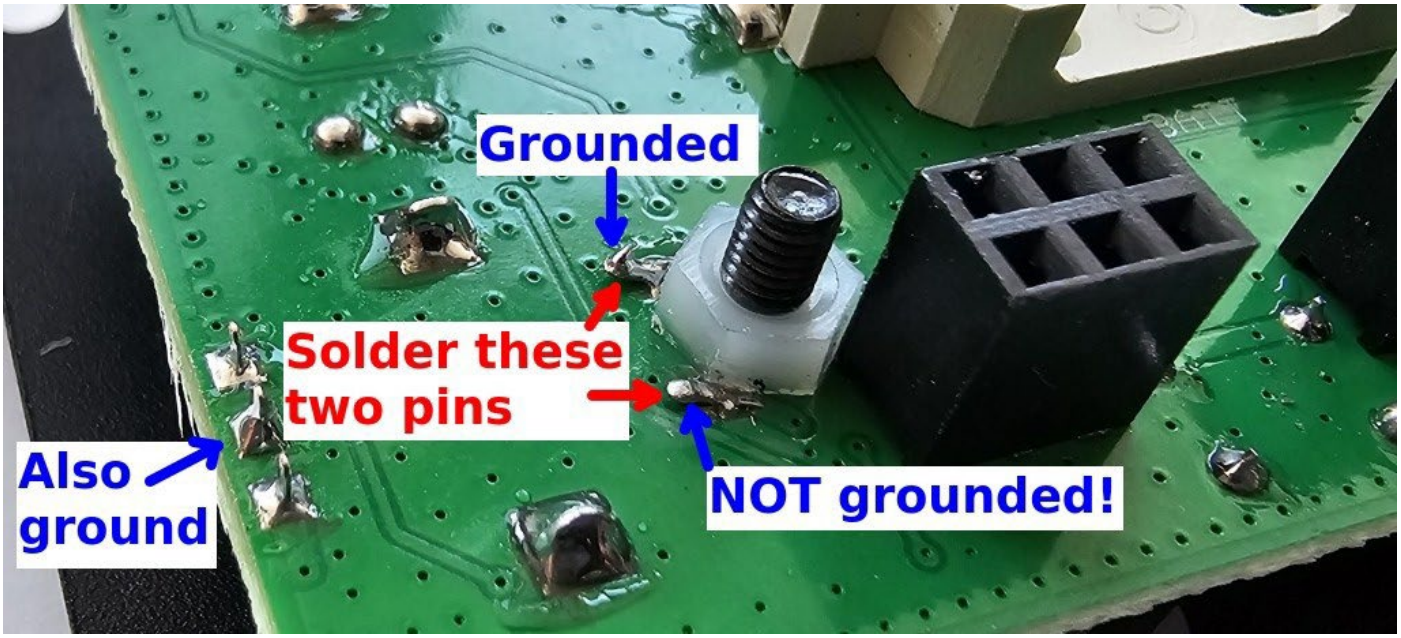
At stramme disse møtrikker er meget nemt i tre ud af fire tilfælde; det svære er den nederste venstre møtrik, hvis sekskantede hjørner vil forstyrre 2x3-bens headeren hver 60 graders rotation. Hold ud, hvis det ER muligt, bare stramme møtrikken tålmodigt 60 grader ad gangen med hjælp fra nålestangen, så vil du se, at det virker.



Trin 8: Drej alle møtrikker og afstandsstykker på de to skruer ved brættets kant nedenfor, så fladerne af de sekskantede afstandsstykker og møtrikker er parallelle med brættets kant. Dette sikrer, at møtrikkerne osv. ikke blokerer frontpanelet, når du prøver at passe det ind i aluminiumsekstruderingshoveddelen af huset.

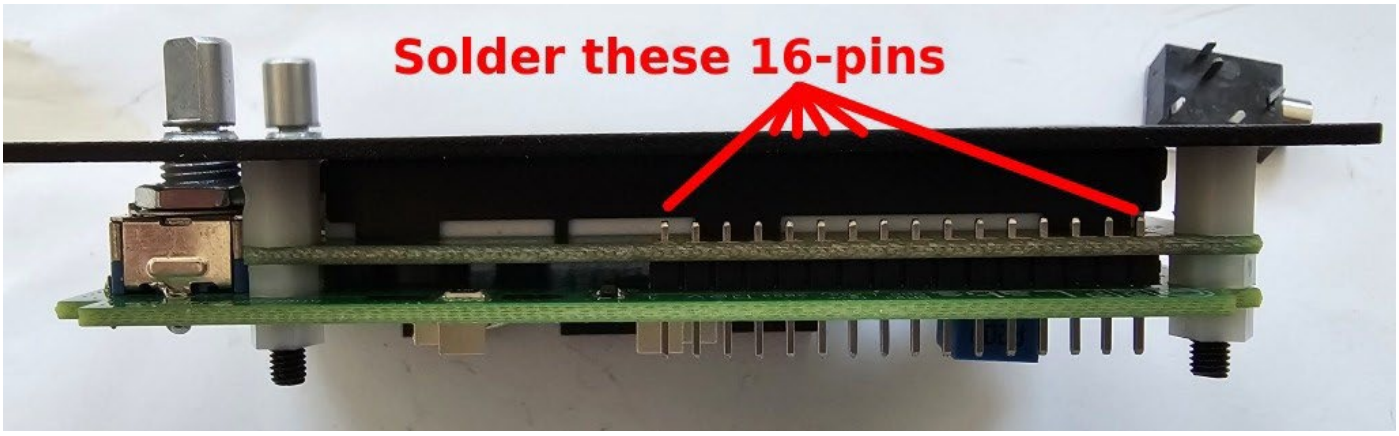


Trin 9: Nu kan du lodde de to uloddede ben på "Tune" roterende encoder. Nyd lugten af smeltet nylon, mens du brænder plastmøtrikken (med andre ord, lodd hurtigt – og prøv at undgå at røre plastikken med loddeboltens spids). For bonuspoint kan du bruge en DVM i kontinuitetstilstand for at tjekke, at topstiften er jordet (midterstiften på de modsatte tre er også jordet), men der er INGEN kontinuitet fra den nederste ben til jord. Hvis du har kontinuitet til den nederste pin, betyder det, at du i din entusiasme måske har ridset loddemasken på jordplanet.

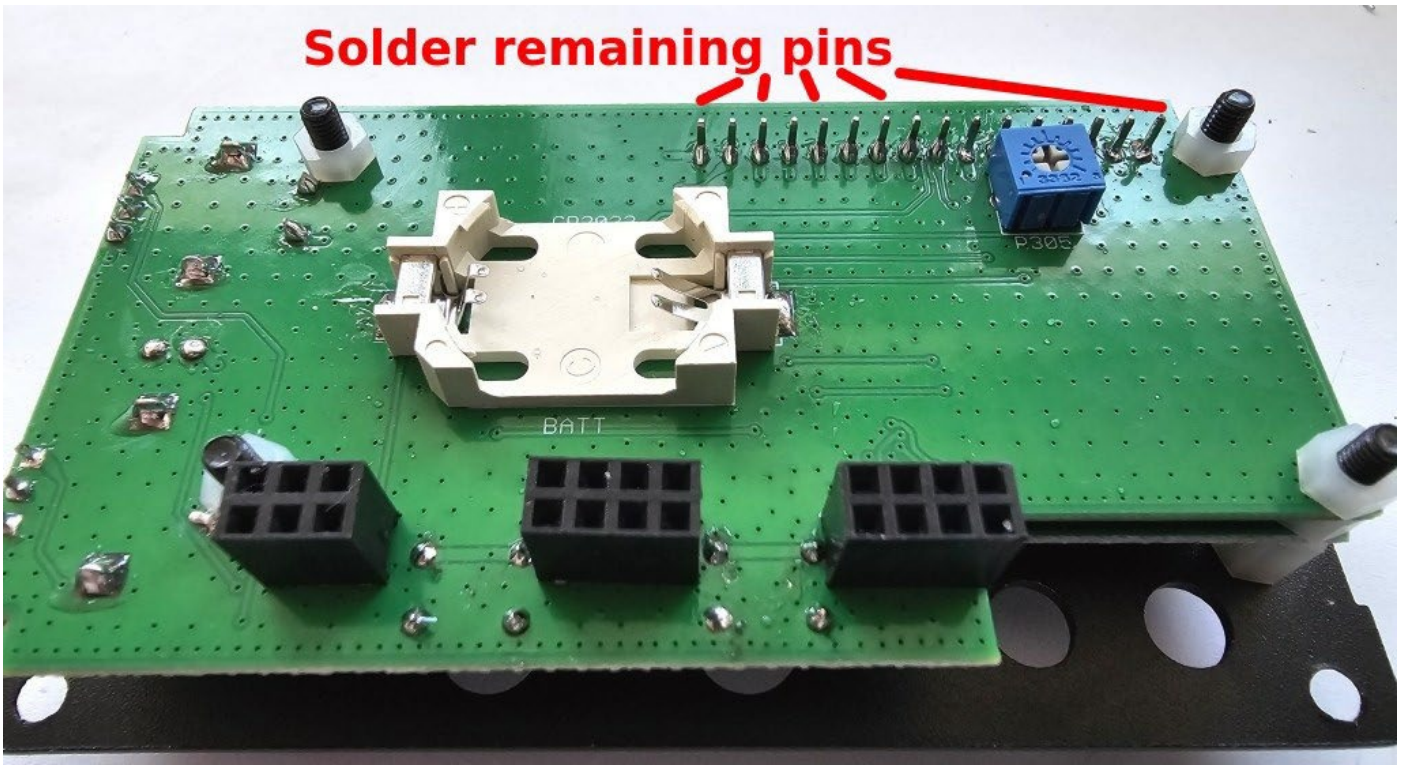


Trin 10: Lod de 16 ben på forsiden af LCD-modulet. Forsigtigt. [Red.: det accepteres, at manglen på en tredje hånd er en designfejl hos homo-sapiens; en passende klage er IKKE indgivet, du vil jo gerne have, at det skal fungere til sidst, ikke.]

Den nemmeste måde at lodde hver pin, selvom aluminiumsfrontpanelet helt sikkert skjuler dem, er at holde loddekolbens spids mod højre side af hver pin, mens du fører loddetin ind fra venstre side; arbejder dig fra venstre mod højre gennem de 16 ben. Det minimerer risikoen for loddebroer. Du kan bruge en juvelerlup og godt lys i en passende vinkel for at inspicere for loddebroer. Det siger sig selv, at loddebroer helt sikkert vil ødelægge din dag.



Trin 11: I det, der nu vil virke som et praktisk talt trivielt skridt, fuldfør frontpanelets samling ved at lodde de resterende 16 ben på LCD'en fra bagsiden af frontpanelet:



2.24 Tilføj knapkapsler og knapper

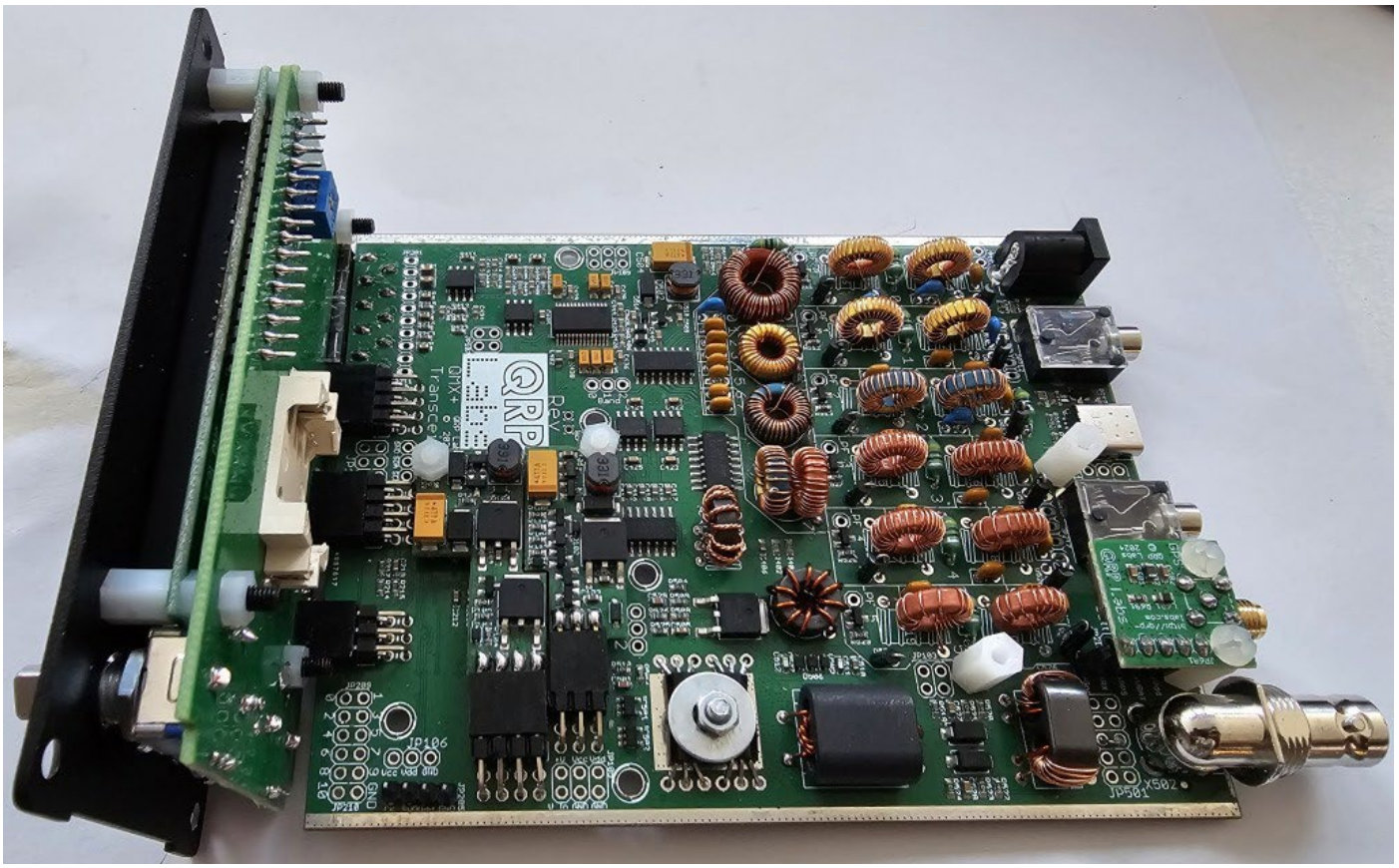
Du kan nu tilføje knapkapslerne, som skal trykkes fast på knapakslen, samt knapperne. Skruen på knapperne skal løsnes en smule, før knappen glider over på den roterende encoderaksel. Stram skruen mod den afrundede del af den roterende encoderaksel, ikke den flade del.



2.25 Endelig indkapslingssamling

Hvis dit bageste printkort stadig sidder fast på bagpanelet af møtrikken på BNC-stikket, er det bedst at afmontere det nu. Det skyldes, at der sandsynligvis kræves en vis vridning for at samle de forskellige underenheder, og det er lettest UDEN bagpanelet på nuværende tidspunkt.

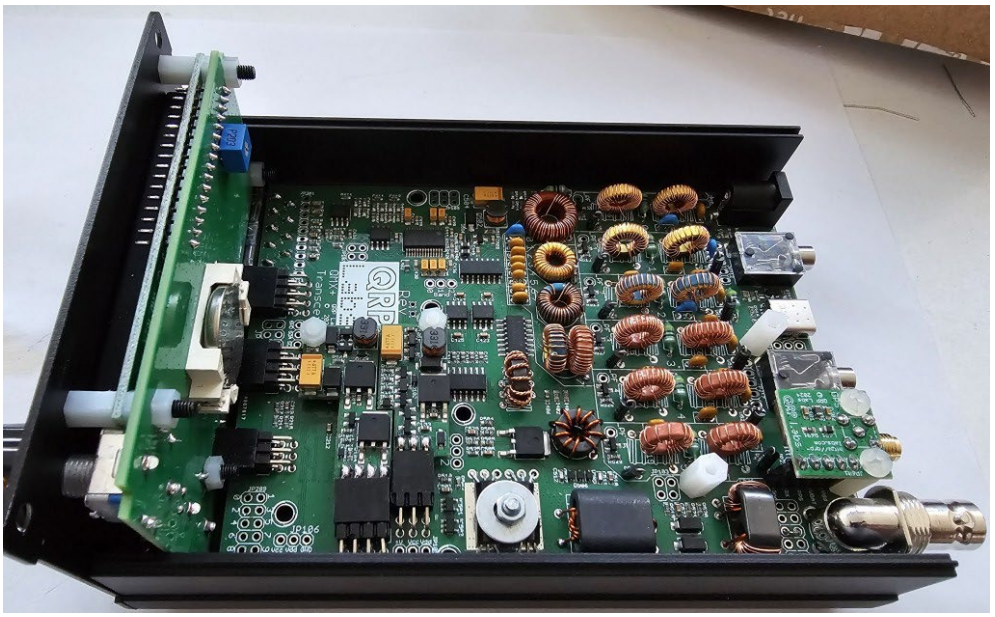
Trin 1: Sæt frontpanelets samling på hovedprintkortet. Her kommer den førnævnte vridning ind i billedet. Du skal sikre, at de 3,5 mm frontpanelstik (lydudgang og paddle/mikrofon) passer gennem frontpanelets huller; og at alle tre af frontpanelets 2-rækkede hun-pin-stik er korrekt forbundet med deres hanlige modstykker på hovedkortet. Det virker, vinkl venligst forsigtigt og tålmodigt.



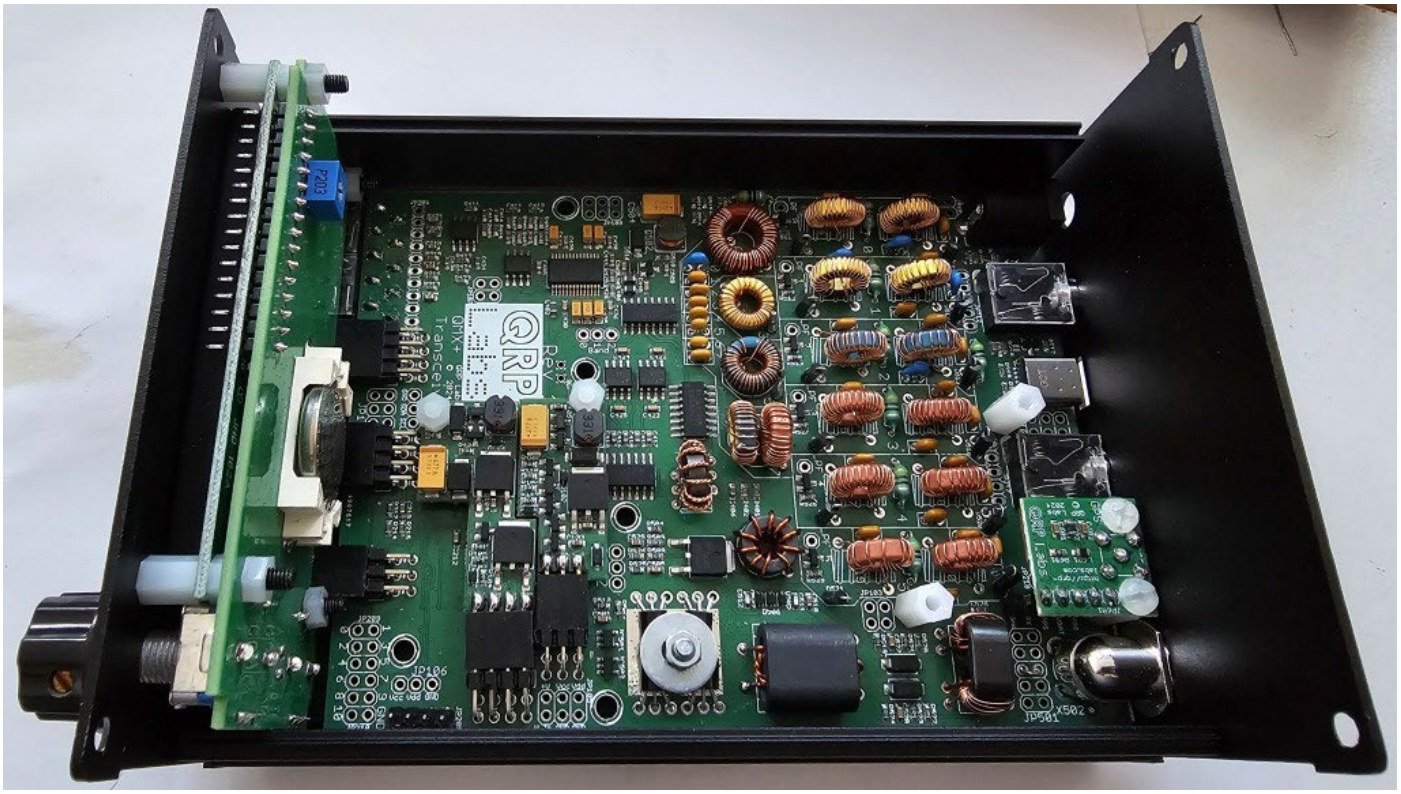
Trin 2: Skub på den ene halvdel af terrariet, som vist på dette fotografi.

Den burde glide let på uden at blive blokeret.

I det usandsynlige tilfælde af uventet modstand, så tjek at du har trimmet alle komponentledninger og -ben på undersiden. Åh, tjek det ALLIGEVEL.



Trin 3: Fastgør på bagpanelet med BNC-stikmøtrikken:



Trin 4: Husk: praktisk set vil du gerne tænde op, lave justeringer som LCD-kontrasttrimmeren osv., FØR du endelig skruer kabinettet sammen. Men for fuldstændighedens skyld...

For at færdiggøre radioen, tilføj den øverste halvdel af kabinettet; sørg for, at det er korrekt rundt, husk at kabinetvæggene har en U-rille på den ene side og en I-tunge på den anden. Skru derefter de 8 fastgørelsesskruer i hjørnerne af for- og bagpanelerne. Sæt de fire selvklæbende fødder på passende steder i hjørnerne af kabinetets bund, på den FLADE del af ekstruderingen.



2.26 QMX+ frontpanelforbindelser

QMX+ frontpanelet har to 3,5 mm stik, mærket "Ear" og "Mic/Paddle".

"Ear"-stikket er lydudgangen, beregnet til at drive standard 32-ohm øretelefoner, selvom mange typer hovedtelefoner også vil være egnede.

"Mic/Paddle"-stikket har dobbelt formål. En standard Morse-paddle kan være forbundet; hvis "dit" og "dah" ikke viser sig at være den rigtige vej, skal du ikke bekymre dig, der er en indstilling i Keyer-menuen til at bytte om på dem.

Når en mikrofon er tilsluttet, har "ring"-forbindelsen en 2,2K pullup til +3,3V Vdd, så den er egnet til at forsyne en Elecret-mikrofon. "Tip"-forbindelsen kan bruges som en jordet PTT (Push To Talk) indgang.

2.27 QMX+ bagpanelforbindelser



Fra venstre mod højre:

RF: RF-stikket er RF-ind-/udgangsporten, med 50 ohm normalt forbundet til en 50-ohms dummy-belastning til test eller til dit antennesystem til drift. Den kan også tilsluttes en ekstern forstærker, hvis den er i brug.

GPS-interface: QMX+ har en intern GPS-mulighed kaldet "QLG3", som leveres med en aktiv patch magnetisk monteret antenne med 2 m koaksialkabel og et SMA-stik. I modsætning til QMX deler de serielle data og PPS-udgange fra dette interne modul IKKE paddle-indgangene, så modulet kan være tilsluttet hele tiden.

Alternativt, hvis det ønskes, kan en ekstern GPS tilsluttes "Paddle"-indgangen på frontpanelet.

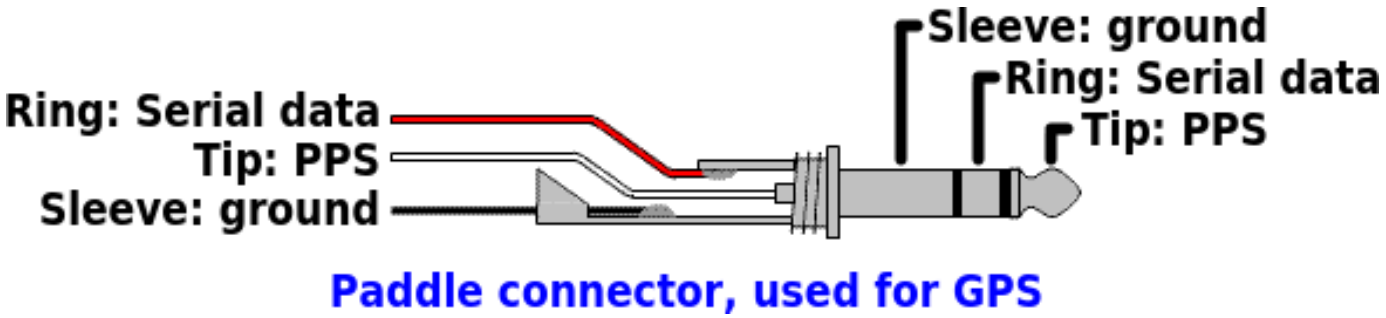
QMX+ GPS-grænsefladen kan bruges til at:

- Kalibrer 25MHz TCXO-referenceoscillatoren
- Hold oscillatoren disciplineret og driftfri (frekvens og tid) under WSPR-beaconens drift
- Indstil det interne Real Time Clock, som er afgørende for WSPR-indstillinger og kan vises på skærmen, hvis du har konfigureret det.

GPS'en producerer to outputsignaler, PPS (Pulse-per-second) og RxD (Serial data). En GPS som QRP Labs QLG2 er perfekt til brug som ekstern GPS-modul (se http://qrp-labs.com/ql g2), eller du kan bruge det interne QLG3-modul.

Hvis man bruger et eksternt modul, **kan QMX+ ikke levere +5V til GPS-enheden; det skal man levere separat.** Hvis man bruger et eksternt modul, bruger GPS-signalerne (PPS og RxD) de samme mikrocontroller-ben som paddle-Dah og Dit henholdsvis. Derfor kan man ikke bruge Paddle og GPS samtidig. Faktisk bør man kun forbinde GPS'en under kalibreringen af referencefrekvensen og mens man bruger QMX+ som beacon (CW, FSKCW eller WSPR).

Følgende diagram viser forbindelserne.



Paddle connector, used for GPS

Hvis du bruger det interne QLG3-modul, behøver du ikke bekymre dig om eksterne forbindelser, og der er ingen konflikt med paddle "dit" og "dah" signalerne.

AUX: Dette er et multifunktionelt 3,5 mm stereostik til fremtidig mulig udvidelse. Det kan konfigureres med "tip" og "ring" som GPIO-ben eller som en seriel port.

USB: Dette er en USB-C dataport, som fungerer samtidig som både et højtydende 24-bit stereo 48ksps USB-lydkort og en USB Virtual COM Serial-port. I firmwareopdateringstilstand fungerer USB-porten som en USB Flash-hukommelsesenhed.

Bemærk, at USB-porten IKKE bruges til at levere strøm til QMX+. USB-portens strømpindene er IKKE tilsluttet. Du kan IKKE tilslutte en USB-powerbank via denne port til at forsyne QMX+.

PTT-udgang: QMX+ PCB'en har et 3,5 mm stereostik som PTT-udgang.

"Tip"-forbindelsen trækkes til jord under transmission, når Q13 tændes af mikrocontrolleren.

"Ring"-forbindelsen trækkes til +5V under transmission, når Q12 tændes af mikrocontrolleren.

Et fælles standard 3,5 mm stereo-lydkabel med 3,5 mm stik i hver ende kan bruges uden modifikation mellem QMX+ og QRP Labs 50W PA (som bruger det positive +5V signal på "ringen" og ikke har forbindelse til "spidsen").

Under sendetiden aktiverer mikrocontrolleren ET af PTT-signalerne; du kan konfigurere hvilket efter dine behov.

Det skal bemærkes, at:

- QRP Labs 50W PA må ikke bruges i højbelastningstilstande som FT8, JS8 osv. ved fuld effekt. Den bør nedgraderes til halv effekt ved maksimal effekt ved brug af en 12V eller 13,8V forsyning. Forsigtighed tilrådes.
- 50W PA-sættet har et indbygget Low Pass Filter og er designet til kun enkeltbåndsdrift.
- PTT-udgangen skal aktiveres pr. bånd ved at tilslutte en terminalemulator til QMX+. Se betjeningsmanualen for detaljer.

BEMÆRK: PTT-udgangen kan også, via en simpel hardwaremodifikation, bruges som en ekstra seriel port.

DC: DC-stikket er et standard 2,1 mm tøndestik med midterstiften som positiv.

ADVARSEL:

QRP Labs anbefaler en maksimal forsyningsspænding på 12,0V for QMX+, hvilket er særligt vigtigt ved brug af digitale operationer med høj arbejdscyklus.

Brug IKKE et batteri med en nominel spænding på 12V, som faktisk kan være meget højere, når det er fuldt opladet.

Antag IKKE, at "nominelt 12V" af en eller anden grund betyder, at en shack 13,8V forsyning kan bruges.

En praktisk måde at sænke spændingen på højere strømforsyninger er at bruge en eller flere 1A rektifiere dioder, såsom fra 1N400x-serien, i serie med strømforsyningen (ingen seriøs serie-ordspil), og huske at hver diode vil sænke spændingen med cirka 0,6V.

2.28 SIDSTE TJEK FØR DU PÅFØRER STRØM FØRSTE GANG!

Det anbefales kraftigt at tjekke alt meget grundigt, før du påfører strøm, som følger:

1. Gennemgå hele printpladen med optisk forstørrelse og kig efter tørre samlinger, loddebroer eller knurhår, komponenter der ikke er loddet korrekt osv.
2. Drej kontrasttrimmerens potentiometer på displaykortet (bagtil venstre) helt MOD uret i starten; ved standardindstillingen vil der ikke være nogen tekst synlig på displayet!
3. Bemærk, at QMX+ leveres med firmware, men det er måske ikke den nyeste version, så du anbefales at tjekke og installere den nyeste firmware for at få mest muligt ud af din transceiver.
4. Sørg for, at frontpanelets stik er korrekt loddet fast, at der ikke er kortslutninger, og at frontpanelkortet er korrekt installeret, alle tre to-rækkede pin-headerstik korrekt orienteret og installeret.
5. Vær opmærksom på, at den øverste roterende encoder-akselknap (volumenknap) senere skal trykkes ned (langt tryk) for at tænde enheden (se næste afsnit).
6. Når du tilfører strøm til din QMX+ for første gang, er det en rigtig god idé at bruge en lavere forsyningsspænding, end du har tænkt dig at køre ved, måske 7V for eksempel; og bruge en strømbegrænset strømforsyning, hvis muligt, måske begrænset til fx 250mA. Hvis der opstår problemer, vil det minimere sandsynligheden for skade.
7. Når du endelig tør tilslutte strømmen, burde du se NUL strømforbrug, og intet sker; tryk derefter på den øverste roterende encoder-knap; med et USB-kabel tilsluttet burde QMX+ vises første gang som et USB-stik (hukommelsesnøgle), så du kan installere firmwaren.

ADVARSEL:

QRP Labs anbefaler en maksimal forsyningsspænding på 12,0V for QMX+, hvilket er særligt vigtigt ved brug af digitale operationer med høj arbejdscyklus.

Brug IKKE et batteri med en nominel spænding på 12V, som faktisk kan være meget højere, når det er fuldt opladet.

Antag IKKE, at "nominelt 12V" af en eller anden grund betyder, at en shack 13,8V forsyning kan bruges.

En praktisk måde at sænke spændingen på højere strømforsyninger er at bruge en eller flere 1A rektifiere dioder, såsom fra 1N400x-serien, i serie med strømforsyningen (ingen seriøs serie-ordspil), og huske at hver diode vil sænke spændingen med cirka 0,6V.

2.29 Forbindelser til grundlæggende drift

Følgende forbindelser er nødvendige for grundlæggende transceiver-funktion.

VENLIGST LÆS DET FOREGÅENDE AFSNIT før du anvender strøm.

1) Strømforsyning

En strømforsyning er nødvendig, som skal kunne levere op til cirka 1A ved transmission. Forsyningsspændingen kan være fra 9V eller 12V afhængigt af, hvordan du vikler udgangstransformatoren T501. Hvis spændingerne falder, vil RF-udgangen tilsvarende være lavere. Drift meget over 5W udgang anbefales ikke og kan føre til overophedning og ødelæggelse af den endelige forstærker.

Et 2,1 mm DC-stikstik er nødvendigt; midterstiften er + og løbet er jordet (negativt).

ADVARSEL:

QRP Labs anbefaler en maksimal forsyningsspænding på 12,0V for QMX+, hvilket er særligt vigtigt ved brug af digitale operationer med høj arbejdscyklus.

Brug IKKE et batteri med en nominel spænding på 12V, som faktisk kan være meget højere, når det er fuldt opladet.

Antag IKKE, at "nominelt 12V" af en eller anden grund betyder, at en shack 13,8V forsyning kan bruges.

En praktisk måde at sænke spændingen på højere strømforsyninger er at bruge en eller flere 1A rektifiere dioder, såsom fra 1N400x-serien, i serie med strømforsyningen (ingen seriøs serie-ordspil), og huske at hver diode vil sænke spændingen med cirka 0,6V.

2) Øretelefoner

Høretelefonerne kan være alle stereo-øretelefoner, som ofte bruges med lydudstyr, mobiltelefoner osv., med et 3,5 mm stereostik. Disse har typisk en impedans på 32 ohm. Udgangs-op-amp IC'en (IC10) kan ikke levere den nødvendige effekt til højttalere.

Hvis du vil bruge en lille højttaler, skal du sikre dig, at det er en "forstærket højttaler", fordi lydudgangen ikke vil være stærk nok til at drive en højttaler direkte.

3) Antennesystem

RF-udgangen er en filtreret 50-ohm BNC-udgang til tilslutning til et almindeligt antennesystem (antenne og matchende enhed, hvis relevant).

4) Lige nøgle eller padle

For at betjene QMX+ transceiveren skal en lige nøgle eller paddle tilsluttes det relevante stik, med et 3,5 mm stereostik. Skjoldet (eller hovedkroppen) er jordet. Det er egentlig ligegyldigt, hvilken vej spids- og ringforbindelserne er (til dit eller dah på paddlen), da der er en menukonfiguration til at bytte dem rundt, hvis de er forkert. På samme måde, hvis du bruger en lige tast, kan du i firmwaren vælge enten tip, ring eller begge til forbindelsen; dette tillader brug af et 3,5 mm monostik, når du bruger en lige nøgle.

2.30 Opdatering af firmwaren

QMX+ kræver firmwareversion 1_00_019 eller nyere!

Bemærk, at QMX og QMX+ har SAMME firmware. Der er ingen forskel. Se QMX-siden http://qrp-labs.com/qmx for detaljer om firmwareopdateringerne. Du skal, ved første opstart (eller efter fabriksnulstilling) vælge "QMX+ 160-6m"-muligheden, så firmwaren initialiserer korrekt.

Din QMX+ leveres med bootloaderen og firmwaren installeret, men ikke nødvendigvis den nyeste firmwareversion. Du anbefales at downloade og installere den nyeste firmwareversion.

Af og til vil QRP Labs gøre opdateret firmware til QMX+ tilgængelig for at levere fejlrettelser eller funktionalitetsforbedringer. Firmwareopdateringer er altid frit tilgængelige for alle QMX+-ejere og kan downloades fra QMX+-websiden http://qrp-labs.com/QMX+

QMX+ indeholder den standard QRP Labs firmwareopdateringsprocedure for STM32-serie mikrocontrollere, kaldet QFU (**QRP** Labs **Firmware U**pdate), som tilbyder følgende funktioner:

- **Let** – alle kan lave firmwareopdateringen
- **Ingen ekstra hardware nødvendig:** kun et standard USB-C kabel
- **Ingen ekstra software kræves:** kun den standard filhåndteringsapplikation, som allerede findes på enhver PC
- **Ingen drivere:** ingen specielle drivere behøver at installeres, de eksisterende drivere på ethvert moderne PC-operativsystem bruges
- **Virker på ethvert PC-operativsystem:** og på samme måde: Windows, Linux, Mac
- **Sikker:** firmwarefiler offentliggøres på QRP Labs' hjemmeside og krypteres med 256-bit AES-krypteringsteknologi

Indgang i bootloader-tilstand (firmwareopdatering):

Bemærk: du skal tænde QMX+ ved at trykke på venstre roterende encoder-akselknap! I firmwareopdateringstilstand er LCD'en blank, og baggrundsbelysningen er slukket.

QMX+ tilbyder tre mulige måder at gå ind i firmwareopdateringstilstand på:

1. Vælg "Opdater firmware"-muligheden i QMX+ i undermenuen "Other" i konfigurationsmenuen på selve QMX+.
2. Vælg menuen "Opdater firmware" i QMX+ Terminalen (se betjeningsmanualen). QMX+ går derefter i firmwareopdateringstilstand.
3. Forbind en ledningsjumper fra Aux2 til jord (se detaljer nedenfor) for at tvinge firmwareopdateringstilstand.

Afslutter bootloader (firmwareopdatering) tilstand:

QMX+ tilbyder to mulige måder at afslutte firmwareopdateringstilstand på:

1) Opdater firmwaren! Efter opdatering af firmwaren genstarter QMX+ automatisk i normal driftstilstand.

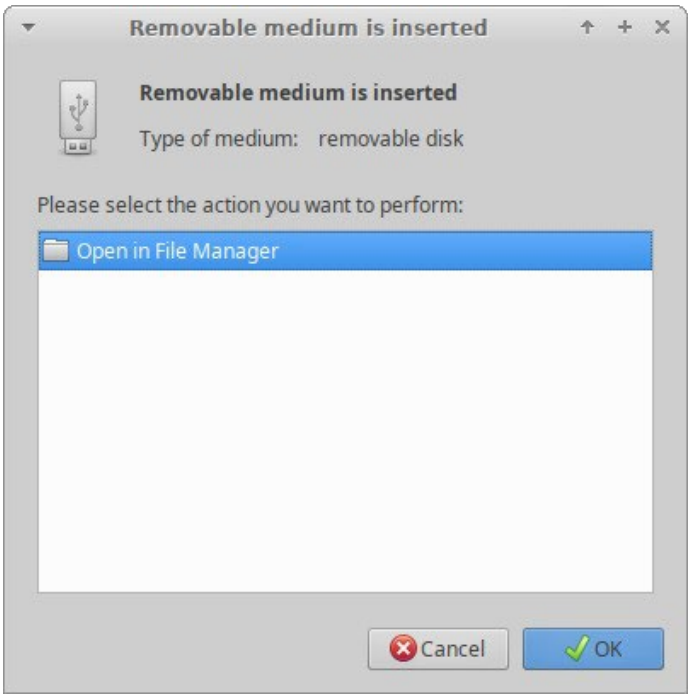
2) Sluk QMX+, og genaktiver strømmen. QMX+ genstarter i normal driftstilstand (så længe en gyldig firmwarefil er installeret, i hvert fald første gang du bruger QMX+).

USB Flash-hukommelsesstik-emulering:

I firmwareopdateringstilstand foregiver QMX+ at være en USB Flash-hukommelsesnøgle med en kapacitet på 4 MByte og implementerende et FAT16-filsystem. Denne virtuelle "Flash stick" indeholder to filer:

1. firmware-programfilen for QMX+-mikrocontrolleren. Du kan læse filen fra QMX+ eller skrive en ny, blot ved at trække filer i din filhåndteringsapplikation.
2. EEPROM-indhold: QMX+-konfigurationen og logfilen (hvis aktiveret). Igen kan du læse filen fra QMX+ eller skrive en ny til QMX+, blot ved at trække filer i dit filhåndteringsprogram.

Når du indtaster firmwareopdateringsproceduren, burde der dukke et pop-up-vindue op på din PC. På mit system (Linux XUbuntu 18.04) ser det sådan ud:



Klik på OK-knappen.

Filhåndteringsvinduet åbner så, og på mit system ligner det skærmbilledet på den følgende side.

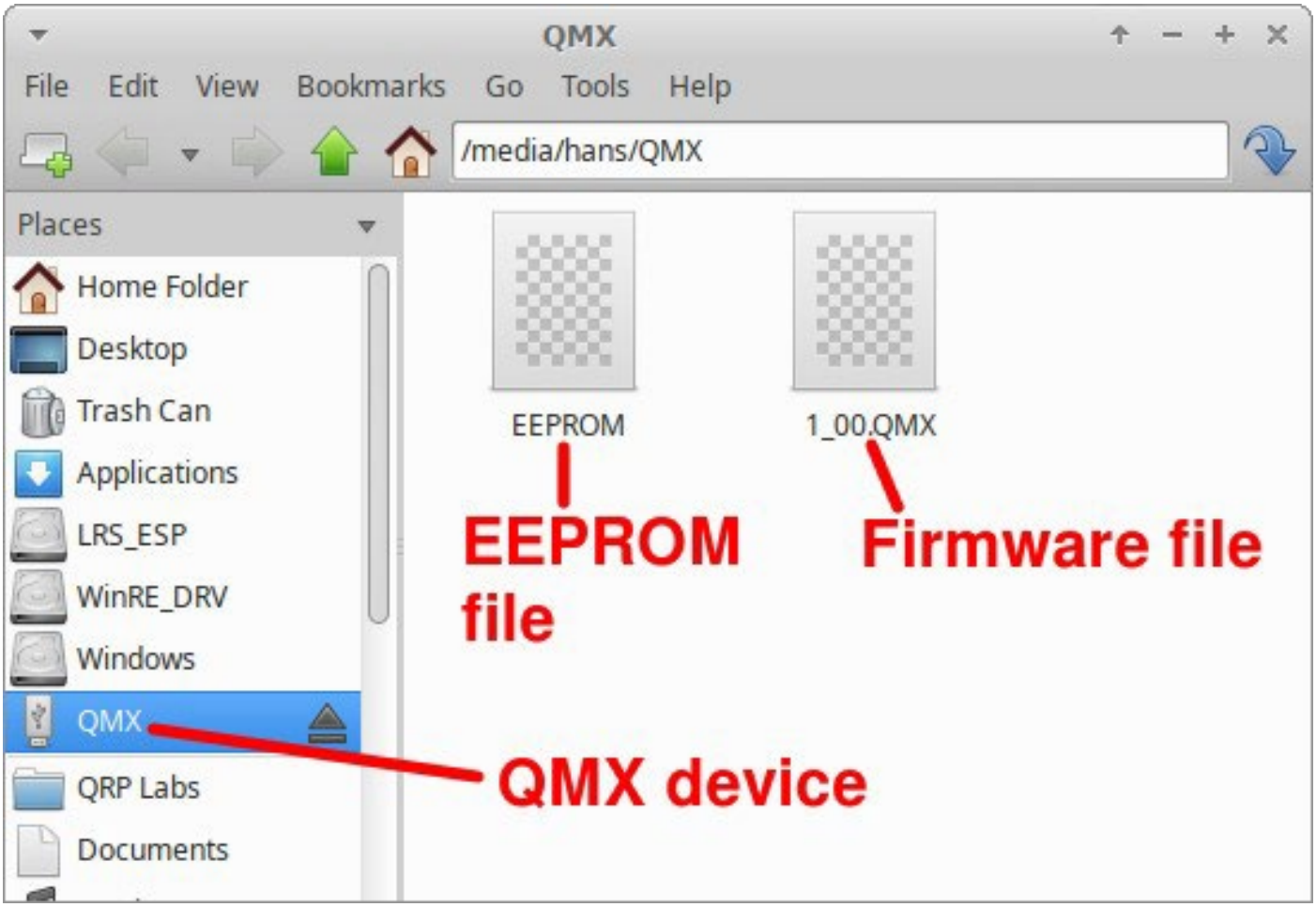
QMX+ fremstår som en udskiftelig USB Flash-enhed kaldet "QMX+", og mappen to filer. Firmwarefilen i dette eksempel viser en enkelt fil, som er firmwareversionen, 1_00.QMX+ i dette eksempel. EEPROM-filen hedder altid EEPROM. Du kan læse og skrive EEPROM-filer for at lave og gendanne backupkopier af din konfiguration osv.

Firmware-filnavnet må ikke være længere end 8 tegn og må ikke indeholde tegnsætning eller mellemrum; filendelsen må ikke være mere end 3 tegn. Dette skyldes, at filsystememuleringen er FAT16, og dette er specifikationerne for FAT16-formatet.

Du kan tjekke filens egenskaber og bemærke, at det er en 529 KBytes-fil.

QMX+ firmwarebilleder er altid en 529K-fil. Oprettelsesdato og ændringsdato osv. er ikke sat, fordi det var vigtigt at minimere størrelsen og kompleksiteten af QFU-bootloaderen for at maksimere den plads, applikationsfirmwaren kunne have til rådighed.

Du kan kopiere den eksisterende firmwarefil til en anden mappe på din computer. Vigtigt er det, at for at lave firmwareopdateringen skal du blot kopiere den nye firmwarefil til denne QMX+ "Flash disk".



Download den nye firmwarefil fra QRP Labs' hjemmeside på http://qrp-labs.com/QMX+, pak den ud, og træk den blot ind i den mappe, hvor den eksisterende firmwareversion vises. Eller kopier og indsæt den, som du ønsker.

Filen på QRP Labs' hjemmeside er en ZIPPED-fil, sørg venligst for at pakke den ud for at få . QMX+-filen, før du kopierer den til QMX+.

Så snart du kopierer den nye fil til QMX+ QFU "flashdrevet", sletter QMX+ QFU bootloaderen det aktuelle program fra hukommelsen og installerer det nye.

QMX+ firmwaren er 256-bit AES-krypteret, hvilket betyder:

- Den krypterede QMX+ firmwarefil virker kun på et QRP Labs QMX+ kort, den kan ikke installeres på noget andet kort, selv ikke et med samme processor.
- Ingen anden firmwarefil virker på QRP Labs QMX+-kortet undtagen en officiel QRP Labs krypteret QMX+ firmwarefil.

Proceduren varierer lidt for forskellige operativsystemer, men i alle tilfælde er det blot et simpelt spørgsmål om at kopiere den nye firmwarefil til det emulerede QMX+ QFU USB-drev.

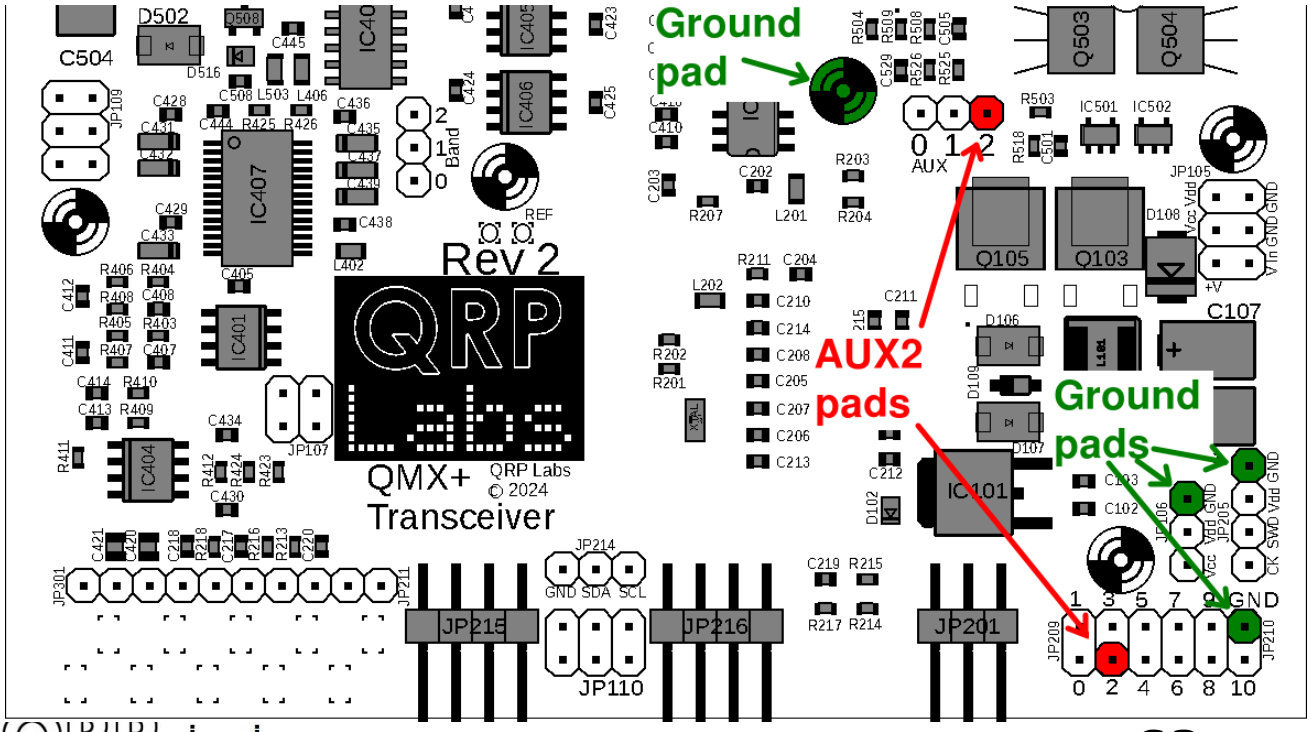
Når du starter op første gang, kræves QMX+ skærmkontrastjustering; QMX+ vil derefter bede dig om dit valg af version, brug højre drejekoder til at vælge "QMX+ 160-6m" og tryk derefter på venstre knap for at vælge den. Hvis du har valgt den forkerte version, kan du altid vende tilbage til dette valg ved at udføre en fabriksnulstilling. Se venligst betjeningsmanualen for yderligere detaljer.

Ovenstående firmwareopdateringsprocedure virker på ETHVERT moderne operativsystem, fordi QFU-bootloaderen emulerer en USB Flash-hukommelsesnøgle med USB Mass Storage Device (MSD)-klassen, hvor der allerede findes drivere.

QFU-bootloaderen implementerer en USB-enhedsstak (Mass Storage Device-klasse), emuleret FAT16-filsystem, Flash-sletning/skrivning og 256-AES-kryptering.

Tvinger firmwareopdateringstilstand ved hjælp af wire jumpers

Hvis firmwareopdateringen af en eller anden grund ikke blev udført korrekt, kan du hverken få adgang til brugergrænsefladen på QMX+ eller logge ind via terminalen, og du skal tvinge enheden til at gå tilbage i firmwareopdateringstilstand – du kan gøre dette ved at forbinde en wire jumper fra Aux 2-pinnen til jord (se diagram nedenfor) og derefter genstarte QMX+ (cykle strømforsyningsspændingen). QMX+ forbliver i bootloader-tilstand, indtil du fjerner ledningsforbindelsen.

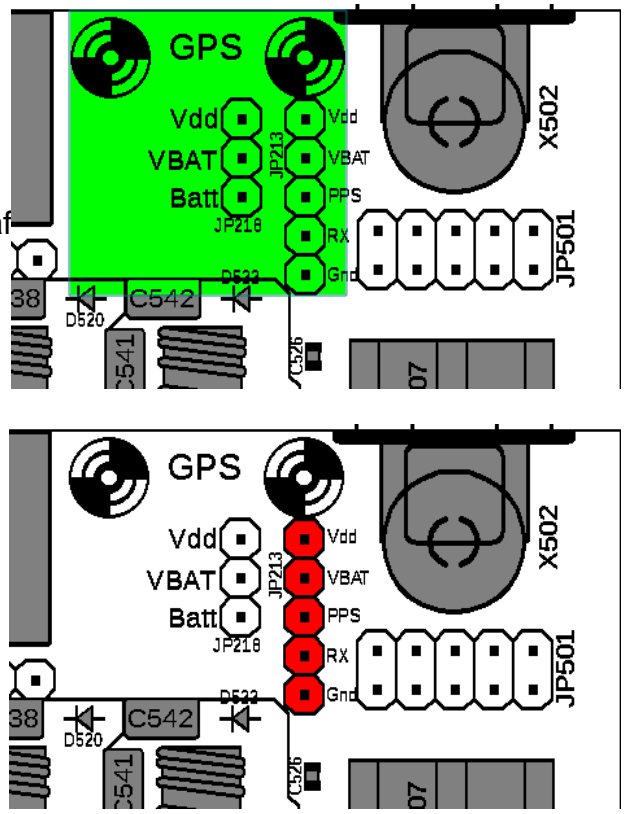


3. QLG3 GPS-mulighed

QLG3 er en intern GPS-modulmulighed specielt designet til QMX+. GPS-modulet er E108, det samme som bruges på det generelle QLG2-modul. Dette minimalistiske QLG3-PCB til QMX+ indeholder dog ingen logikniveaukonvertering, indikatorer, spændingsregulator eller USB-seriel konverter.

Installation i QMX+ er meget enkel, og QLG3 GPS'en kan forblive permanent tilsluttet, fordi der i modsætning til en GPS, der er forbundet via paddleporten, ikke er konflikter med andre signaler.

QLG3-kortet er installeret i det bagerste højre hjørne af QMX+-printkortet ved siden af BNC-stikket.

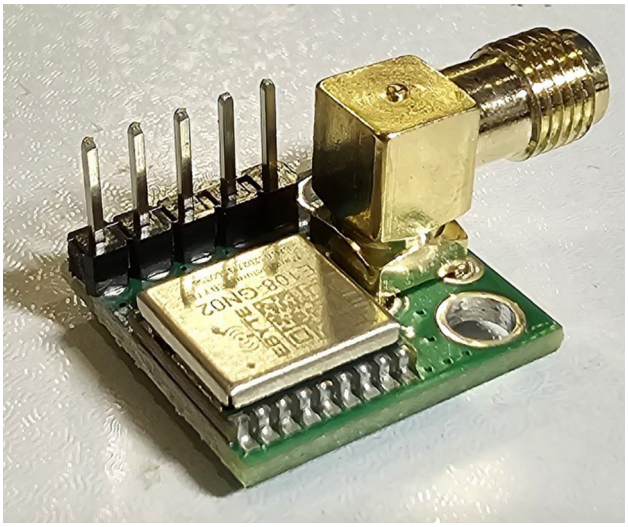


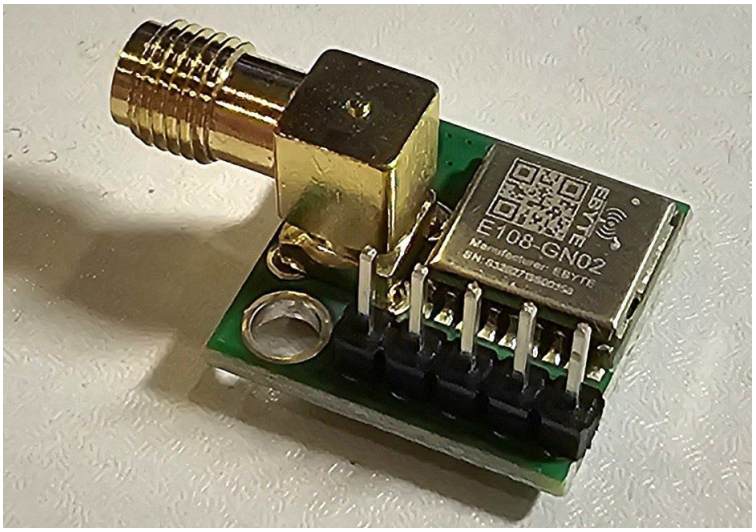
ADVARSEL:

Alle komponenter installeres fra "bunden" side af QLG3-kortet, som er siden med RF-modulet på. Lodningen foregår på "top"-siden.

Trin 1: Lod den 1x5-pin hun-header-sokl til hoved-QMX+ PCB'en. Sørg for, at den står lodret i forhold til printpladen. Som sædvanligt lod først én pin og tjek derefter igen.

Trin 2: Lod det 1x5-bens mandlige headerstik til QLG3-printet, med stikbenene på E108-modulsiden af printkortet ("bund"-siden), og lodning på siden med de små SMD-komponenter ("top"-siden).

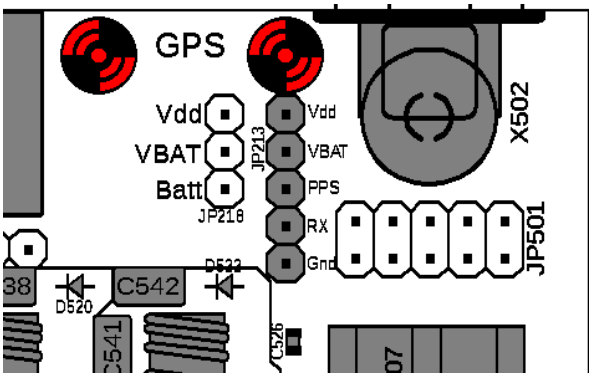


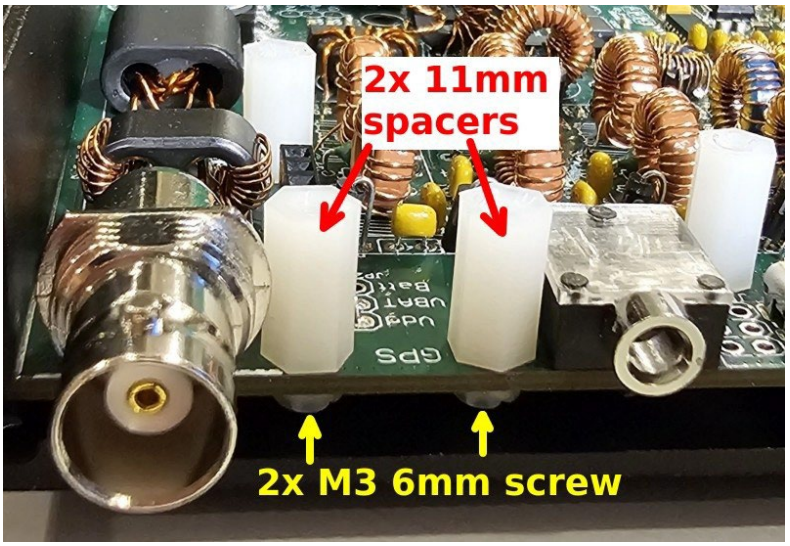


Forhåbentlig gør disse fotografier samlingsproceduren klar.

Trin 3: Lodde 90-graders header-stikket på. Dog er nøjagtig justering meget vigtig her. Hvis du sætter SMA-stikket fast i PCB-hullerne og lodder det præcis vinkelret, vil alt være i orden. ELLER, for at udføre dette trin skal du tilslutte modulet til hoved-QMX+-kortet og tilslutte bagpanelet, så du sikrer korrekt justering.

Trin 4: Monter de to 11 mm sekskantede nylonafstandsstykker på hovedprintkortet QMX+ ved hjælp af en 6 mm nylonskrue, der er spændt fra bunden af hoved-QMX+ printkortet.



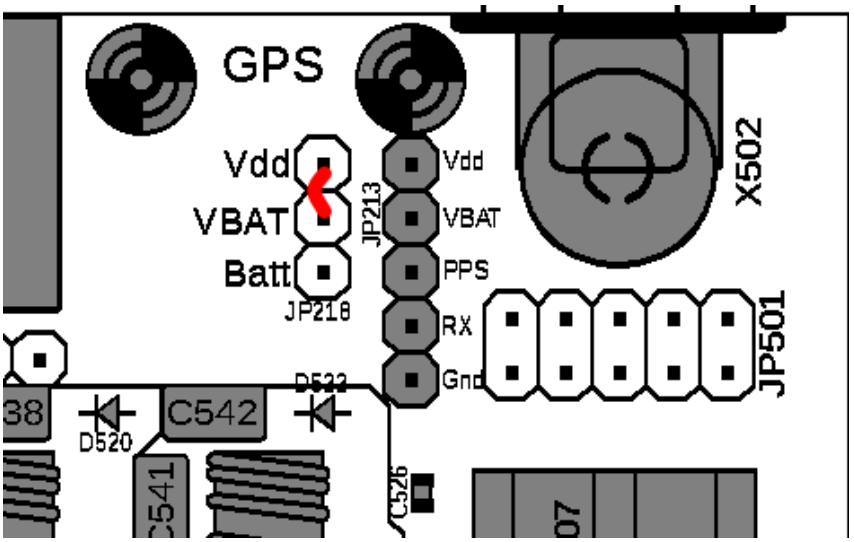


Trin 5: Vigtigt er det, at VBAT-pinnen på E108-modulet skal være strømforsynet; der er to muligheder:

1) Strøm den fra den normale +3,3V Vdd-forsyningsskinne.

2) Strøm den fra CR2032 møntcellebatteriet (som derefter skal installeres).

Mulighed 2 har den fordel, at E108-modulet vil bevare downloadet satellit-ephemeride, så det opnår satellitlås hurtigere, hvis det kun har været slukket i kort tid (et par timer). Da de fleste sandsynligvis ikke har brug for et par sekunders hurtigere låsning, vil jeg foreslå, at hvis du er i tvivl, vælger mulighed #1.



Dette diagram viser valgmulighed 1 ved at forbinde VBAT til Vdd.

For mulighed 2 ville du i stedet forbinde VBAT til Bat.



ADVARSEL: jumperledningen skal ligge helt tæt på printpladen. Ellers vil den kortslutte med metalkroppen på SMA-stikket!

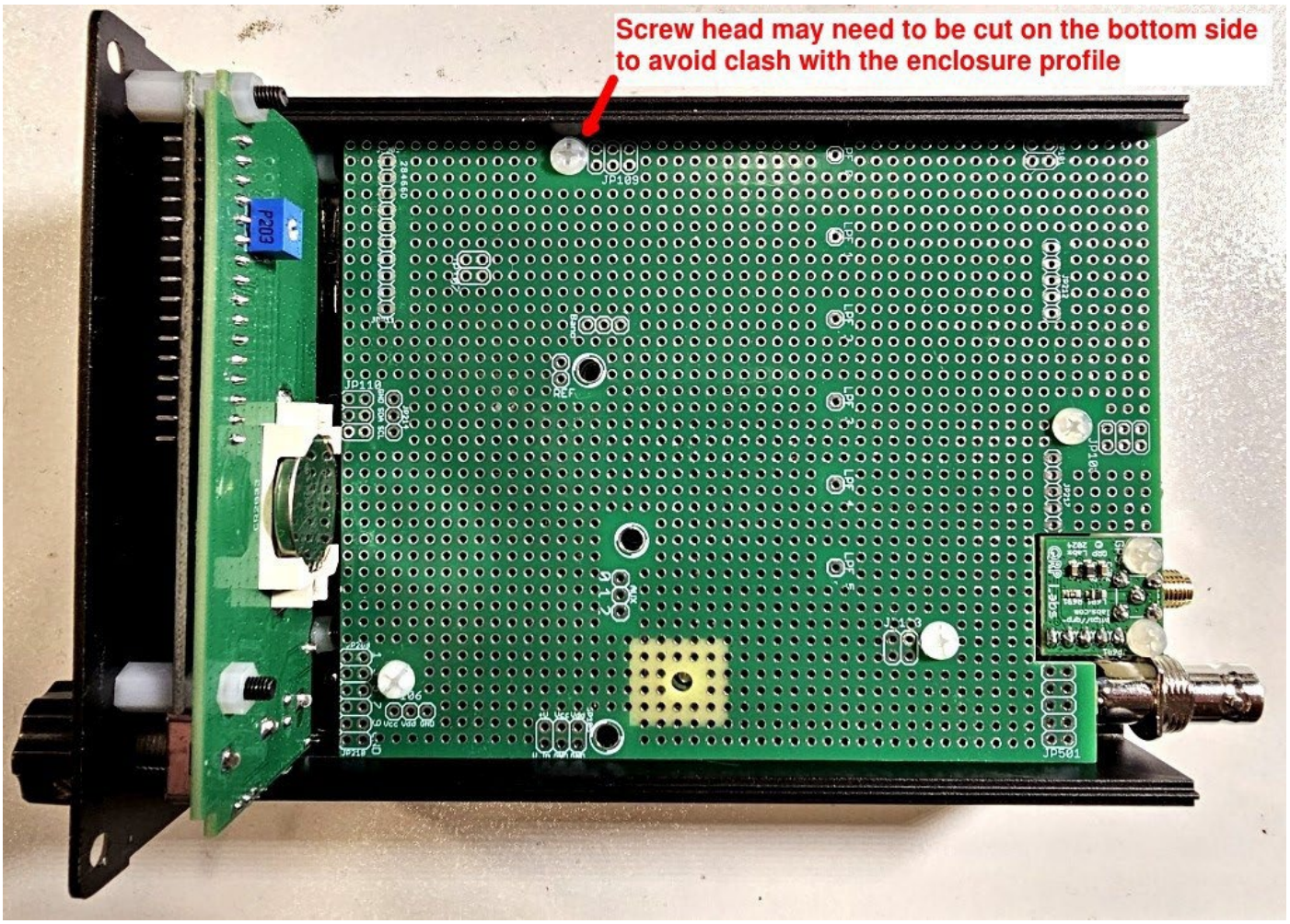
Trin 6: Sæt modulet i hovedprintkortet på QMX+ og fastgør det med de resterende to 6 mm skruer som vist.

Trin 7: I konfigurationsmenuen for QMX+, i Systemmenuen, skal "GPS-kilde" sættes til "QMX+ Intern" for at læse data fra QLG3 i

stedet for en ekstern GPS, der er tilsluttet paddleporten.

4. Dev kit-mulighed

Dev-sættet består af et matrixkort, fire 11 mm nylon sekskant-afstandsstykker og 8 M3 6 mm skruer. Skruerne og afstandsstykkerne kan bruges med fire af de tilgængelige 7 huller på hoved-QMX-printkortet til at montere udviklingskortet 11 mm over hoved-QMX+-kortet. Dette er tilstrækkelig plads til alle dele på hoved-QMX+-kortet. Det er også den rette højde til han-/hun-pinheaders, hvis du ønsker at lave forbindelser mellem hovedprintkortet og Dev-PCB'en (pinheadere fås i QRP Labs' reservedelsafdeling).



En række signaler er tilgængelige på hovedprintkortet, som blot kan forbindes til udviklingsprintkortet via pin-headers:

- 11 GPIO-ben mærket 0 til 10
- 0V, 3,3V (Vdd) og 5V (Vcc) skinner – se advarsel nedenfor
- Vin/V+ forsyningsspænding, både før og efter QMX+ Soft-switch / Reverse polarity protection
- I2C bussignaler (SDA, SCL)
- Band0, Band1, Band2 BPF select-signaler
- 6 signaler til LPF-udvælgelse, LPF 0 til LPF 5
- 5 ben til hvert 3,5 mm stik (lydudgang, paddle/mikrofon, PTT udgang, AUX) til tip/ring og skiftede ben
- RF Out, som for eksempel kan opsnappes for at installere et Auto-ATU-modul
- En 2x2-pin og tre 2x4-pin headers, som ikke er forbundet til noget (til dine mods)
- Ref-inputpin (hvis du vil afbryde 25MHz TCXO og bruge din egen eksterne reference)

ADVARSEL: Forkert brug af 3,3V (Vdd) og 5V (Vcc) skinnerne kan beskadige din QMX+ irreversibelt. Du bør ikke tilslutte noget til disse ben, medmindre du ved, hvad du laver (hvilket betyder, at intet bør trække nogen mærkbar strøm fra disse ben).

5. Ressourcer

- For opdateringer og tips vedrørende dette kit, besøg venligst QRP Labs QMX+ kit-siden http://qrp-labs.com/QMX+
- For spørgsmål vedrørende samling og drift af dette sæt, bedes du deltage i QRP Labs-gruppen, se http://qrp-labs.com/group for detaljer

6. Dokumentrevisionshistorik

1.00	16-maj-2024	Første officielle version
1.01	09-Jul-2024	Rettet nogle fejl i afsnit 2.30, der henviser til venstre knap (tak Chris W3PB)
2.00	20-aug-2024	IC101 kaldte fejlagtigt 78M05, det burde være 78M33 Dokumentversion ændret til PCB Rev 2
2.01	03-jan-2025	Opdatering for T37-10 toroider til nogle LPF'er
3.00	21. januar 2025	Revideret til PCB Rev 3
3.01	03-feb-2025	Korrigerede fejl og uoverensstemmelser vedrørende vikling L403
3.02	11. februar 2025	Korrigeret udskiftning af L405a og L405b i reservedelslisten
3.03	13. februar 2025	Tilføjet bemærkning om at fjerne 5 mm PCB-skinner; og 22 cm til trifilaren
3.04	29-maj-2025	Få redigeringer for at rette mindre problemer (kondensatortrådsafskæringer nu induktor; tilføj FT37-43 10-omdrejninger choke-ledning; korte ledninger på SWR-broen 2,5 cm, ikke 25 mm, hvilket er forvirrende)
3.05	10. juni 2025	Fjernede referencen til ledningsafskæring fra kondensatoren, i afsnittet om jumperledningen mellem BNC-stikket og SWR-broen.
3.06	07-Jul-2025	Juster længden på L405b-viklingen
3.07	17. marts 2026	Ændret anbefaling af loddekolbe (mejselspids, 60-80)
3.07a	10-aug-2026	Rettet forkert identifikation af R219, R220 som 519, 520 i reservedelslisten