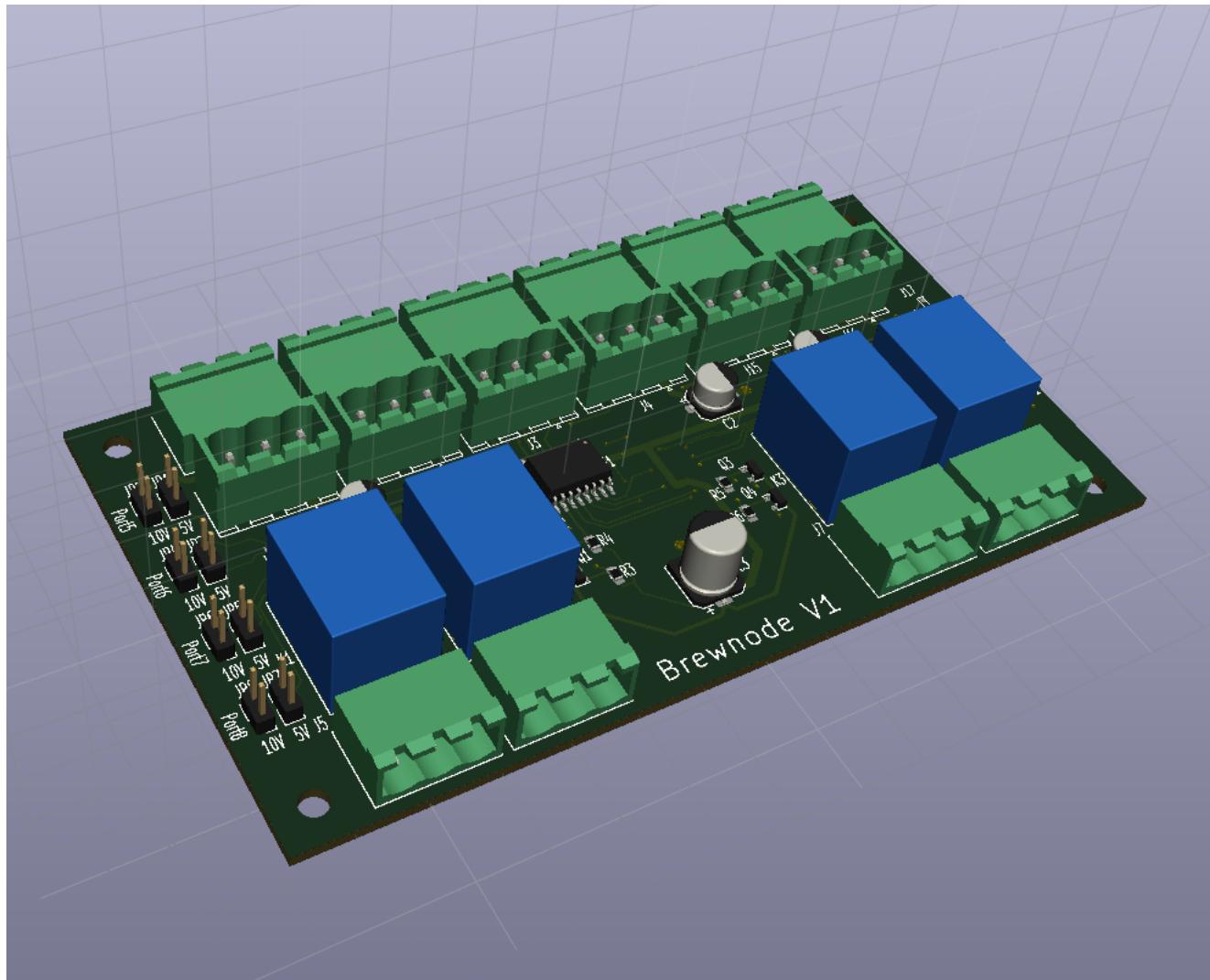


Brewnode V1

Billig hobby IO Nod för att ansluta sensorer till din Siemens S7 PLC



Innehållsförteckning

PLC.....	3
Krav:.....	3
Förberedelse:.....	3
Klart:.....	6
Brennode V1 Översikt.....	7
Inledning.....	7
Brennode V1 Funktioner.....	7
BrennodeV1 Mjukvara.....	7
Brennode V1 Hårdvara.....	8
Ingångar.....	8
Analog in 0-5V / 0-10V.....	8
Reläutgångar.....	9
Lysdioder.....	9
Brennode Driftsättning.....	10
Konfigurering av ny enhet.....	10
Uppstart + Drift.....	11
Konfigurering av gammal enhet.....	12
Devkit DOIT Esp32 Lysdioder.....	13
PLC-Program.....	14
Krav.....	14
Datablock.....	14
Digital Sensors.....	15
Analog Sensors.....	16
Digital Inputs.....	17
Relay out.....	17
Webbgränsnitt.....	18
Åtkomst.....	18
Inloggning.....	18
Settings / Status.....	19
Onewire Sensors.....	19
Analog-Inputs.....	20
Digital-In / Relay-Out.....	20
OTA – Over The Air Uppdatering.....	21

PLC

Krav:

-Siemens S7-1200/S7-1500 PLC. Eller PLCSIM-Advanced.¹

-Siemens TIA Portal V16 Eller nyare²

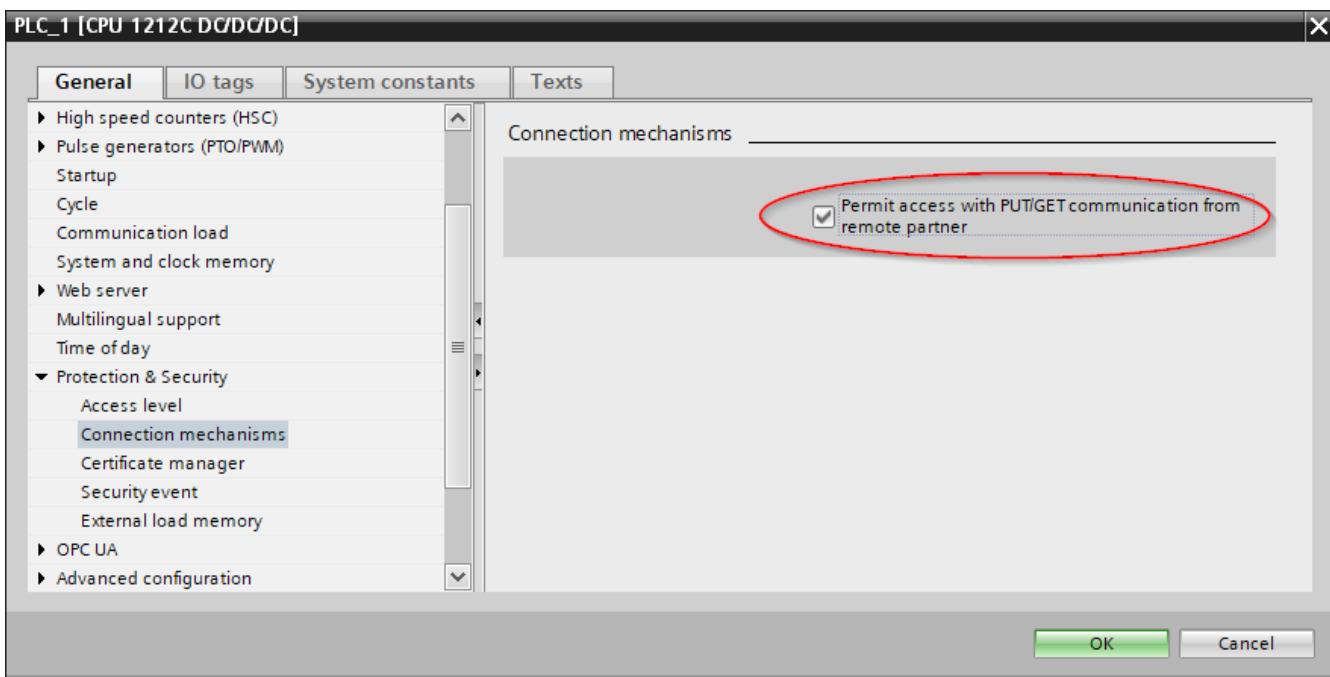
Fast IP Adress tilldelad PLC

-PLC Uppkopplad på LAN med Wifi

Förberedelse:

-Skapa ett projekt I TIA Portal för din PLC.

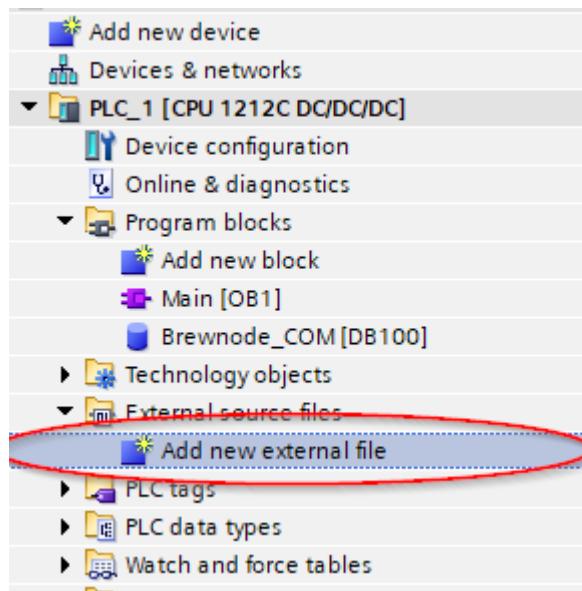
-I Inställningar på PLC'n se till att PUT/GET kommunikation tillåts. Se bild nedan.



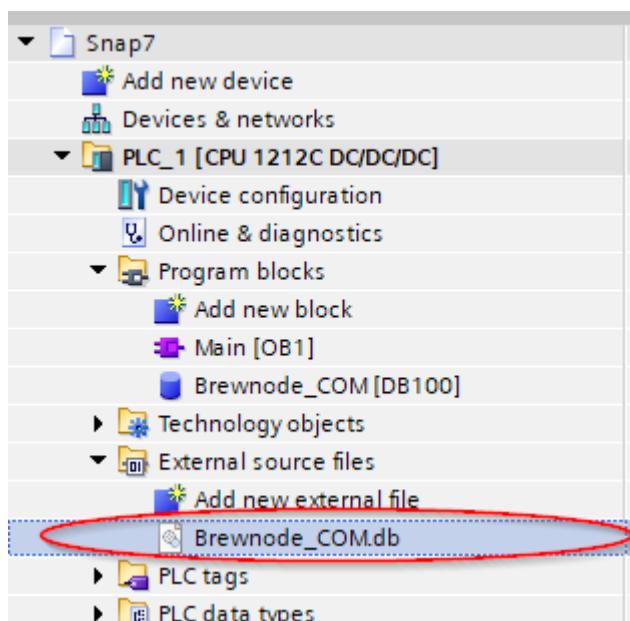
1 S7-300/S7-400 Är otestat. S7-1500 via PLCSIM Advanced är testat och fungerar. Denna manual utgår från S7-1200/S7-1500.

2 Manualen skriven för V16.

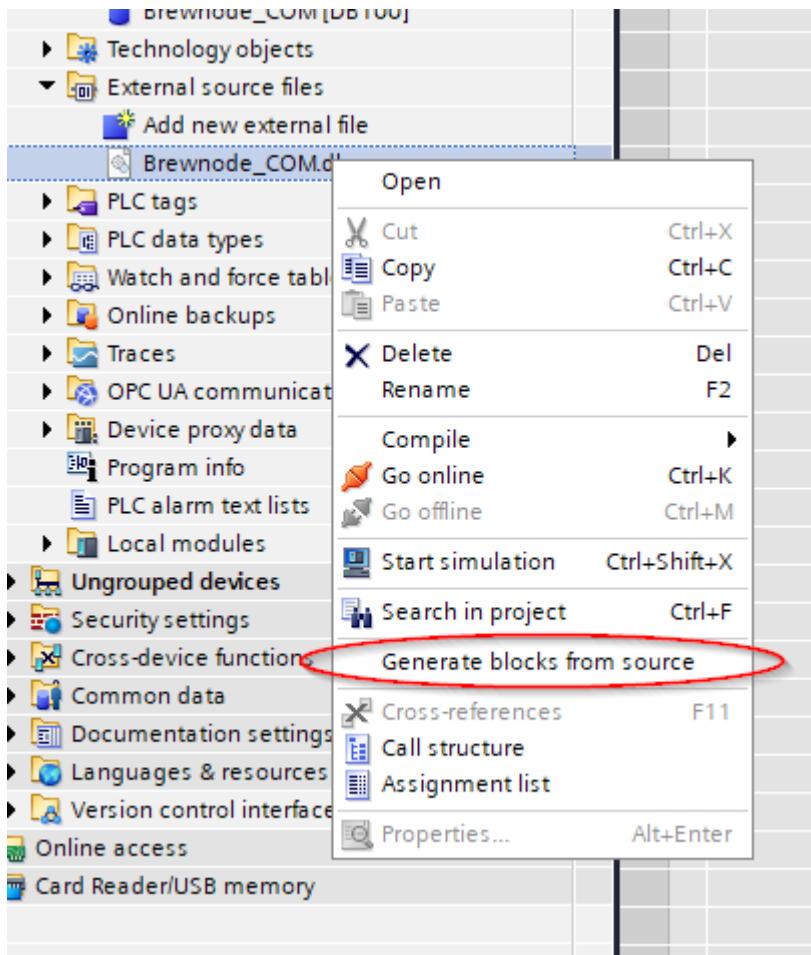
-Lägg till extern källkod i PLC Trädet. Välj filen "Brewnode_COM_V1.2db" Se bild nedan.



Efter att filen laddats in, dyker den upp i trädet.



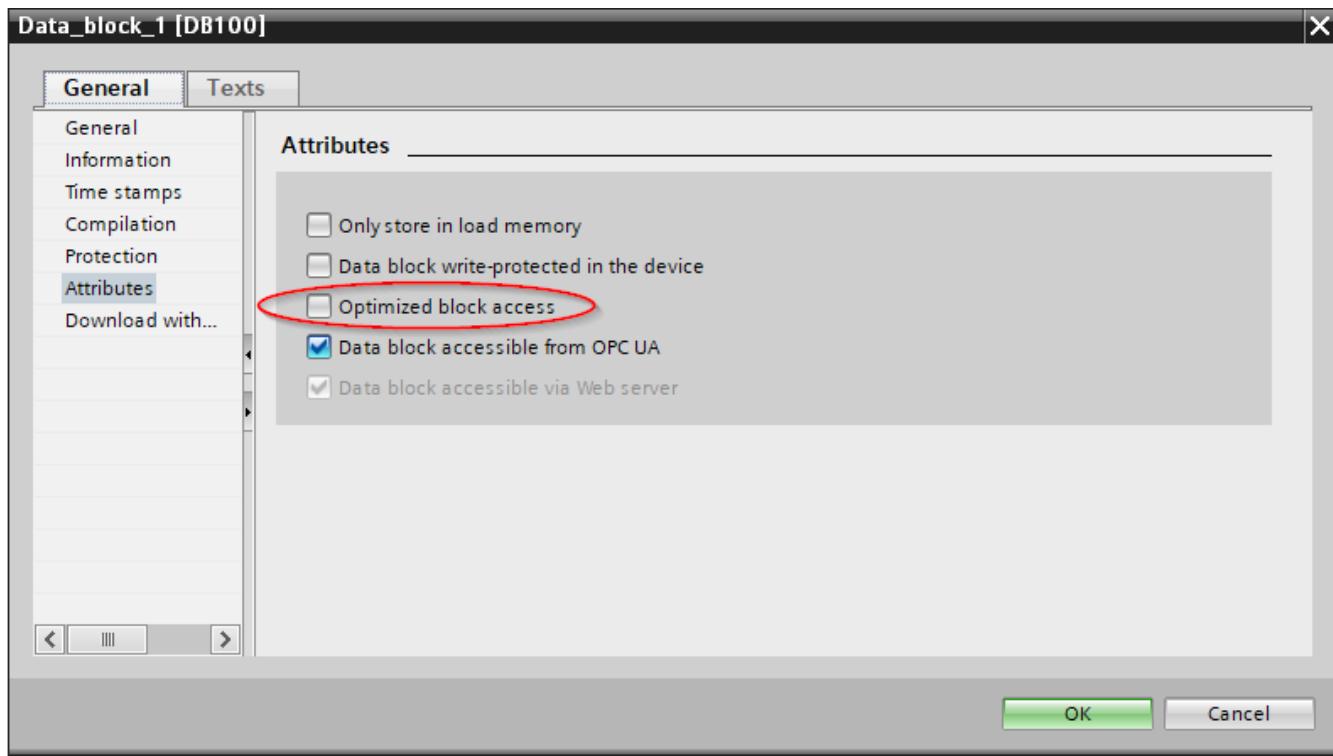
Högerklicka på filen, och välj "Generate blocks from source".



Detta skapar ett DB och tre UDT'er. Anpassa DB'nr så det passar ditt projekt.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a new PLC project named 'PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC]' created. It displays various configuration and diagnostic options. In the 'Program blocks' section, a new block named 'Main [OB1]' is selected. Below it, a new database block 'Brewnode_COM [DB100]' is added. On the right side, under 'Technology objects', three new data types are listed: 'Analog_Sensor', 'Digital_Sensor', and 'DS18B20_Address', all of which are highlighted with a red rectangle.

-Kolla properties på DB't och se så att "Optimized block access" är urbockat.



Klart:

Kompilera hela projektet och "ladda in" projektet i PLC'n. Både Hårdvara och Mjukvara.

Brewnode V1 Översikt

Inledning

Då det vid projektets början inte fanns någon standard plattform med ESP32 som processor t ex Nodemcu och klonerna som fanns hade varierande placering av GPIO's, så utgörs Brewnode av två delar.

En med själva Brewnode och sen en del med adapterkort för MCU, som kan anpassas beroende på variant av ESP32 utvecklingskort.

Brewnode V1 Funktioner

4st Portar för DS18B20, Mjukvaran hanterar kopplingar med upp till 4st DS18B20 per port.

4st Digital in, 5 Volt. Pull up.

4st Analog in, 0-5V eller 0-10V valbar med bygel på kortet.

4st Relä ut, Max 30VDC och 1A.

OTA Uppladdning av mjukvara via Wifi och HTTP (Webbläsaren).

BrewnodeV1 Mjukvara

Inställning av mjukvaran görs via serieporten.

Devkit DOIT ESP32 har inbyggd USB-Serie konverter. Så det som krävs är en serieterminal.

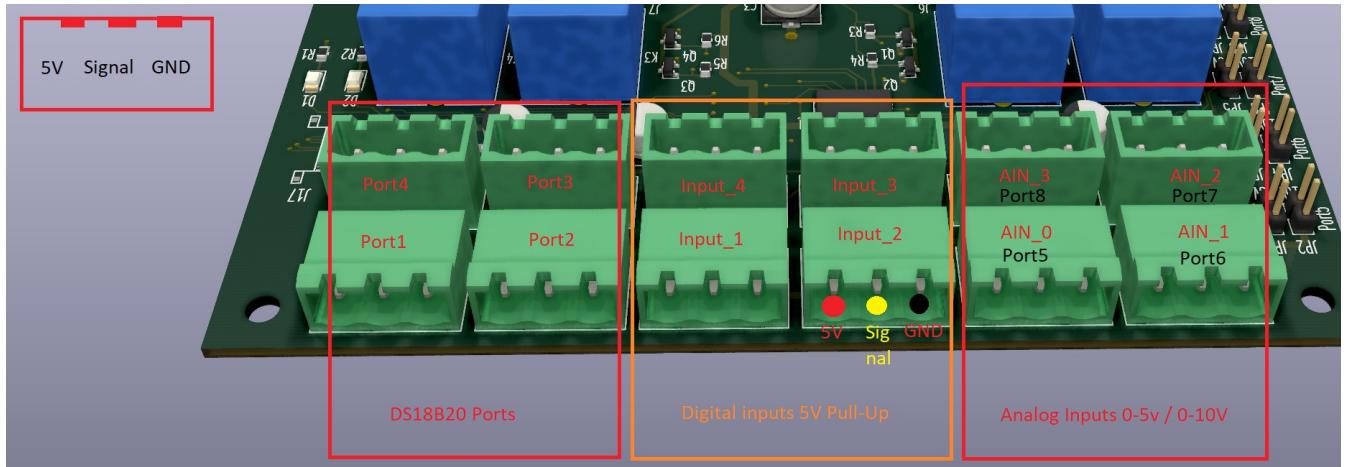
“Serial monitor” I Arduino programmet fungerar bra.

OBS Sätt terminering till endast enkelt radavslut “NL”.

Brewnode V1 Hårdvara

Ingångar

Alla plintar har utformingen, från höger, Jord, Signal, 5 Volt.



Analog in 0-5V / 0-10V

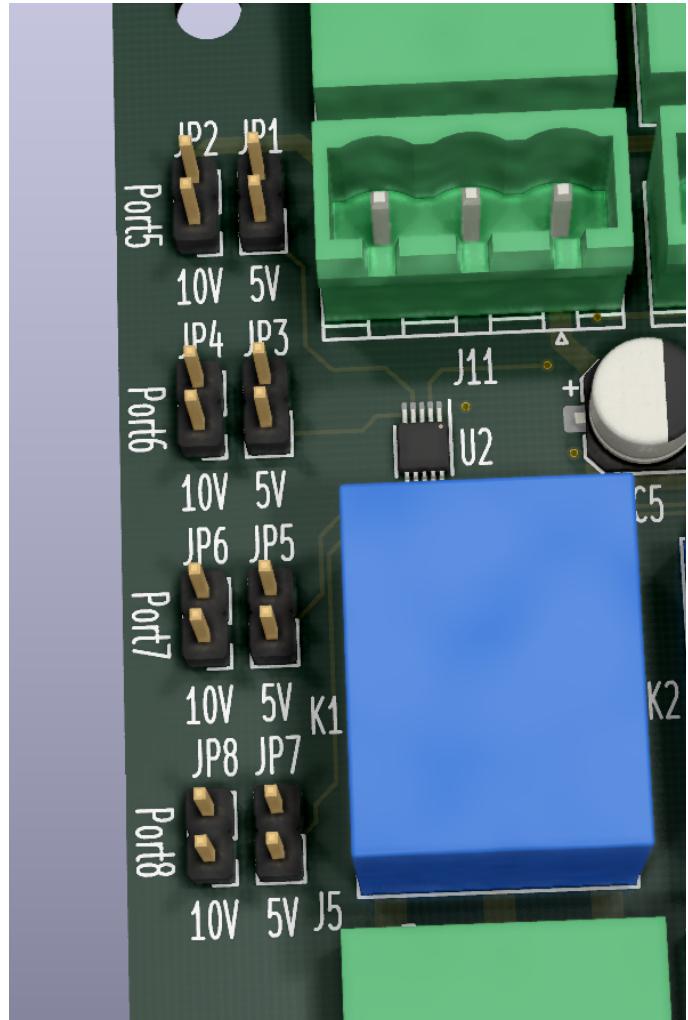
Väljs med bygel på respektive port.

Port5 = AIN_0

Port6 = AIN_1

Port7 = AIN_2

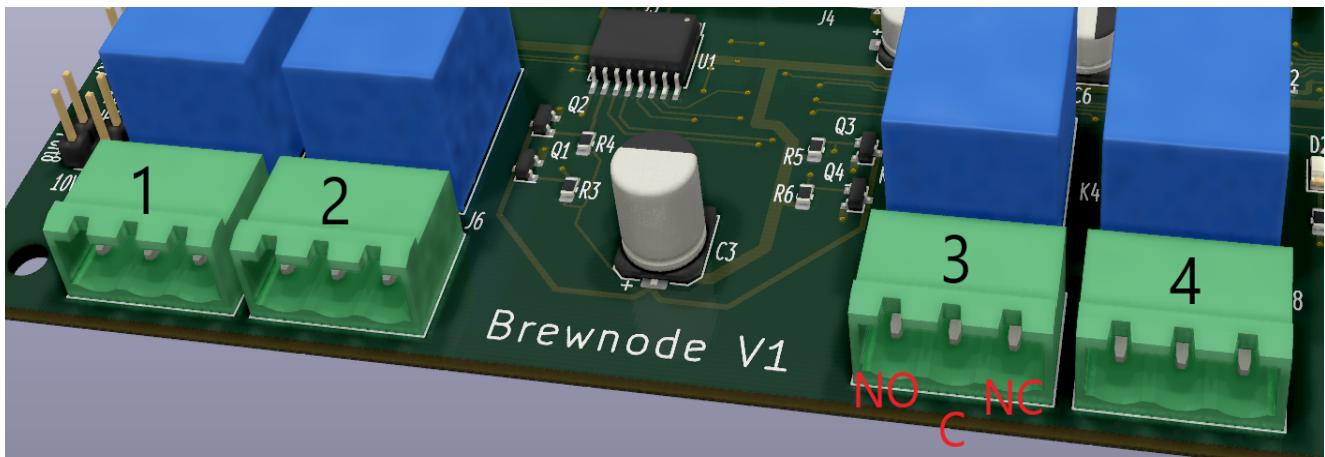
Port8 = AIN_3



Reläutgångar

Relä utgång 1 – 4. Potentialfria reläer. Max 30VDC 1A.

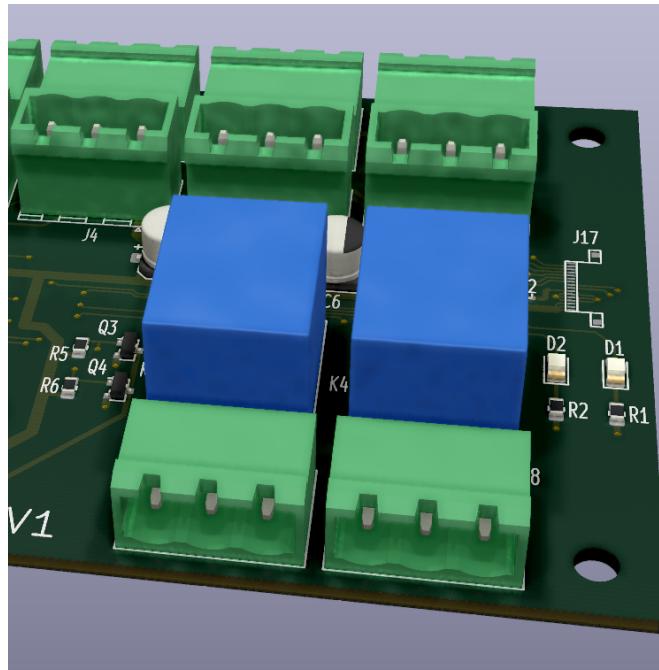
Från höger I plinten, NC, Common, NO



Lysdioder

D2: Indikerar 3.3V

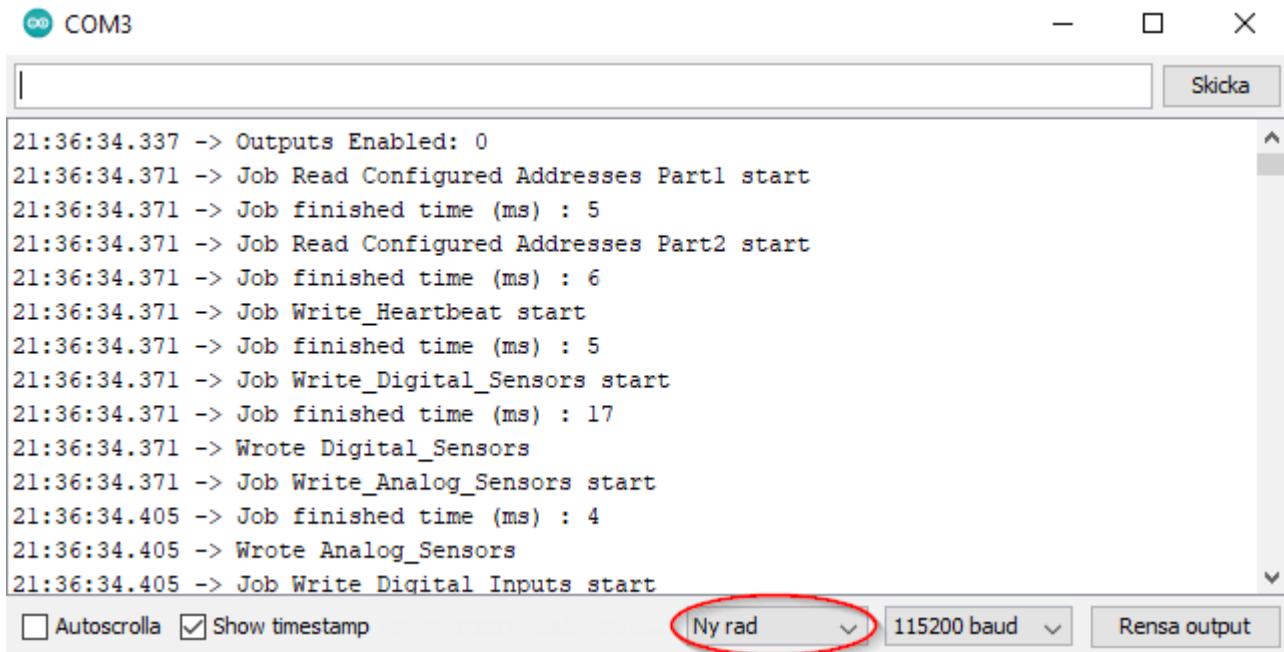
D1: Indikerar 5V



Brewnode Driftsättning

Konfigurering av ny enhet

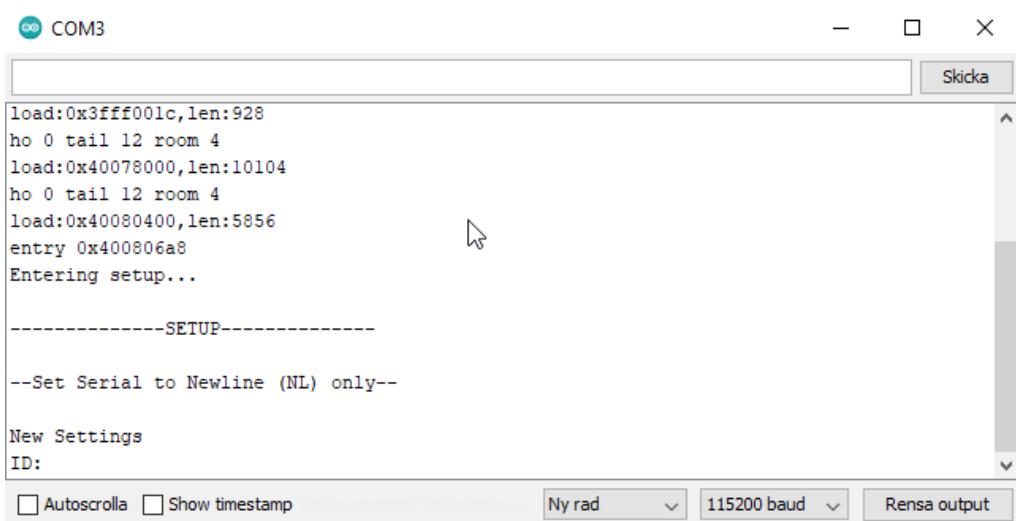
- Se till att Devkit DOIT ESP32 drivrutinerna är installerade och den dyker upp som en serieport I datorn. <https://randomnerdtutorials.com/installing-the-esp32-board-in-arduino-ide-windows-instructions/>
- Välj rätt serieport I Arduino programmet. Öppna "Serial monitor" och välj "Ny rad" och 115200 baud.



21:36:34.337 -> Outputs Enabled: 0
21:36:34.371 -> Job Read Configured Addresses Part1 start
21:36:34.371 -> Job finished time (ms) : 5
21:36:34.371 -> Job Read Configured Addresses Part2 start
21:36:34.371 -> Job finished time (ms) : 6
21:36:34.371 -> Job Write_Heartbeat start
21:36:34.371 -> Job finished time (ms) : 5
21:36:34.371 -> Job Write_Digital_Sensors start
21:36:34.371 -> Job finished time (ms) : 17
21:36:34.371 -> Wrote Digital_Sensors
21:36:34.371 -> Job Write_Analog_Sensors start
21:36:34.405 -> Job finished time (ms) : 4
21:36:34.405 -> Wrote Analog_Sensors
21:36:34.405 -> Job Write Digital Inputs start

Autoscrolla Show timestamp Ny rad 115200 baud Rensa output

- Gör om reset av ESP32. Modulen skall gå in I inställningsläge om inga inställningar är gjorda sen tidigare.



load:0x3fff001c,len:928
ho 0 tail 12 room 4
load:0x40078000,len:10104
ho 0 tail 12 room 4
load:0x40080400,len:5856
entry 0x400806a8
Entering setup...
-----SETUP-----
--Set Serial to Newline (NL) only--
New Settings
ID:
 Autoscrolla Show timestamp Ny rad 115200 baud Rensa output

4. Det första som kommer frågas efter är ”ID”, en siffra, som skall vara unikt I nätverket, I övrigt bestämmer du själv ID. Skriv värdet och tryck ”Skicka”.
5. PLC-IP-Adress. IP-Adressen till PLC’n. Frågas per oktett.
Tex Första 192. Andra 168. Tredje 1. Fjärde 20. Resulterar I IP Adressen 192.168.1.20
6. SSID: Namnet på wifi nätverket, ordagrant, känsligt med gemener/versaler.
7. PSK: Lösenordet till wifi nätverket.
8. BSSID: MAC Adress för accespunkten, om man vill låsa den mot en särskilt accespunkt. I övrigt fyll I ”0” på alla 6 platser.
9. DB nummer PLC: Vilket nummer på datablocket I PLC’n.

10. PLC-Rack och PLC-Slot.

Vid S7-300 Rack 0 Slot 2

Vid S7-1200/1500: Rack 0 Slot 0

Vid S7-400: Följ Siemens hårdvara

11. Vid slutet visas en lista med det du svarat, se till att det stämmer och svara med ett ”Y” för att bekräfta, I annat fall ”n” och repetera.

Uppstart + Drift

Vid uppstart och drift visar serieporten eventuella felmeddelanden samt kontinuerligt tider för att överföra data till PLC’n.

Konfigurering av gammal enhet

Om en ESP32 är konfigurerad en gång, så behåller den inställningarna vid strömavbrott och startar automatisk upp med inställningarna vid en omstart.

För att forcera en konfigurering så måste D13 anslutas mot jord. Medan den är ansluten mot jord skall en omstart utföras. Detta aktiverar en ny konfigurering.

Detta utförs enkelt genom att sätta t ex en plintmejsel mellan pinne D13 och GND och trycka på knappen "EN".



Devkit DOIT Esp32 Lysdioder

Den vänstra lysdioden lyser rött och indikerar spänning på modulen.

Den högra lysdioden lyser blått och blinkar I takt med kommunikation mot PLC.

En direkt reflektion av “Heartbeat”.



PLC-Program

Krav

Följande logik krävs I PLC'n för att hålla igång kommunikationen.

Brennode programmet läser och inverterar denna och skickar tillbaka.

I PLC'n så syns denna som att den "blinkar".

Brennode programmet har en räknare som mäter om denna slutar alternera.



Datablock

Först I datablocket hittas Heartbeat signalerna.

Brennode_COM							
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Ret	
1	Static						
2	Heartbeat_To_PLC	Bool	0.0	false	FALSE		
3	Heartbeat_From_PLC	Bool	0.1	false	FALSE		

Digital Sensors

I datablocket under "Config.Detected" visas per port vilka adresser som hittats. Upp till 4 olika adresser per port.

1	278.0			
2	278.0			
3	278.0			
4	310.0			
5	342.0			
6	374.0			
7	374.0			
8	374.0			
9	374.0			
10	374.0	16#0	16#28	
11	375.0	16#0	16#B3	
12	376.0	16#0	16#08	
13	377.0	16#0	16#07	
14	378.0	16#0	16#D6	
15	379.0	16#0	16#01	
16	380.0	16#0	16#3C	
17	381.0	16#0	16#E9	

Dessa adresser måste skrivas in i "Config.Configured" under rätt port.

1	278.0			
2	278.0			
3	406.0			
4	406.0			
5	438.0			
6	470.0			
7	502.0			
8	502.0			
9	502.0	16#0	16#00	
10	503.0	16#0	16#00	
11	504.0	16#0	16#00	
12	505.0	16#0	16#00	
13	506.0	16#0	16#00	
14	507.0	16#0	16#00	
15	508.0	16#0	16#00	
16	509.0	16#0	16#00	

I ovanstående exempel, med adressen inskriven på "Port4[0]" så kommer temperaturvärde skrivas till "Digital_Sensors.Port4[0].Value".

Detta är för att vid en eventuell omstart skall rätt temperaturgivare ligga på rätt "Värde" I datablocket, så eventuella PLC program stämmer.

	↳ □ ▾ Digital_Sensors	Struct	2.0			
	↳ □ ▾ Port1	Array[0..3] of "Digital_Sensor"	2.0			
	↳ □ ▾ Port2	Array[0..3] of "Digital_Sensor"	66.0			
	↳ □ ▾ Port3	Array[0..3] of "Digital_Sensor"	130.0			
	↳ □ ▾ ▾ Port4	Array[0..3] of "Digital_Sensor"	194.0			
	↳ □ ▾ Port4[0]	"Digital_Sensor"	194.0			
0	↳ □ ▾ Value	Real	194.0	0.0	0.0	
1	↳ □ ▾ Status	Byte	198.0	16#0	16#00	
2	↳ □ ▾ ▾ Address	Array[0..7] of Byte	200.0			
3	↳ □ ▾ Model	Byte	208.0	16#0	16#01	
4	↳ □ ▾ ▾ Port4[1]	"Digital_Sensor"	210.0			

Analog Sensors

17	↳ □ ▾ Analog_Sensors	Struct	258.0			<input type="checkbox"/>	
18	↳ □ ▾ ▾ Port5	"Analog_Sensor"	258.0			<input type="checkbox"/>	
19	↳ □ ▾ Value	Int	258.0	0	0	<input type="checkbox"/>	Value of sensor
20	↳ □ ▾ Status	Byte	260.0	16#0	16#01	<input type="checkbox"/>	Status. 1=OK
21	↳ □ ▾ Model	Byte	261.0	16#0	16#02	<input type="checkbox"/>	Type of sensor

Analoga värden från "Port5" till "Port8". Rapporteras från en 12-bitars A/D Converter.

Maximalt mätvärde är 6144 milliVolt.

Värdet som kommer rapporteras är mellan 0-32768.

Med matematik I PLC'n får man omvandla värdet till en avläst spänning.

T ex $6144 / 32768 = 0,1875$.

Med ett värde på 24900 så avläses ($24900 \times 0,1875 = 4668,75$)

Dvs cirka 4,67 Volt.

Används **bygel 0-10V** så är spänningen hälften av verkligheten. (x2).

Digital Inputs

Ingångarna har pull-up motstånd mot +5V. Så ingångarna måste dras mot minus för att indikera "False".

Normalt läge är "True" med ingenting anslutet.

18	DI	Digital_Inputs	Array[0..3] of Bool	274.0			
19	DI	Digital_Inputs[0]	Bool	274.0	false	TRUE	
20	DI	Digital_Inputs[1]	Bool	274.1	false	TRUE	
21	DI	Digital_Inputs[2]	Bool	274.2	false	TRUE	
22	DI	Digital_Inputs[3]	Bool	274.3	false	TRUE	

Relay out

Relay[0] till Relay[3] är Relä ut 1-4. "False" är ej aktiverat relä. Samma läge som strömlöst kort.

19	DO	Relay	Array[0..4] of Bool	276.0			
20	DO	Relay[0]	Bool	276.0	false	FALSE	
21	DO	Relay[1]	Bool	276.1	false	FALSE	
22	DO	Relay[2]	Bool	276.2	false	FALSE	
23	DO	Relay[3]	Bool	276.3	false	FALSE	
24	DO	Relay[4]	Bool	276.4	false	FALSE	Outputs = Enabled (Software)

Relay[4] Är "Outputs Enable". Om inte denna är "True" så kommer inget Relä att vara aktiverat, oavsett om man skriver "True"/"False" till dom.

Webbgränsnitt

Åtkomst

T ex med Google Chrome. Kan man ansluta via ”Namnet” istället för IP-Adressen.

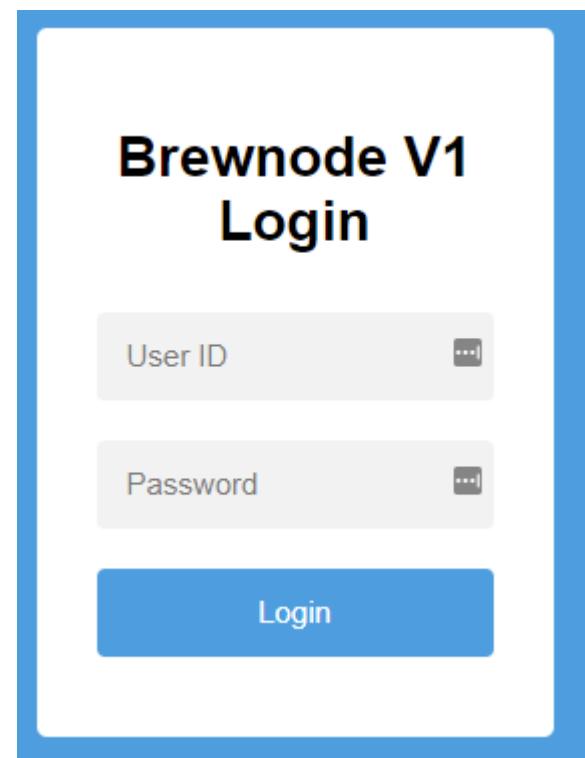
I formatet ”brewnode_<ID>.local” ID är siffran du valde vid konfigurering.

Se exempel med ”ID=1”.

brewnode_1.local/

Inloggning

Överst på sidan finns en inloggningsruta. Denna är endast för uppladdning av ny mjukvara via webbläsaren. ”OTA – Over The Air – Update”



Settings / Status

Visar inställningar som är gjorda, samt om kontakt med PLC'n är upprättad.

Settings/Status

ID-Number: 1

Hostname: Brewnode_1

IP-Brewnode: 192.168.10.61

IP-PLC: 192.168.10.201

DB-Number-PLC: 100

S7-300 Rack:0 Slot:2

S7-400 Follow HW Config

S7-1200/1500 Rack:0 Slot:0

PLC-Rack: 0

PLC-Slot: 0

PLC-Connection: Connected

ADC-Connection: Connected

IOExp-Connection: Connected

Onewire Sensors

Onewire Sensors

Number of Sensors Port1: 0 Port2: 0 Port3: 0 Port4: 1

Error codes (0=OK) Port1: 0 Port2: 0 Port3: 0 Port4: 0

Port1 °C: 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 Status: 0 | 0 | 0 | 0

Port2 °C: 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 Status: 0 | 0 | 0 | 0

Port3 °C: 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 Status: 0 | 0 | 0 | 0

Port4 °C: 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 Status: 0 | 0 | 0 | 0

Detected addresses

Port1 #1: 0.0.0.0.0.0.0 #2: 0.0.0.0.0.0.0 #3: 0.0.0.0.0.0.0 #4: 0.0.0.0.0.0.0

Port2 #1: 0.0.0.0.0.0.0 #2: 0.0.0.0.0.0.0 #3: 0.0.0.0.0.0.0 #4: 0.0.0.0.0.0.0

Port3 #1: 0.0.0.0.0.0.0 #2: 0.0.0.0.0.0.0 #3: 0.0.0.0.0.0.0 #4: 0.0.0.0.0.0.0

Port4 #1: 28.b3.8.7.d6.1.3c.e9 #2: 0.0.0.0.0.0.0 #3: 0.0.0.0.0.0.0 #4: 0.0.0.0.0.0.0

Analog-Inputs

Analog-Inputs

Values between 0 - 32768

0-5V or 0-10V. Selected by hardware. ADC Range is 0-6144 mV

Port5 Value: 0

Port6 Value: 0

Port7 Value: 24900

Port8 Value: 0

Visar analoga värden från respektive port.

Digital-In / Relay-Out

Visar digital in signaler.

Samt relä utgångarnas status och “Outputs Enable” signalen.

Digital-In/Relay-Out

Inputs

Inputs pull-up to +5v. Switch to GND.

Port1 Value: 1

Port2 Value: 1

Port3 Value: 1

Port4 Value: 1

Relays

Outputs_Enable Value: 0

Relay1 Value: 0

Relay2 Value: 0

Relay3 Value: 0

Relay4 Value: 0

OTA – Over The Air Uppdatering

Under Konstruktion