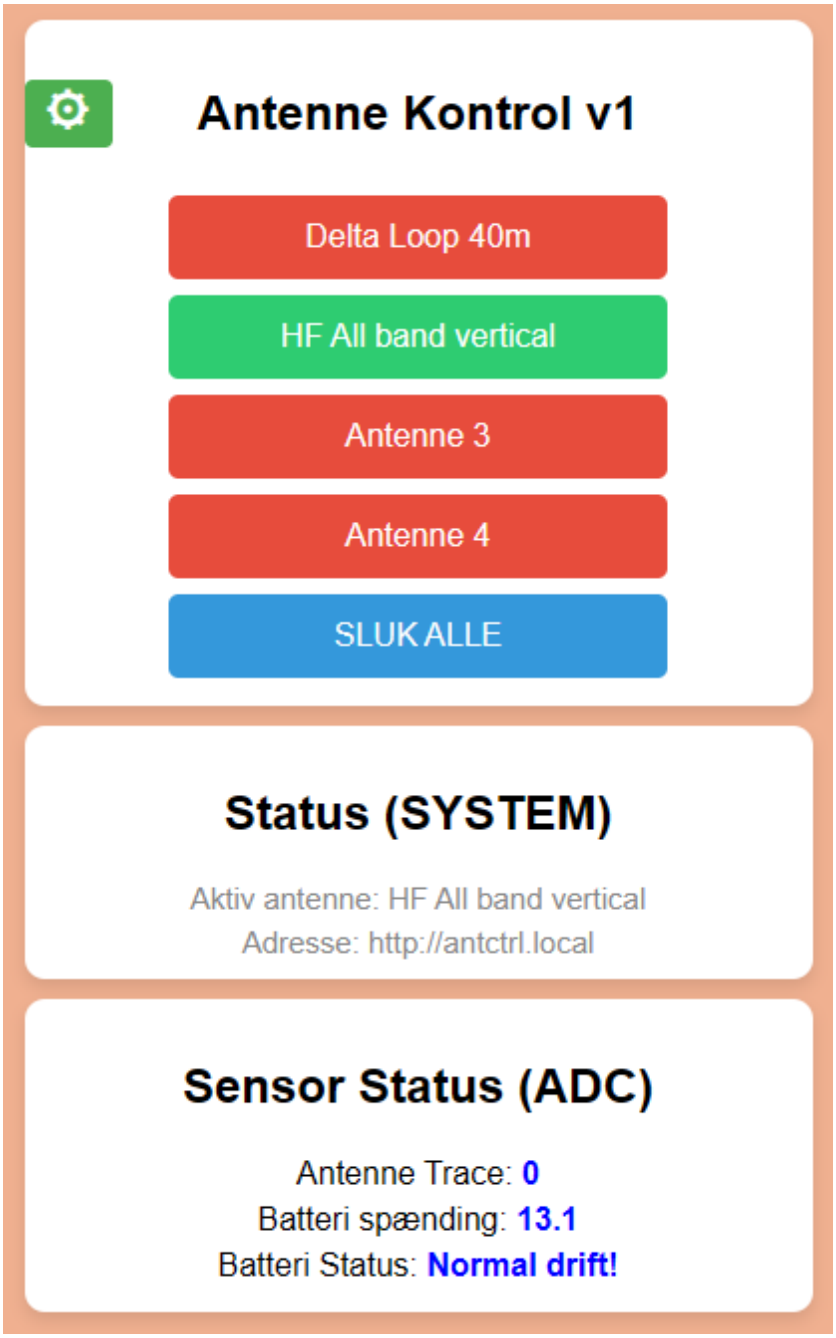
13-11-2026

Antenne Kontrol v1

Print og Software vejledning



Christian Knop
OZ1KLM

Indholdsfortegnelse

Forord 2
Introduktion 3
Print og Montage 4
Softwaren 6
Software opdatering 8
Component Liste 11

Forord

Formålet med dette dokument er at vejlede læseren omkring det at samle Antenne Kontrol V10.1 lavet af Christian Knop alias OZ1KLM med assistance fra Kristian Rasmussen OZ5KR.

Vi har gennem efteråret 2026 arbejdet intenst på at lave et nyt klubprojekt i OZ3EDR hvor en idé fostredes sidst på sommeren og hen ad efteråret 2026, hvor Kristian kom med et styk print lavet af Carsten Grøn OZ9AAR, som så meget interessant ud, og vi lavede en forespørgsel efter layout og diagram, og det fik vi.

Tingene blev kigget godt igennem og et nyt projekt blev fostret, en lidt anderledes layout omkring relæerne, andre relætyper og nyt diagram, samt mange nye ideer som næsten alle blev honoreret.

I dag står vi så med et færdigt projekt som du nu skal til at samle. Man kan enten købe et komplet samle sæt som selvbyg, eller bare det rå print, hvor man så selv skal skaffe alle komponenter.

Byggesættene findes i to udgaver, en med bistabile relæer og en med monostabile relæer, hvor den med bistabile relæer er lidt dyrere, men klar at foretrække, fordi den kun bruger strøm på relæerne når der skiftes indstillinger, desuden så er stillingerne på relæerne statisk, det vil sige at har du eks. valgt antenne 2 og strømmen til boksen derefter forsvinder, så kører du stadig på antenne 2 uden problemer, men har du valgt monostabile relæer, så kan du ikke fortsætte hvis strømmen forsvinder på boksen.

Til boksen er der også lavet et styk software som har fået versions nummer 10.1 som er et relativt højt nummer i forhold til et det først er nu vi går i produktion, men dette skyldes en meget aggressiv udvikling fra nul til nu, hvor der løbende er tilføjet mange nye ting, og ændret metoder undervejs, samt rettelser. Vi har nu valgt at vi nulstiller til version 1.0.0, fra og med medio november 2026.

Her i den seneste version har vi tilføjet mulighed for at arbejde med Bluetooth BLE (herefter kaldet BLE) i stedet for WiFi specielt når man er uden for mobil dækning. Dog er det således at for BLE kommunikation skal der bruges en separat kode som kun understøtter BLE, dette er stadig en HTML baseret kode, dog med et specielt script og en sw.js fil, som er en Service Worker fil der skal sikre: 1. At den kode der bruges, bliver opdateret til seneste version. 2. Sikrer at koden kan køre lokalt uden internet når der ikke er mobil dækning.

Med hensyn til BLE er der dog lidt udfordringer alt efter hvilken browser der benyttes, men hvis man følger vejledningerne fra koden, så kan dette løses, både på Apple platformen, og Windows samt Android.

Så kommer spørgsmålet hvorfor egentlig bruge en antenneomskifter?

En antenneomskifter gør det muligt at tilslutte flere forskellige antenner til sin radiostation via ét fælles coaxkabel. Det betyder, at man nemt kan skifte mellem f.eks. en dipol, en GP eller en dedikeret lytteantenne uden at skulle flytte kabler.

Det er især praktisk, hvis antennerne er placeret langt fra radiorummet, eller hvis man ønsker at sammenligne forskellige antenners egenskaber. Med et enkelt tryk kan man hurtigt skifte mellem antennerne og sammenligne signalstyrke og modtageforhold.

---<<!>>---

Introduktion

Dette dokument, Print diagram, Print udlægning, Software udvikler på dette produkt er grundlæggende lavet af Christian Knop (OZ1KLM).

Hvem er Christian? – Oprindelig en dreng født i Vejle 1957, opvokset i Struer, bosiddende i Holstebro. Han har været igennem rivende udvikling gennem årene, har bl.a. været en del af Civilforsvaret og tilhørende forbund, senere Redningsberedskabet i alt ca. 50 år. Bortset fra 8 måneder som værnepligtig har alt dette været i fritiden som frivillig. Efter mange år som ufaglært, tog han en uddannelse som elektronikmekaniker samt tilegnede sig også en amatørradio licens i medio 80'erne, har sammenlagt haft 20 år som tekniker på B&O, knapt 11 år i undervisning branchen på en erhvervsskole, ca. 2 år som lagerarbejder med truck certifikat, herefter PHD som vi kalder det Pensionist Hele Dagen, og en plads i bestyrelsen hos OZ3EDR, og på en måde en facilitator omkring diverse projektor, herunder X-Tal radio konstruktion sammen med et antal folkeskole elever nu på andet år.

I skrivende stund har vi endnu ikke bestilt seneste version af det print vi nu har sat til salg, og har derfor kun en prototype af første version. Denne version er den vi har bygget videre på, og Kristian OZ5KR bruger den i det setup han bruger derhjemme og har testet den med mindst 500W uden problemer.

Da vi ikke har det nye layout i hænderne endnu, kan vi kun vise 3D modeller af printet og ikke billeder af den rigtige hardware, men kun billeder af den prototype der arbejdes på p.t.

Printet er lavet som et 4 lags print med en fysisk størrelse på 176mm x 108mm, med et område for HF-signaler, som kan afskærmes med lidt hvidblik. Dette område er med undtagelse af et enkelt sted, et helt separat signal og stel område. Den eneste forbindelse der er mellem HF området og styreelektronikkens stel er et måle signal der trækkes ud fra HF delen, signalet bruges til at for tælle softwaren om at der gang i senderen og at der derfor ikke må skiftes antenne, da der ellers vil kunne forekomme ned smeltning af relæerne som dog kan klare 16 Ampere men hvis der fremprovokeres korona i forbindelse med antenneskift, kan intet garanteres.

Der er placeret op til otte transistorer på printet, nemlig to for hvert relæ hvis man bygger printet med bistabile relæer og kun 4 transistorer for monostabile relæer, og der skal bruges en jumper eller lus til at vælge hvordan elektronikken skal virke, samt laves en konfiguration der matcher dette valg.

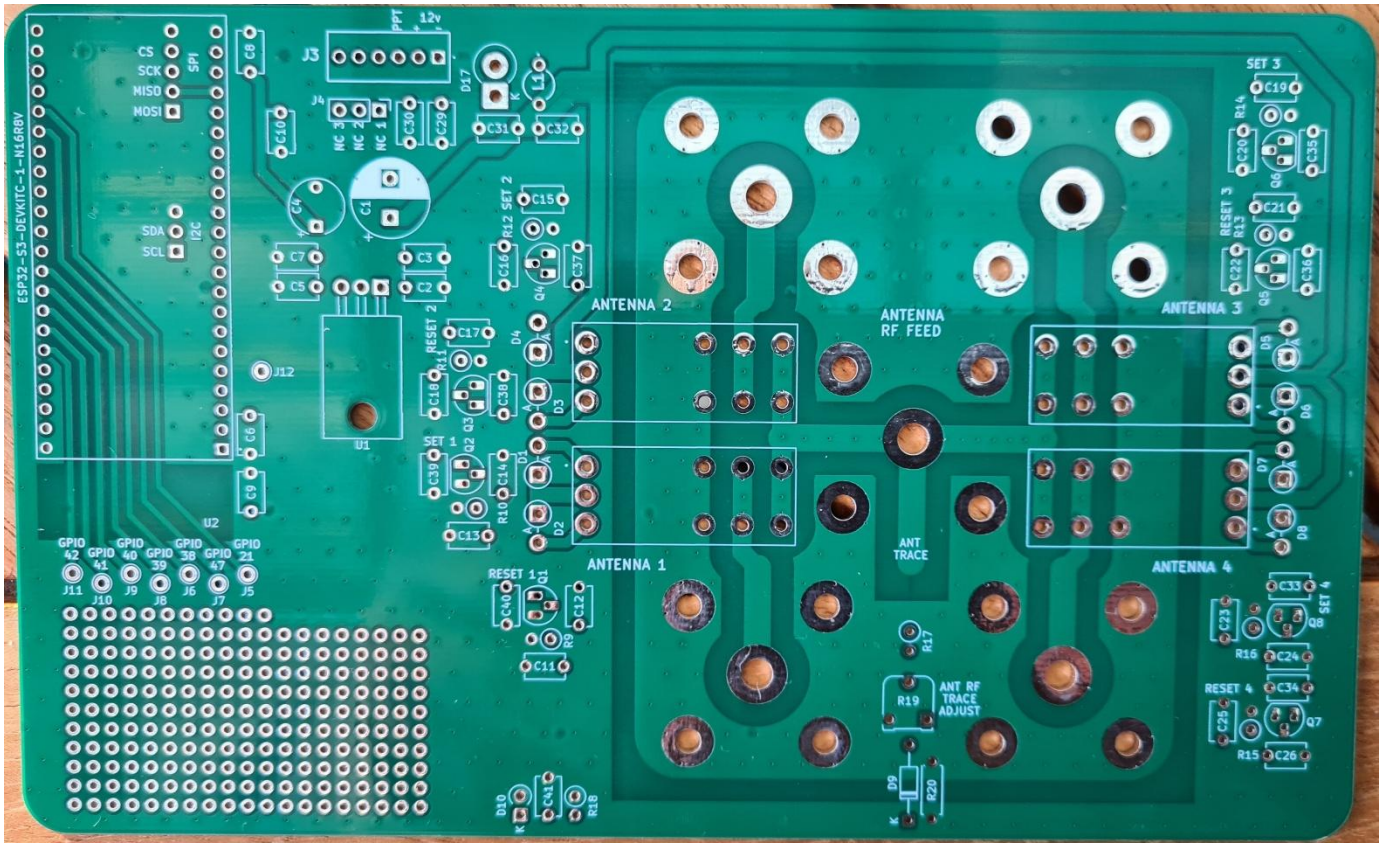
Strømforsyning til kredsløbet skal man selv skaffe, det skal være en 12V forsyning eller et LIPOFE batteri. På printet er der placeret en 5 Volt stabilisering til brug for den processor der skal bruges til at styre hele printet med.

Processor modulet der er valgt til denne konstruktion, er en "YD-ESP32-S3-N16R8 Dev kit v1.4" den har foruden sine 16MB flash, 8MB ram og WiFi samt Bluetooth BLE med mulighed for ekstern antenne som medfølger, for at kunne bruge denne antenne er der dog lige en lille bitte 0 ohm modstand der skal flyttes på ESP32 boardet.

I det ene hjørne har vi placeret et antal øer til som kan benyttes som et fumlebræt for tilføjelser, og i netop prototypen har jeg placeret en spændingsdeler for måling af strømforsyningen. Dertil kommer at de GPIO der er ledige til brug, er ført ud ved siden af disse fumle bræt øer, og under processoren er placeret nogle øer der er forbundet til boardet også men grupperet til mulig SPI og I2C protokol brug. Alle disse udgange er i softwaren lagt til stel med pulldown modstande for ikke at forstyrre processoren under drift.

Print og Montage

Her ses det rå print fra prototypen, og bortset fra at der er lavet ændringer og tilføjelser så er det minimalt hvad der er sket.



Processoren er flyttet længere ind fra den øverste kant for at gøre plads til skrue huller i hjørnerne, forsynings-området er ændret en anelse og nogle af kredsløbene til relæstyringen er flyttet en smule også, dette for at give plads til en lidt større forbindelse blok med skruer med plads til lidt tykkere ledninger da den oprindelige blok var lige lille nok. Spændings deler til måling af strømforsyning er også flyttet fra fumlebræt området og ud på det færdige print. Alt dette har selvfølgelig betydet en lille opfølgning på layoutet hvor der nu også er lavet plads i elektronikken til en jumper ved hvert relæ, så man kan vælge i hardwaren hvilken type relæ man bruger, dette er lavet for at sikre at elektronikken ikke tager skade af at blive lavet med monostabile relæer.

I hver komponent på printets silketryk er vist hvilken komponent nummer der skal monteres her, og disse findes i komponentlisten og diagrammet som findes sidst i dette dokument. Nogle komponenter er liggende og andre er stående, her skal der vises særlig opmærksomhed omkring flyback dioderne ved relæerne, disse kan ses som en lille ring ved den pol på relæerne der er lagt til plus og en lille streg over til den anden pol på relæspolen, her skal den hvide streg på dioden vende nedad i den lille ring på trykket dette er katoden, anoden er der hvor der på printet står A for anode, dette er meget vigtigt så man ikke ødelægger noget under drift.

Ved Monostabil relæ-udgaven, kan flyback dioden, transistoren og den kondensator der sidder over relæspolen der alle sidder i Reset 1-4 kredsløbene undværes, men de øvrige komponenter i Reset kredsløbene skal stadig monteres af hensyn til processorens drifts stabilitet.

Alle komponenter monteres på top siden, nemlig den der er vist på ovenstående billede.

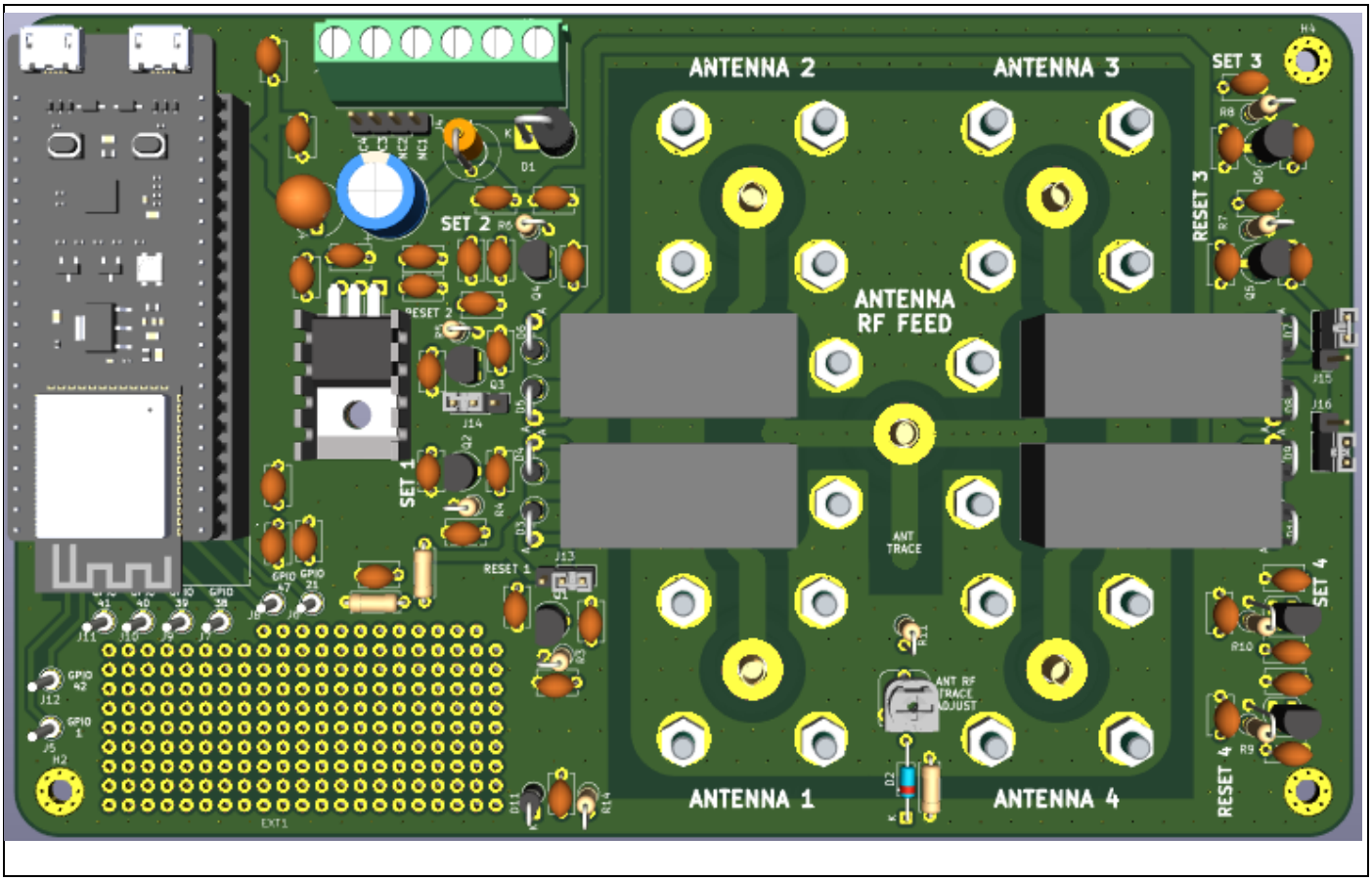
Rækkefølge alle de små komponenter først dvs. modstande og kondensatorer samt dioder og en trimmer modstand og transistorerne, herefter de to 22 pol pin strips hun stik der skal være under processoren, en rigtig god ide at montere disse, hvis det skulle ske at den blev brændt af, ikke sjov at afmontere hvis ulykken er sket.

Nu kan skrue blokken monteres, jumper pin strips eller lus for relæ-funktionen, herefter relæerne.

Nu kommer så turen til SO-239 stikkene, der er fem af dem og disse skal monteres på bagsiden af printet. Først skal standoff møtrikkerne monteres med tilhørende fjederskiver, herefter kan stikkene skrues fast og brug gerne skiver her også, vær opmærksom på at hvis skruerne er for lange vil stikkene ikke kunne monteres korrekt med den rigtige stel forbindelse. Efter at have monteret stikkene kan disse nu loddes fast på printet, men vær sikker på at stel forbindelsen er som den skal være inden du lodder.

Nu kommer turen til processoren den skal monteres korrekt, og efterfølgende programmeres med seneste kode som også er frit tilgængelig og kan til rettes efter eget ønske og egen risiko.

Nu skulle printet gerne se således ud på forsiden.



Den processor der ses her, er den oprindelige fra udvikleren, men den vi køber i dag som svarer 100% til den, har komponenterne monteret lidt tættere, hvilket gør at man kan spare lidt plads i den ende hvor de to USB C stik er placeret, og derved er disse print lidt kortere i den ende.

De øer der er placeret ved fumle området og som har fat i de ledige GPIO er her vist med stik ben, hvilket er optionelt, og derfor ikke med.

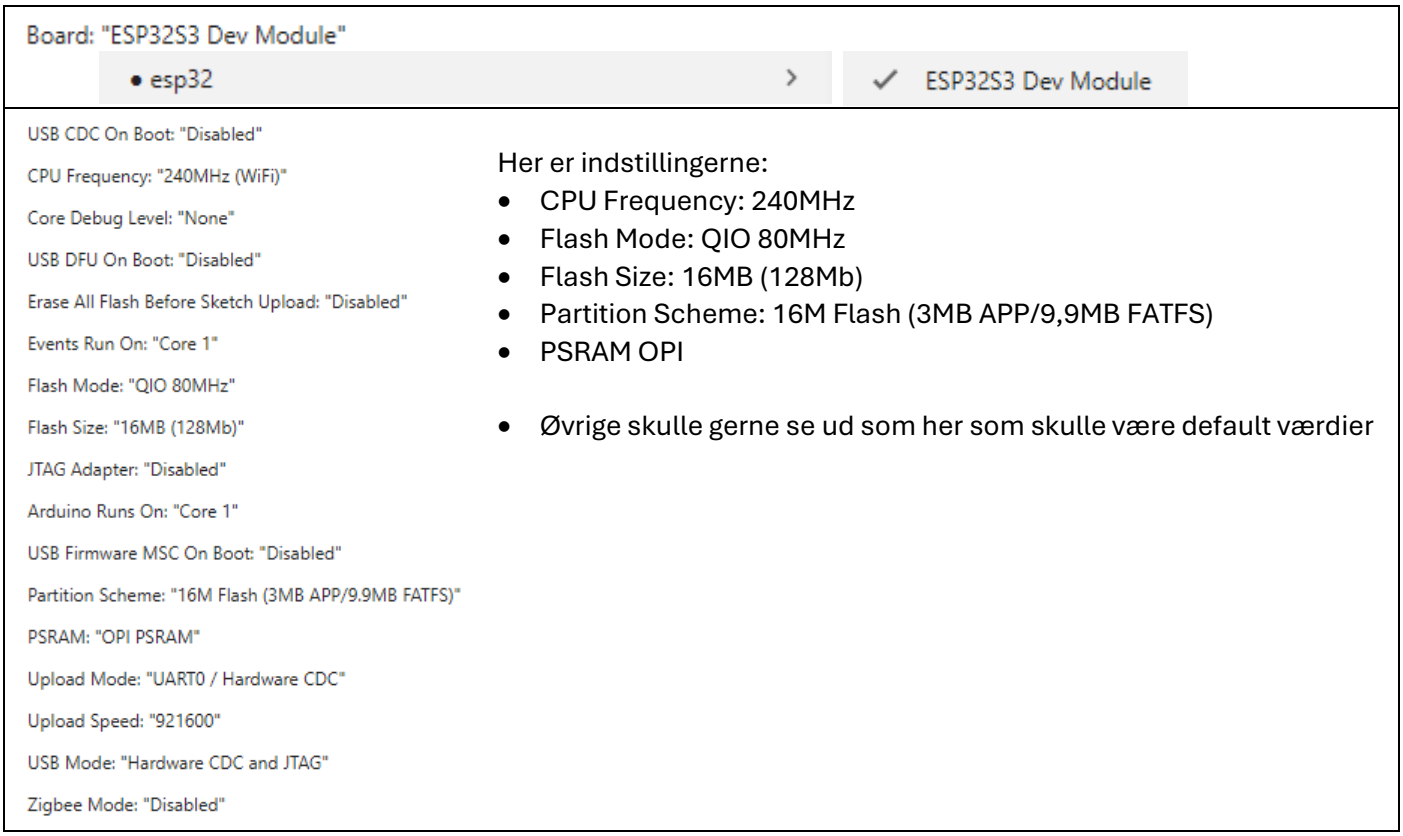
Softwaren

Softwaren er lavet med Arduino, seneste Windows App version: Arduino IDE 2.3.10, med et hav af biblioteker.

De biblioteker som softwaren direkte bruger er:

1. <WiFi.h>,
2. <WebServer.h>,
3. <WiFiManager.h>,
4. <Preferences.h>,
5. <WebSocketsServer.h>,
6. <ESPmDNS.h>,
7. <esp_system.h>
8. <Update.h>
9. <esp_ota_ops.h>
10. <BLEDevice.h>
11. <BLEUtils.h>
12. <BLEServer.h>
13. <BLE2902.h>

Indstilling af Arduino platformen er:



Her er indstillingerne:

- CPU Frequency: 240MHz
- Flash Mode: QIO 80MHz
- Flash Size: 16MB (128Mb)
- Partition Scheme: 16M Flash (3MB APP/9,9MB FATFS)
- PSRAM OPI

- Øvrige skulle gerne se ud som her som skulle være default værdier

Programmet for Antenne Kontrol 10.1 RC findes som en samlet zip fil, som indeholder følgende filer:

- ESP32_S3_WiFi_WebServer_10_1.ino
- NVS_Scanning.cpp — Bruges til at håndtere udlæsning af NVS området i Flashen
- NVS_Scanning.h
- PageConfig.cpp — Konfigurations websiden er defineret i denne fil
- PageConfig.h
- PageHeader_Footer.cpp — Header og footer for alle websiderne er defineret her
- PageHeader_Footer.h
- PageIndex.cpp — Det man kalder Home, root, index er defineret her

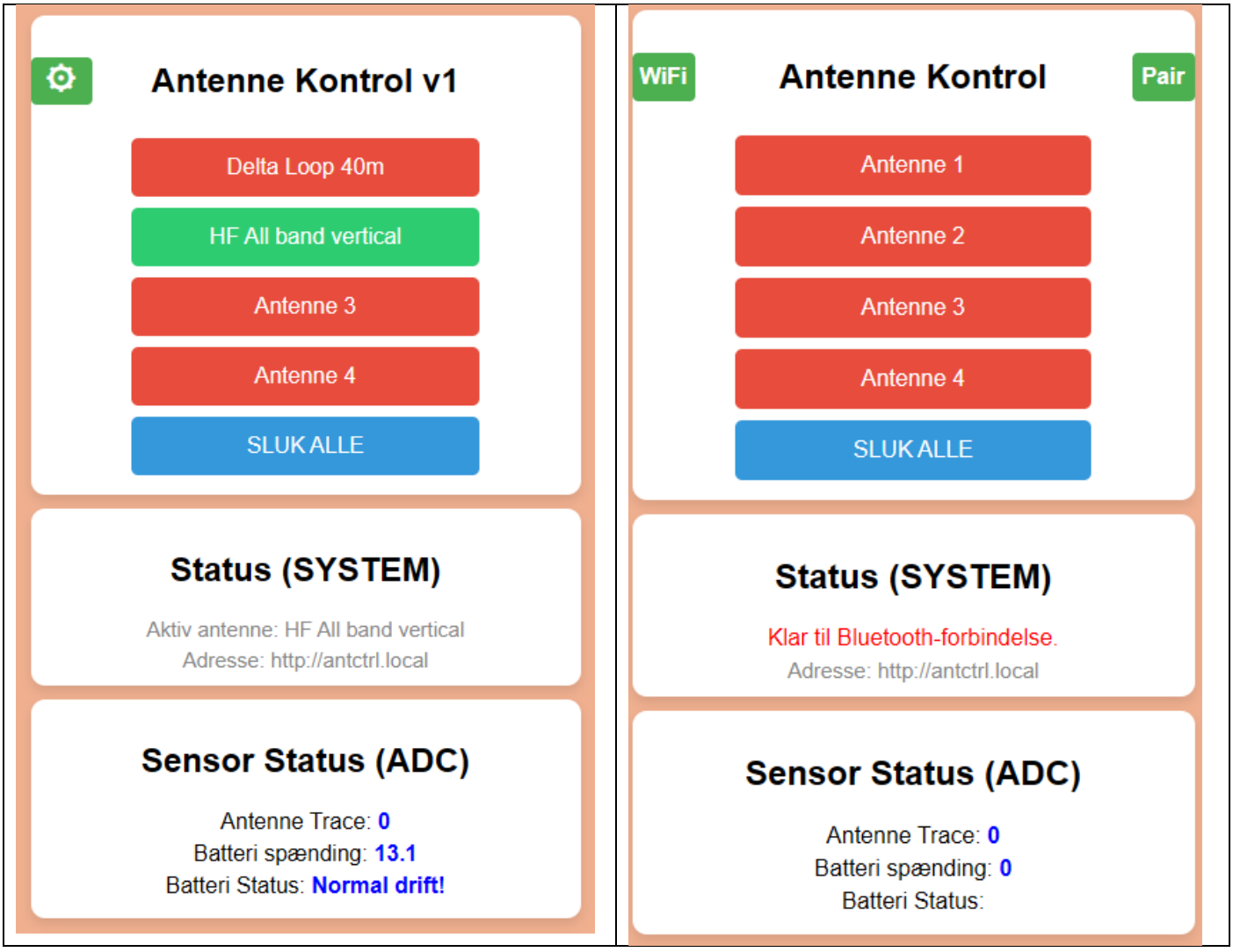
- PageIndex.h
- PageStatus.cpp Status siden er defineret her
- PageStatus.h
- PageCodeUpdate.cpp Koden der bruges til remote update
- PageCodeUpdate.h

Hvorfor nu alle disse filer når man lige så godt kunne have det hele i den samme ".ino" fil, her er svaret helt tydeligt overblik, overblik og overblik. Som sagt så for at skabe et fornuftigt overblik er tingene struktureret og placeret i forskellige filer, og så skal man ikke scrolle ned gennem så megen kode for at finde og rette noget her og der.

Jeg har undladt kommentarer ved ".h" filerne dette skyldes at disse kun har en funktion nemlig at implementere de enkelte kodestykker/filer i den samlede løsning, og i hovedfilen ".ino" er de alle inkluderet med #include "filnavn.h".

Til Bluetooth BLE bruges en webside for offline BLE, som kigger efter opdateringer når din telefon eller PC m.v. er online. Denne webside findes på Christians github.com konto.

URL: https://cknopdk.github.io/Antenna_Control/



På den foregående side ses to næsten identiske sider, den venstre er WiFi Web koden, og den højre er BLE standalone Web koden fra GitHub.com, den store forskel er at WiFi Web koden foruden index siden med relæ kontrollen, har nogle andre undersider som f.eks. '/config', '/status', '/save', '/switch_to_ble', '/resetNVS-Conf', '/resetNVS-Fac' og lidt flere hvor nogle af dem kun er kommandoer til systemet, hvor nogle af dem kræver at der først er udført en '**unlock**' som kun er aktiv i en begrænset tid, hvorefter der automatisk igen låses for disse. Konfigurations siden kaldes frem med denne knap ⚙ hvis man låser op for BLE funktionerne, kan man skifte over til BLE med denne knap BLE

Den til højre BLE Web koden har ingen undersider, alle konfigurationer skal være udført inden man skifter til BLE. Den indeholder kode der undersøger hvilken type webbrowser der benyttes for at sikre funktionalitet herunder BLE forbindelse. **Bemærk!** At når du bruger BLE koden og vælger at lave opdater siden eks. F5, så er det en genindlæsning af koden og din forbindelse mistes til Antenne Kontrollen, dette betyder at du skal forbinde igen ved at vælge **Pair**. Pair

Når du er forbundet til boksen via BLE, kan du vælge at gå tilbage til WiFi, ved at bruge WiFi knappen WiFi

Når starter BLE koden op viser den default værdier det vil sige alle felter viser en default værdi og ikke det der faktisk står i boksens konfiguration, men når du forbinder til boksen via BLE bliver det alt sammen opdateret indtil du igen laver opdatering af siden, så mistes alt, så skal du blot forbinde igen, i nogle tilfælde skal du også lave en reset på boksen for at forbinde igen.

Omkring Bluetooth BLE her kan der være lidt udfordringer, på eks. Android, her skal man bruge Googles webbrowser. På Apple kan der også være problemer grundet det meget lukkede system, her skal der installeres en hjælpe software. På Windows PC her SKAL Bluetooth enheden understøtte version 5.0 eller højere.

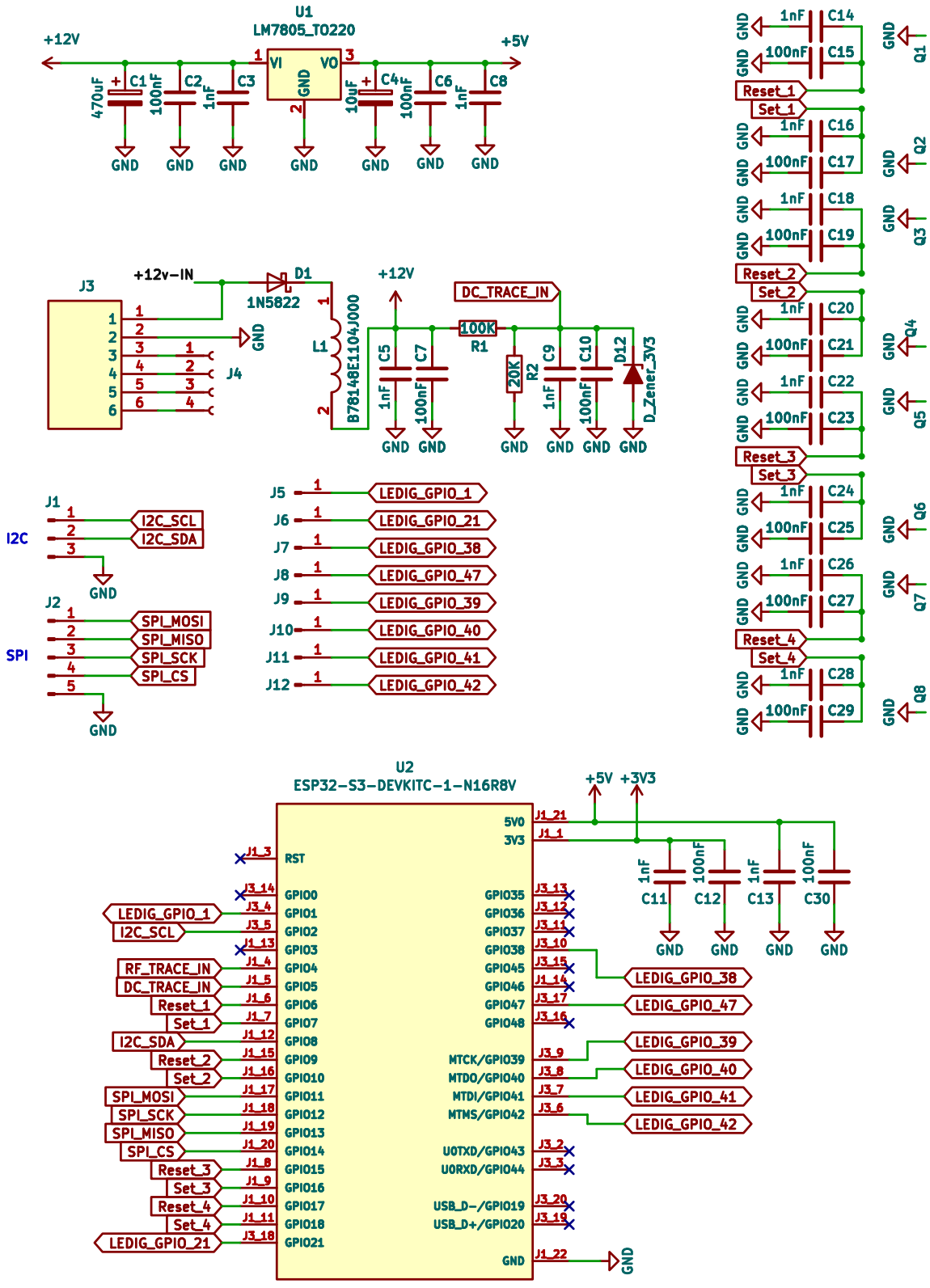
Software opdatering

Her findes der flere muligheder:

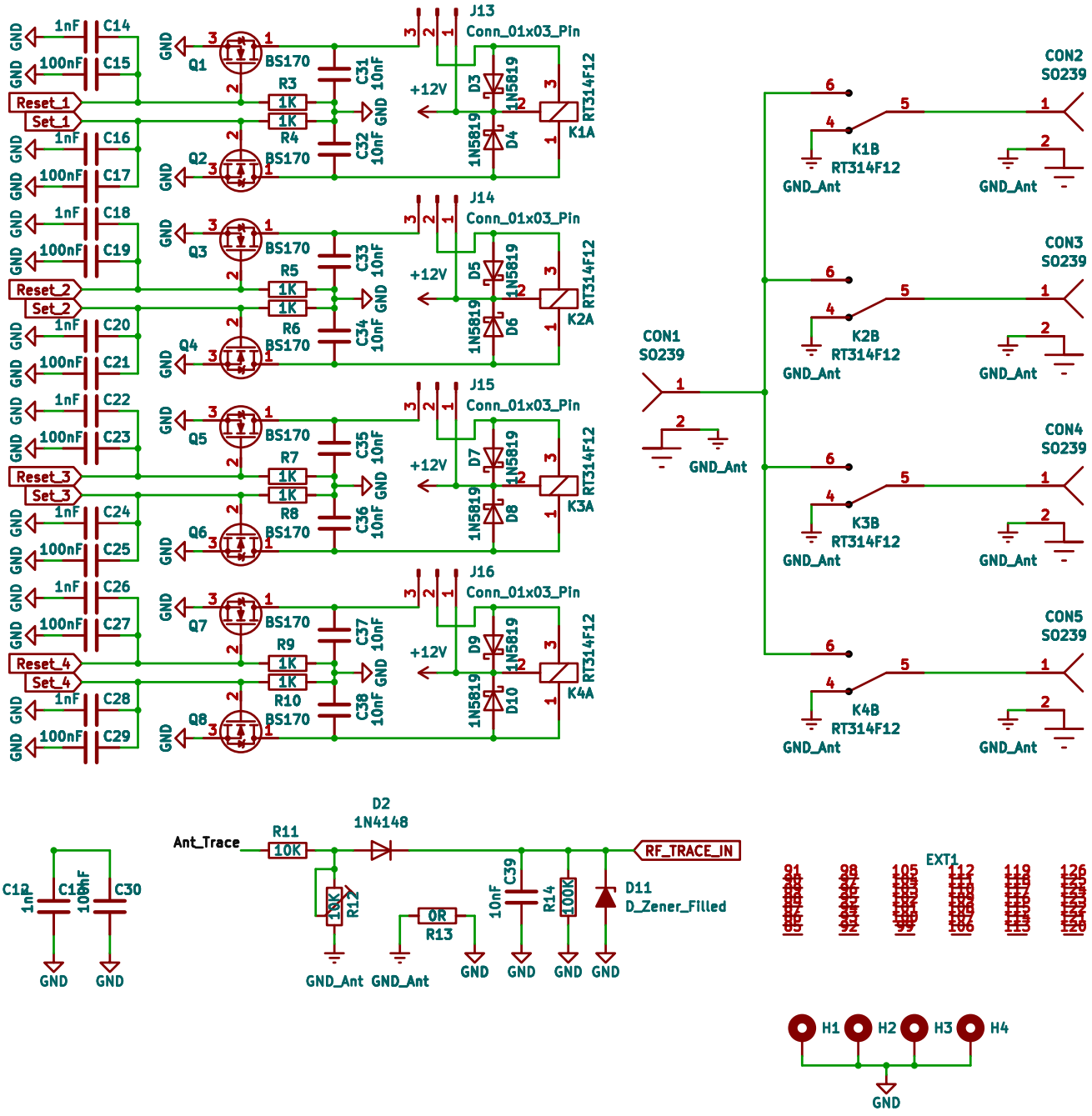
1. Brug Arduino IDE version 2.3.10 eller nyere (**Denne metode skal du altid bruge første gang**)
    a. Indlæs den frigivne kode lav det nødvendige setup samt installation af de biblioteker der skal bruges.
    b. Tryk på **Verify** (fluebenet) for at oversætte koden. For at sikre koden er OK
    c. Tilslut din Antenne Kontrol til USB porten
    d. Tryk på **Upload** (pilen mod højre). Nu skulle koden gerne bliv sendt til ESP32-S3
    e. Og du skulle være klar.

2. Brug igen Arduino version 2.3.10 eller nyere eller download en opdaterings fil til din Antenne Kontrol
    a. Her er det muligt at opdatere boksen via WiFi, men da det kræver en kode skal du have en separat vejledning udleveret som er til eget brug, og som ikke må overbringes til andre.
    b. Her kan du bede om vejledning til opdatering over **WiFi**, ved henvendelse til OZ3EDR eller OZ1KLM

DIA


U1
LM7805_TO220
+12V
+5V
VI
VO
GND
470uF
C1
100nF
C2
1nF
C3
10uF
C4
100nF
C6
1nF
C8
J3
+12v-IN
D1
1N5822
J4
L1
B78148E1104J000
C5
C7
1nF
100nF
DC_TRACE_IN
100K
R1
20K
R2
C9
C10
D12
D_Zener_3V3
J1
I2C
I2C_SCL
I2C_SDA
J2
SPI
SPI_MOSI
SPI_MISO
SPI_SCK
SPI_CS
J5
J6
J7
J8
J9
J10
J11
J12
LEDIG_GPIO_1
LEDIG_GPIO_21
LEDIG_GPIO_38
LEDIG_GPIO_47
LEDIG_GPIO_39
LEDIG_GPIO_40
LEDIG_GPIO_41
LEDIG_GPIO_42
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6
Q7
Q8
Reset_1
Set_1
Reset_2
Set_2
Reset_3
Set_3
Reset_4
Set_4
U2
ESP32-S3-DEVKITC-1-N16R8V
+3V3
5V0
3V3
RST
GPIO0
GPIO1
GPIO2
GPIO3
GPIO4
GPIO5
GPIO6
GPIO7
GPIO8
GPIO9
GPIO10
GPIO11
GPIO12
GPIO13
GPIO14
GPIO15
GPIO16
GPIO17
GPIO18
GPIO21
GPIO35
GPIO36
GPIO37
GPIO38
GPIO45
GPIO46
GPIO47
GPIO48
MTCK/GPIO39
MTDO/GPIO40
MTDI/GPIO41
MTMS/GPIO42
U0TXD/GPIO43
U0RXD/GPIO44
USB_D-/GPIO19
USB_D+/GPIO20
C11
C12
C13
C30
RF_TRACE_IN

GRAM



Ved monostabile relæer undlades følgende:

- Transistorerne Q1, Q3, Q5, Q7
- Dioderne D3, D5, D7, D9
- Kondensatorerne C31, C33, C35, C37

Alle øvrige komponenter monteres
Relæ jumperne flyttes til pin 1 og 2 i stedet for pin 3 og 2

Component Liste

R1	100K	C35	10nF
R2	20K	C36	10nF
R3	1K	C37	10nF
R4	1K	C38	10nF
R5	1K	C39	10nF
R6	1K		
R7	1K	Q1	BS170 FET
R8	1K	Q2	BS170 FET
R9	1K	Q3	BS170 FET
R10	1K	Q4	BS170 FET
R11	10K	Q5	BS170 FET
R12	10K TRIM Runtrun RM-065	Q6	BS170 FET
R13	0R	Q8	BS170 FET
R14	100K		
		K1	RT314F12 BiStab eller RT424012 MonoStab
C1	470uF 25V	K2	RT314F12 BiStab eller RT424012 MonoStab
C2	100nF	K3	RT314F12 BiStab eller RT424012 MonoStab
C3	1nF	K4	RT314F12 BiStab eller RT424012 MonoStab
C4	10uF		
C5	1nF	D1	1N5822
C6	100nF	D2	1N4148
C7	100nF	D3	1N5819
C8	1nF	D4	1N5819
C9	1nF	D5	1N5819
C10	100nF	D6	1N5819
C11	1nF	D7	1N5819
C12	100nF	D8	1N5819
C13	1nF	D9	1N5819
C14	1nF	D10	1N5819
C15	100nF	D11, D12	3,3V Zener (771-NZX3V0C-133
C16	1nF		
C17	100nF	CON1	SO-239
C18	1nF	CON2	SO-239
C19	100nF	CON3	SO-239
C20	1nF	CON4	SO-239
C21	100nF	CON5	SO-239
C22	1nF		
C23	100nF	U1	LM7805_TO220
C24	1nF	U2	YD-ESP32-S3 N16R8 V1.4 med extern ant.
C25	100nF		2 stk. Female Pin Header 1X22Pin
C26	1nF	L1	100uH filter spole
C27	100nF		
C28	1nF	J1	3 POL Pin Header
C29	100nF	J2	5 POL Pin Header
C30	100nF	J3	Phoenix MKDSN1,5/ 6-5 - PCB term. block
C31	10nF	J13	3 POL Pin Header for jumper
C32	10nF	J14	3 POL Pin Header for jumper
C33	10nF	J15	3 POL Pin Header for jumper
C34	10nF	J16	3 POL Pin Header for jumper