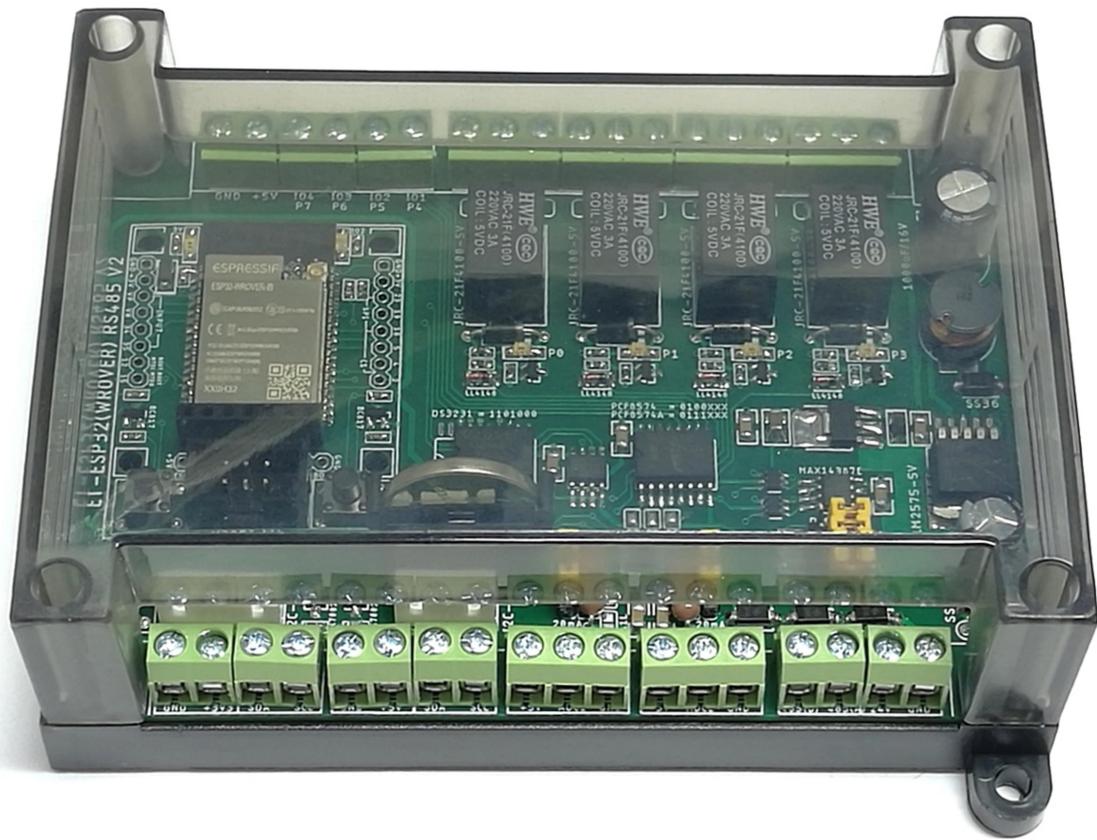


ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2



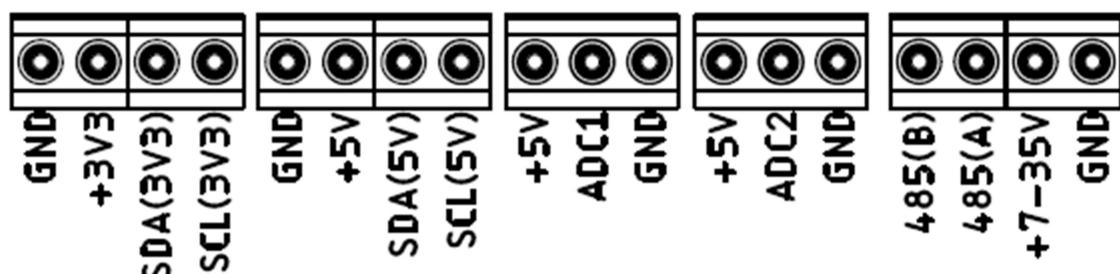
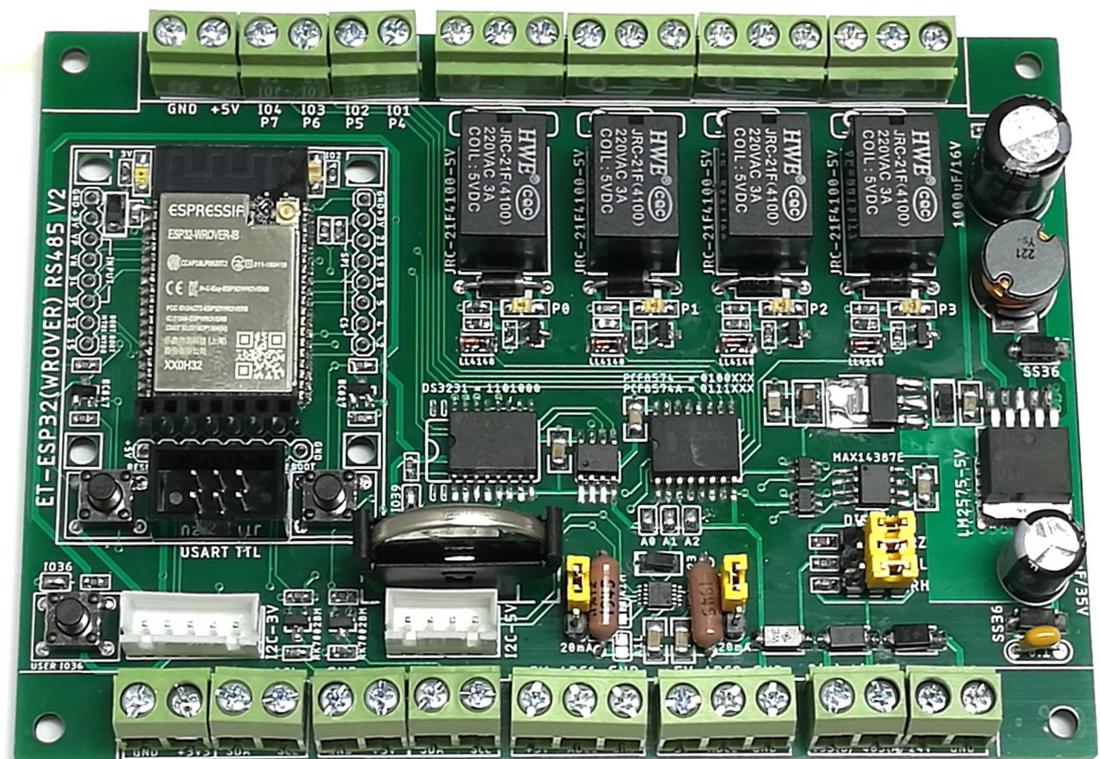
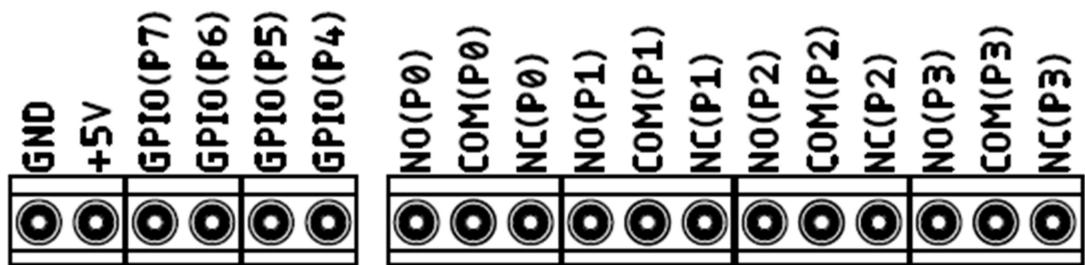
ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 เป็นชุดพัฒนาในโครงสร้างของ ESP32 ออกแบบขึ้นมารองรับการติดตั้งใช้งานกับตู้คอนโทรลในกล่อง Din Rail โดยใช้โมดูลสำหรับรุ่นของ Espressif รุ่น ESP32-WROVER เป็น MCU ประจำบอร์ด สำหรับใช้พัฒนาเป็นอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย โดยรองรับทั้งการใช้งานแบบซีอัมต่อเครือข่ายผ่านสัญญาณความถี่ย่าน WiFi 2.4GHz/Bluetooth และ สัญญาณเครือข่ายความถี่ที่ใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัสสัญญาณแบบ Lora ซึ่งประเทศไทยเปิดให้ใช้งานที่ย่านความถี่ 923MHz(AS923-TH) และ NB-IoT โดยบอร์ดได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์ของการนำไปประยุกต์ใช้งานในลักษณะของ Master และ Node Station

ในด้านของการเชื่อมต่อภายนอก เช่น เซ็นเซอร์ต่างๆ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เช่นเซอร์แบนต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ภายในบอร์ดได้ทันทีโดยไม่ต้องตัดแปลงวงจร เช่น

- Relay Contact 4ชุด และ GPIO TTL 5V 4บิต เชื่อมต่อผ่านชิป I2C I/O เบอร์ PCF8574/A
- I2C RTC เบอร์ DS3231 สำหรับประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับฐานเวลาและตั้งเวลาทำงานต่างๆ
- I2C EEPROM เบอร์ 24XX สำหรับเก็บค่า Configuration ต่างๆ
- I2C ADC เบอร์ MCP3423 สำหรับรับค่าเซ็นเซอร์แบบแรงดัน 0-2V หรือ กระแส 4-20mA 2ช่อง
- อุปกรณ์เช่นเซอร์ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารแบบ I2C Bus ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟและสัญญาณ 3.3V
- อุปกรณ์เช่นเซอร์ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารแบบ I2C Bus ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟและสัญญาณ 5V
- พอร์ตสื่อสาร RS485 สำหรับเชื่อมต่อกับ sensor หรือ อุปกรณ์ขยาย I/O แบบ Modbus RTU

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

โครงสร้างของบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

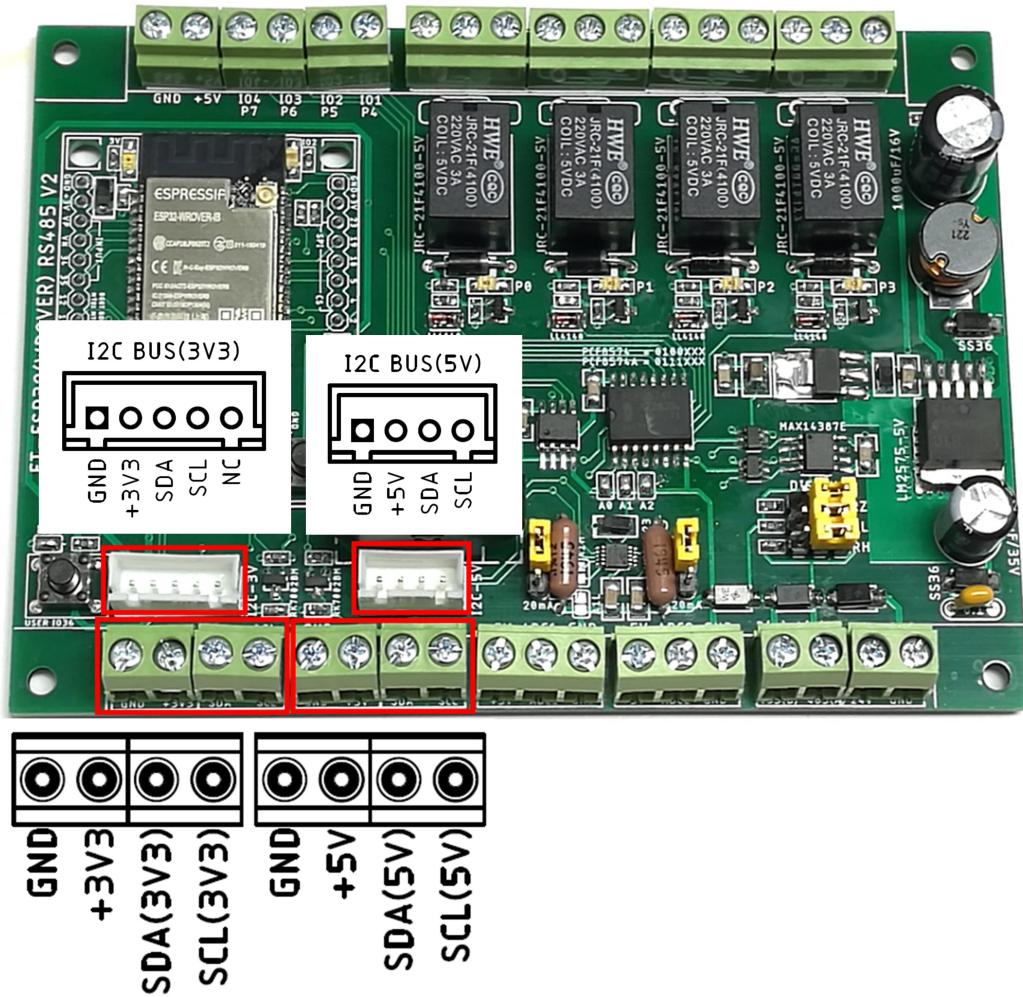


รูปแสดง ตำแหน่งขั้วสัญญาณต่างๆของบอร์ด

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

I2C Bus

บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 มีวงจร I2C Bus สำหรับเชื่อมต่อกับ Sensor แบบ I2C Bus ทั้งระบบที่เป็น Logic 5V และ Logic 3.3V โดยมีวงจรแปลงระดับสัญญาณ Logic จาก 3.3V และ 5V จัดเตรียมไว้ให้โดยใช้สัญญาณ GPIO22 ทำหน้าที่เป็น SCL และใช้สัญญาณ GPIO21 เป็น SDA ของ I2C โดยในส่วนของ I2C มีการจัดวงจรและขั้วต่อดังนี้



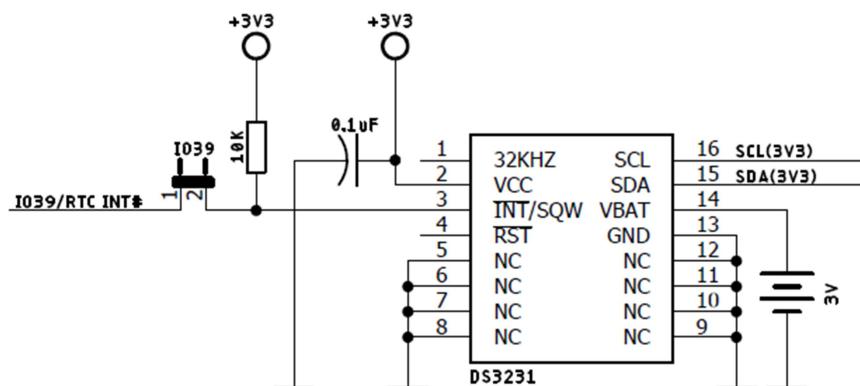
I2C Bus 3.3V และ I2C Bus 5V

- **I2C Bus 3.3V** เป็นขัวสัญญาณแบบ JST ขนาด 5Pin และ Terminal 4Pin สำหรับใช้เชื่อมต่อ กับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน I2C Bus ที่มี ขนาดแรงดัน และ ระดับสัญญาณ Logic เป็นแบบ 3.3V โดยใช้สัญญาณ SCL = GPIO22 และ SDA = GPIO21
- **I2C Bus 5V** เป็นขัวสัญญาณแบบ JST ขนาด 4Pin และ Terminal 4Pin สำหรับใช้เชื่อมต่อ กับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน I2C Bus ที่มี ขนาดแรงดัน และ ระดับสัญญาณ Logic เป็นแบบ 5V โดยใช้สัญญาณ SCL = GPIO22 และ SDA = GPIO21

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

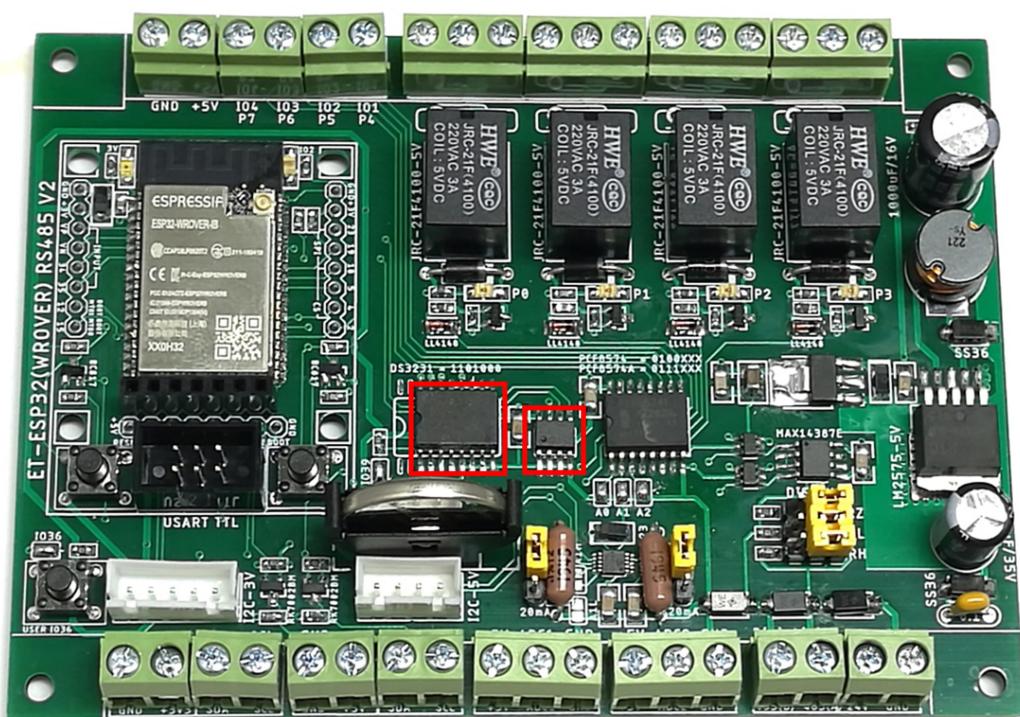
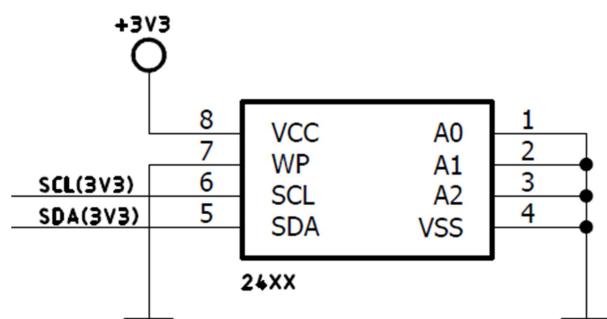
I2C RTC:DS3231

บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 มี I2C RTC เบอร์ DS3231 สำหรับใช้เป็นระบบจราจรเวลาแบบ Real Time Clock จัดเตรียมไว้ภายในบอร์ดโดยเชื่อมต่อวงจร RTC ผ่าน I2C Bus และใช้ GPIO39 เป็นสัญญาณ Input รับ Interrupt จาก RTC ได้ด้วย



I2C EEPROM:24LC16

บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 มี I2C EEPROM เบอร์ 24LC16 สำหรับใช้เก็บค่า Config ต่างๆ จัดเตรียมไว้ภายในบอร์ด โดยเชื่อมต่อวงจร I2C Bus ในกรณีใช้ 24LC16 จะมี I2C Address = 0x50

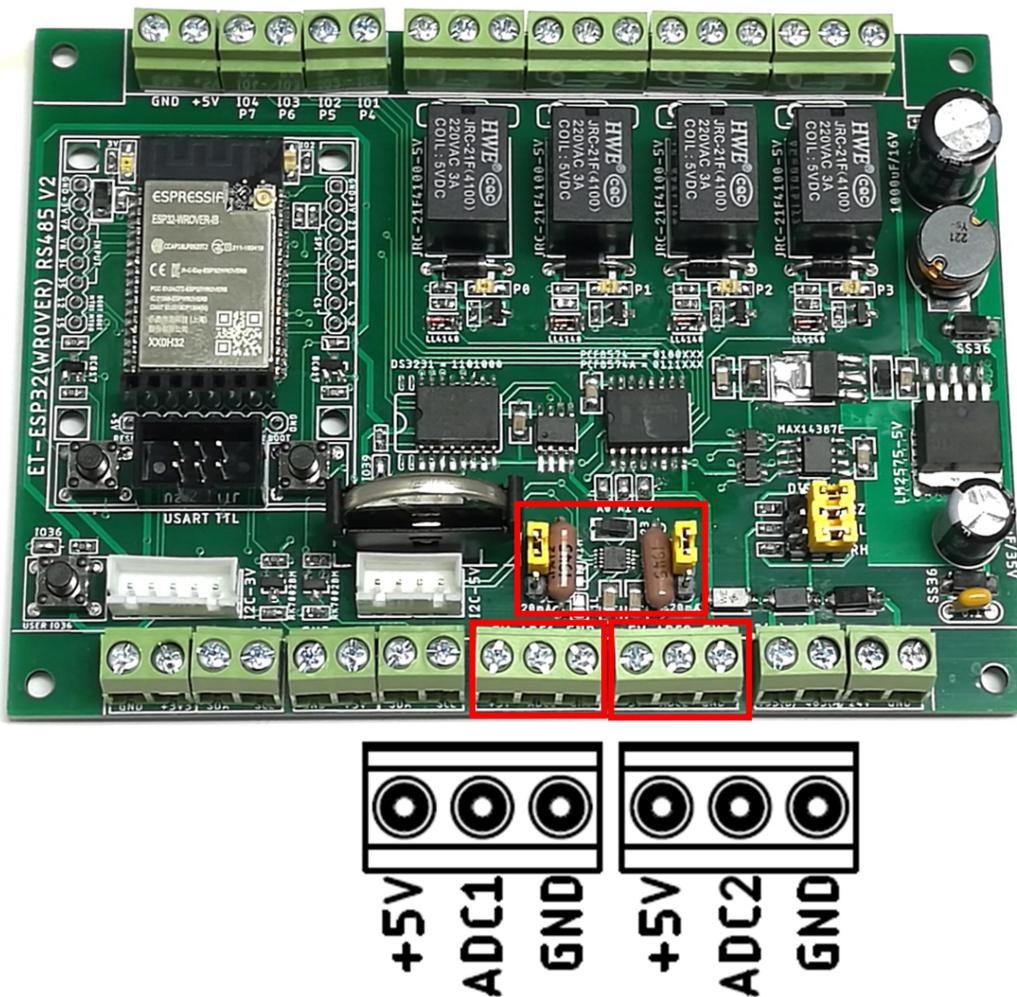


รูปแสดงตำแหน่ง RTC DS3231 และ EEPROM 24xx

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

ADC Sensor

บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 มีวงจร ADC เบอร์ MCP3423 ซึ่งเป็น ADC ขนาดความละเอียด 18บิต 2ช่อง ใช้การเชื่อมต่ออ่านค่าผ่าน I2C Bus สำหรับประยุกต์ใช้งานวัดสัญญาณ Input แบบ Analog โดยจัด วงจรให้ ADC ทั้ง 2 ช่อง ผูกเข้าไปในประยุกต์ใช้งานอ่านค่า Sensor ต่างๆได้ตามต้องการ ซึ่งสามารถรองรับการวัด Input ได้ทั้งแบบ แรงดันขนาด 0-2.048V และ กระแส 4-20mA อย่างได้อย่างหนึ่งโดยเลือกจาก Jumper ดังนี้ จาระ โดย MCP3423 จะมีตัวแหน่ง I2C Address = 0x6D:1101101x



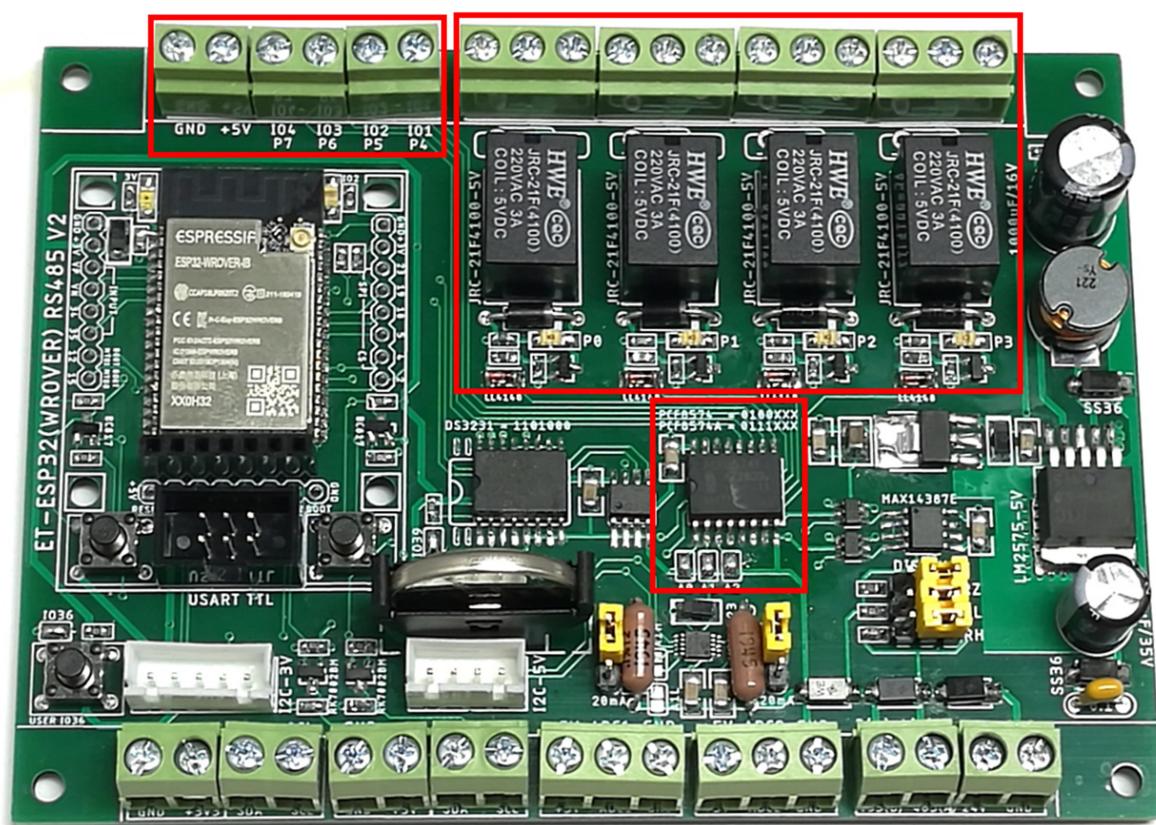
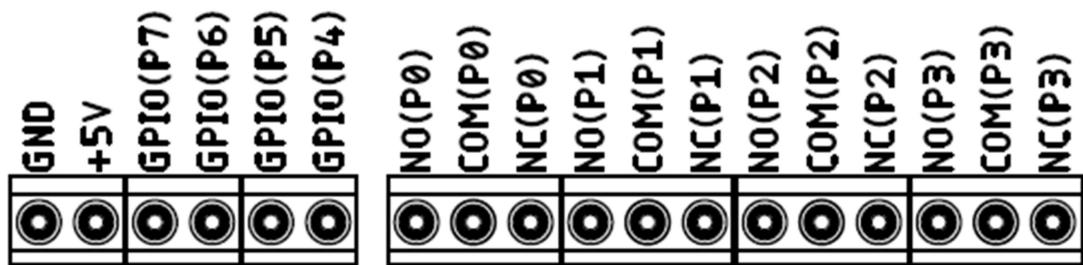
Analog Sensor เป็นขั้วสัญญาณแบบ Terminal 3จุด 2ชุด สำหรับใช้เชื่อมตอกับอุปกรณ์เช่นเซอร์ต่างๆ ที่เป็นสัญญาณแบบ Analog โดยสามารถใช้ได้กับเซ็นเซอร์ที่ให้สัญญาณ แบบวัดแรงดัน 0-2.048V หรือ แบบวัดกระแส 4-20mA แบบใดแบบหนึ่ง โดยการเลือกชนิดสัญญาณจาก Jumper 4-20mA/0-2.048V

- ADC1 คือ สัญญาณ Analog Input ที่ต่อให้กับ Input CH1 ของ ADC เบอร์ MCP3423 ในบอร์ด รับแรงดัน 0-2.048V หรือกระแสย่าน 4-20mA โดยผ่านวงจรแปลงกระแสเป็นแรงดันด้วยตัว ด้านทาน 100โอมเพื่อแปลงกระแส 4-20mA ให้เป็นแรงดัน 0.4V-2.0V
- ADC2 คือ สัญญาณ Analog Input ที่ต่อให้กับ Input CH2 ของ ADC เบอร์ MCP3423 ในบอร์ด รับแรงดัน 0-2.048V หรือกระแสย่าน 4-20mA โดยผ่านวงจรแปลงกระแสเป็นแรงดันด้วยตัว ด้านทาน 100โอมเพื่อแปลงกระแส 4-20mA ให้เป็นแรงดัน 0.4V-2.0V
- +5V คือ แรงดันจาก 5V I/O สำหรับจ่ายไฟให้เซ็นเซอร์ในกรณีที่เซ็นเซอร์ต้องการแรงดัน 5V เป็น แหล่งจ่ายไฟในการทำงาน
- GND คือ จุดอ้างอิง แหล่งจ่ายไฟ และ สัญญาณ ระหว่าง บอร์ด และ Sensor ภายนอก

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

Relay & GPIO

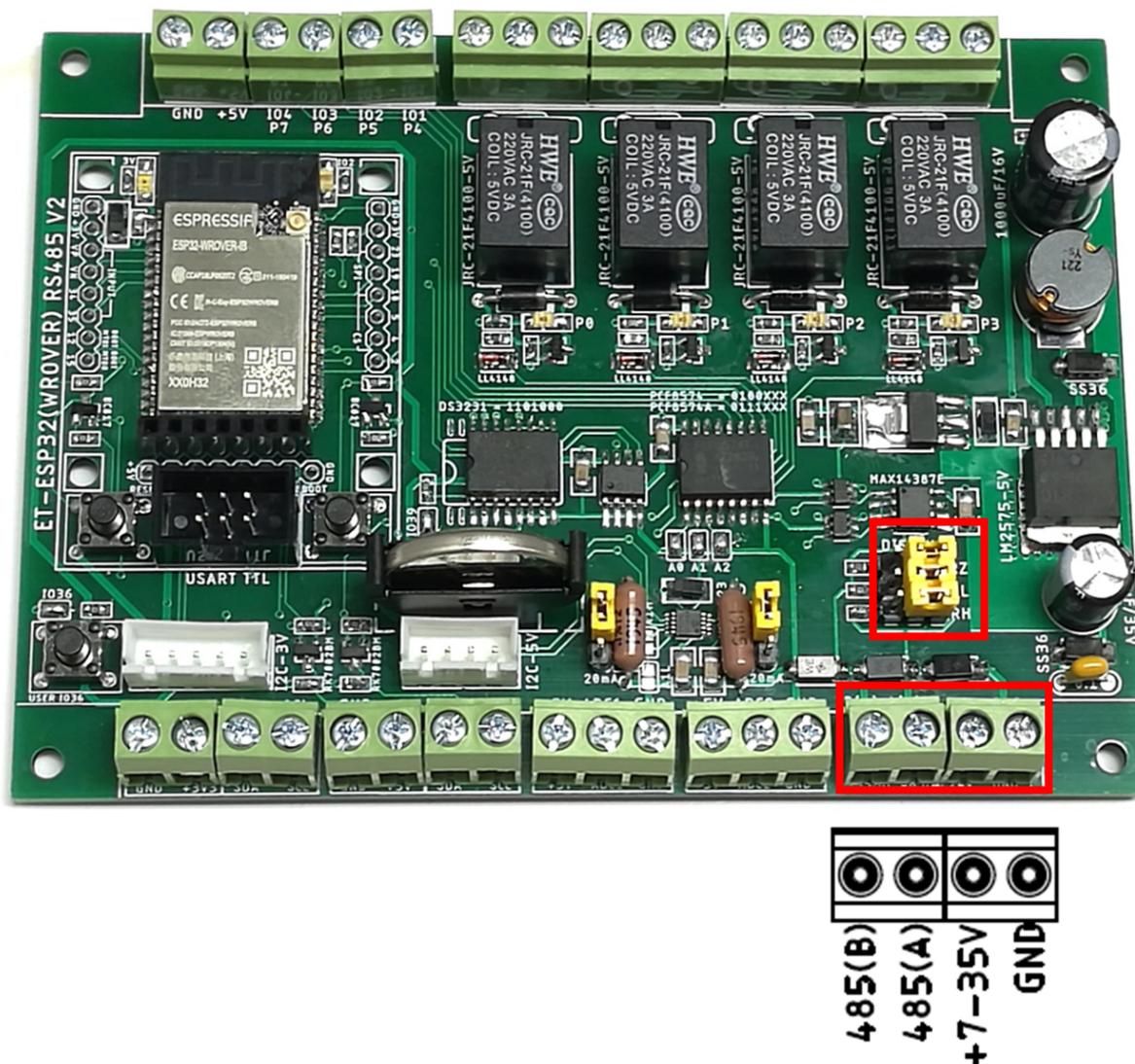
บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 มี Relayแบบหน้าสัมผัส NO/COMMON/NC บรรจุไว้ภายในบอร์ด จำนวน 4ชุด และมี GPIO Pin แบบ 5V Logic อีก 4ชุด โดยเชื่อมต่อผ่าน I2C I/O เบอร์ PCF8574/A



- P0 ของ PCF8574/A ควบคุมการทำงานของ Relay(P0)
- P1 ของ PCF8574/A ควบคุมการทำงานของ Relay(P1)
- P2 ของ PCF8574/A ควบคุมการทำงานของ Relay(P2)
- P3 ของ PCF8574/A ควบคุมการทำงานของ Relay(P3)
- P4 เชื่อมต่อกับ GPIO(P4) สามารถกำหนดเป็น Input/Output ได้อิสระจากโปรแกรม
- P5 เชื่อมต่อกับ GPIO(P5) สามารถกำหนดเป็น Input/Output ได้อิสระจากโปรแกรม
- P6 เชื่อมต่อกับ GPIO(P6) สามารถกำหนดเป็น Input/Output ได้อิสระจากโปรแกรม
- P7 เชื่อมต่อกับ GPIO(P7) สามารถกำหนดเป็น Input/Output ได้อิสระจากโปรแกรม

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

RS485 Bus

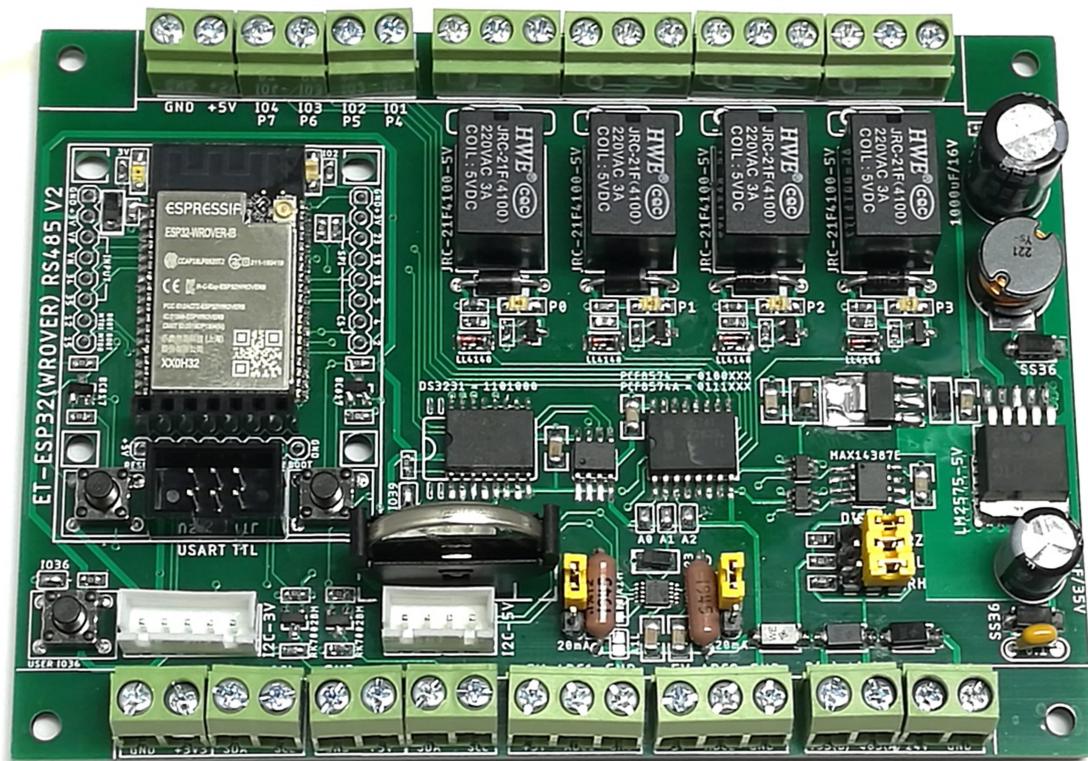


RS485 Bus ของบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 เป็นแบบ Half Duplex 2-Wire ใช้ขั้วต่อแบบ Terminal 2Pin ซึ่งในการเชื่อมต่อเฉพาะสัญญาณ RS485 จะใช้สัญญาณเพียง 2 เส้น คือ 485(B) และ 485(A) เท่านั้น แต่ในการที่ต้องการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับอุปกรณ์หรือ Sensor ที่จะเชื่อมต่อด้วย เช่น อุปกรณ์ Sensor แบบ RS485 Modbus แบบต่างๆ ตัวอย่างเช่น Sensor วัดความชื้นดิน Soil Moisture Sensor ก็สามารถต่อแรงดัน +5V หรือ 7-35V และ GND เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับ Sensor ได้ด้วย

- 485(B) เป็นสัญญาณ RS485 B(-)
- 485(A) เป็นสัญญาณ RS485 A(+)
- +7...35V เป็นแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ด
- GND เป็น GND จ่ายอิ่งแหล่งจ่าย +7-35V ให้กับอุปกรณ์

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

การจัดสรร I/O ของ ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 ภายในบอร์ด



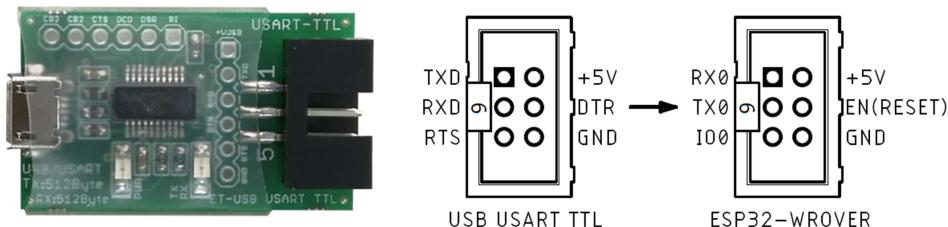
Function / IO	Pin GPIO Mapping	Description
Serial0:TX0	TXD	USB Download/Debug
Serial0:RX0	RXD	
Serial1:TX1	IO13	Lora/NB-IoT
Serial1:RX1	IO14	
Lora:Reset/NB-IoT:PWRKEY	IO33	NB-IoT
NB-IoT:SLEEP	IO32	
Serial2:TX2	IO27	RS485/Modbus RTU
Serial2:RX2	IO26	
I2C:SCL	IO22	I2C Bus 3V/I2C Bus 5V/ I2C Device on Board
I2C:SDA	IO21	
User Switch	IO36	User Push Button Switch
User LED	IO2	User LED Status
RTC(DS3231):Interrupt	IO39	RTC Interrupt
Boot	IO0	Reserve for ESP32 Boot Config

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

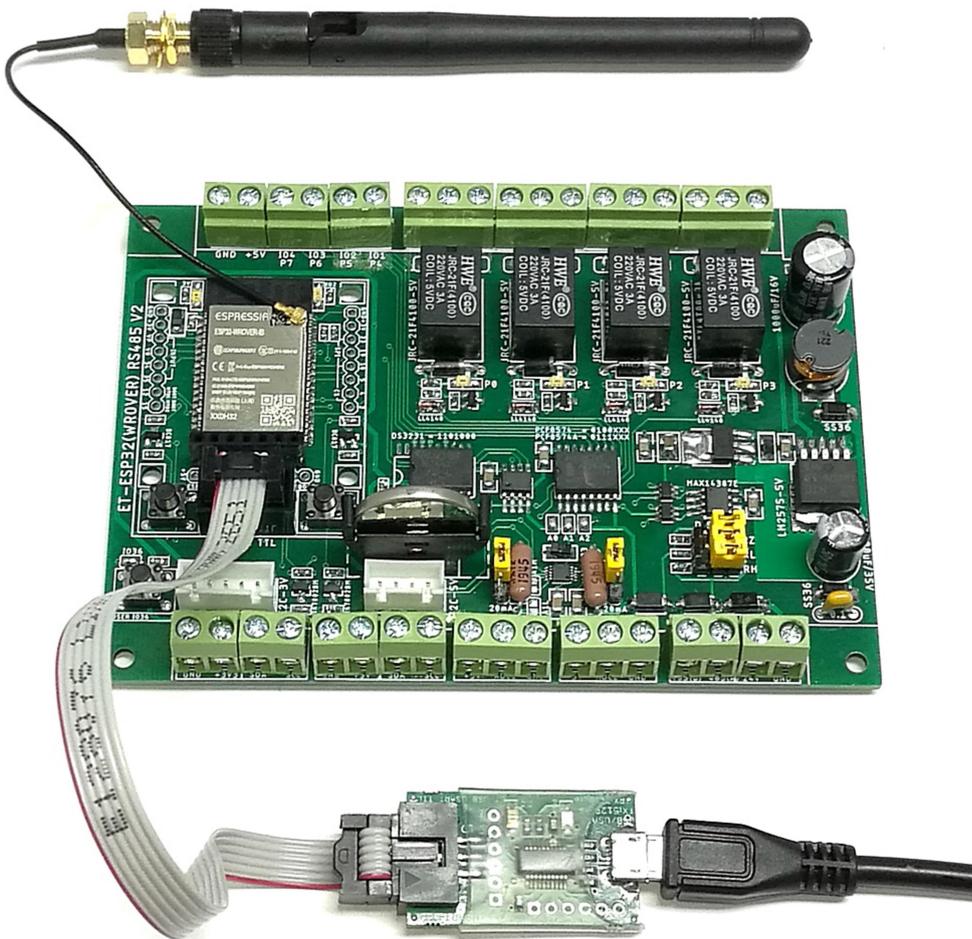
แนวทางการพัฒนาโปรแกรมของบอร์ด

จากที่ได้อธิบายให้ทราบในข้างต้นแล้วว่า บอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 ใช้โมดูลสำเร็จรูป ของ Espressif รุ่น ESP32-WROVER เป็น MCU ประจำบอร์ด โดยทาง อีทีที นำโมดูลดังกล่าวมาต่อขยายส่วนของ Power Supply Regulate และ I/O Interface รอบนอกเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริงได้ ซึ่งรายละเอียดต่างๆของ ESP32-WROVER ของ Espressif สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเวปไซต์ของ Espressif เองจาก <https://www.espressif.com/> สำหรับวิธีการ Upload Code ให้กับบอร์ดนั้นจะกระทำผ่าน Serial port แบบ ttl uart 3.3V โดยใช้ขั้วต่อแบบ IDE 6Pin Block ดังตัวอย่าง

การ Upload โปรแกรมให้บอร์ดผ่าน Arduino IDE



ขั้นตอนในการ Upload Program & DEBUG

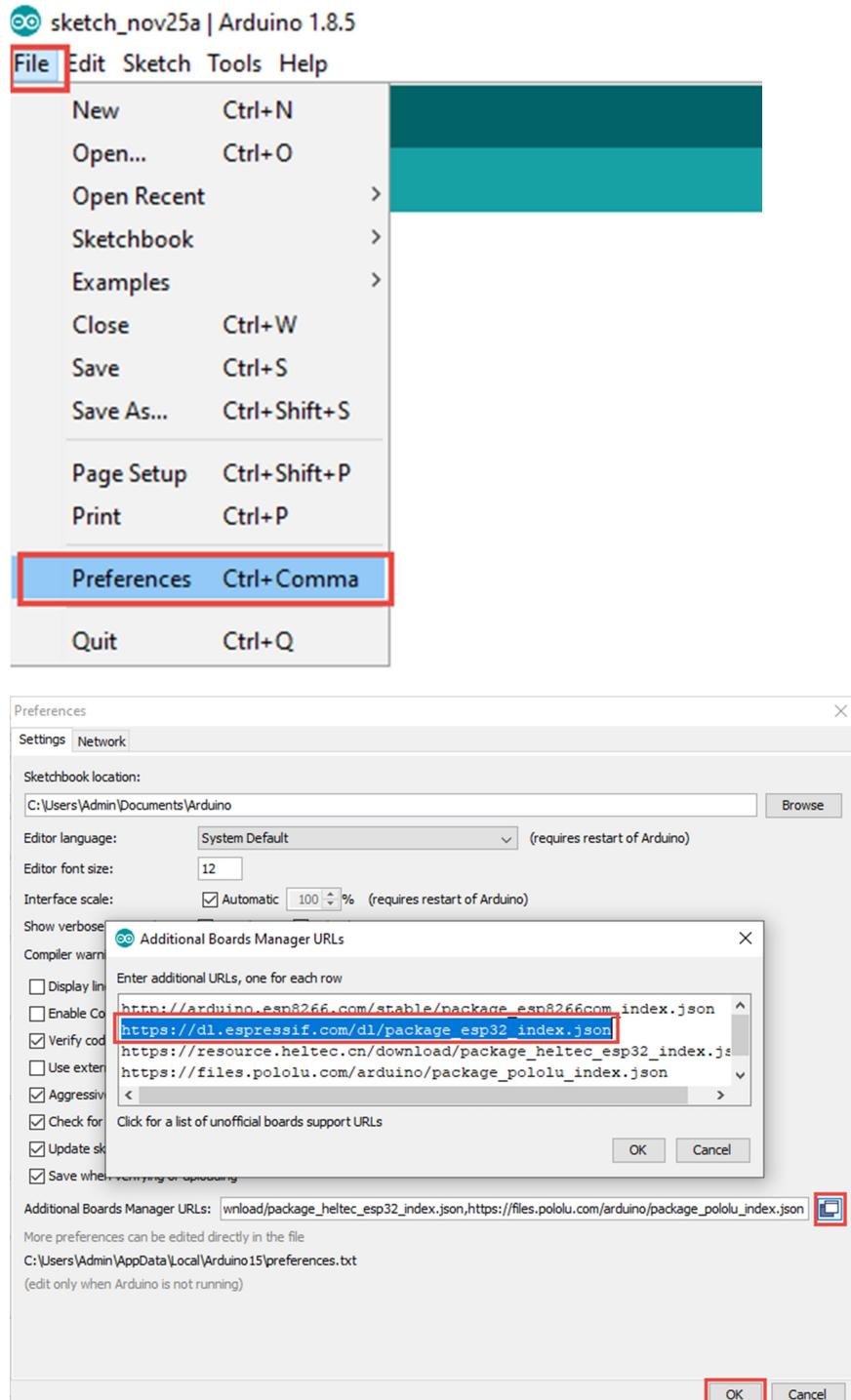


ในการ Upload โปรแกรมให้บอร์ด จะใช้สัญญาณ USART แบบ TTL ผ่านช้า IDE 6Pin

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

แนวทางการพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino

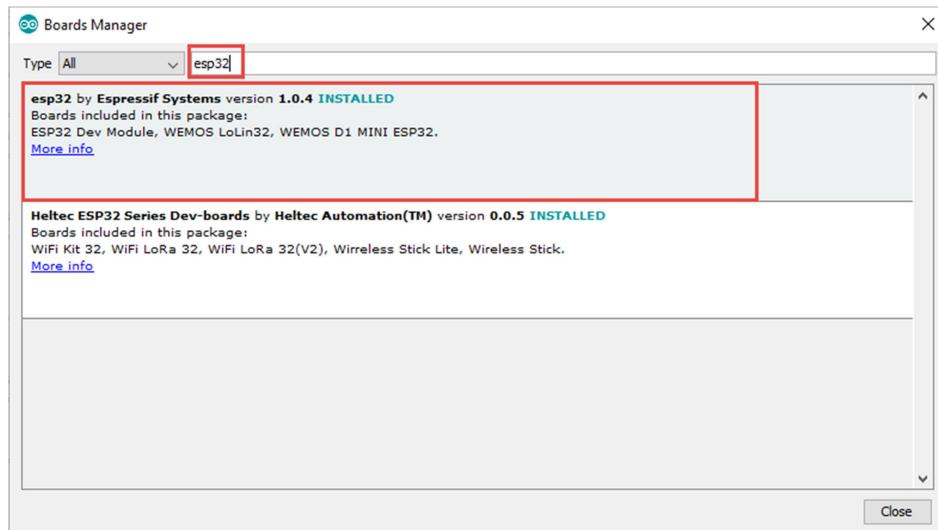
เมื่อ Run โปรแกรม Arduino IDE เรียนรู้อยแล้วให้เลือกเมนู File -> Preferences และเลือกที่หัวข้อ additional boards Manager URLs และกำหนด URL สำหรับกำหนดให้ Arduino IDE ทำการค้นหา File สำหรับติดตั้งชุดพัฒนาโปรแกรมเป็น https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json ดังต่อไปนี้



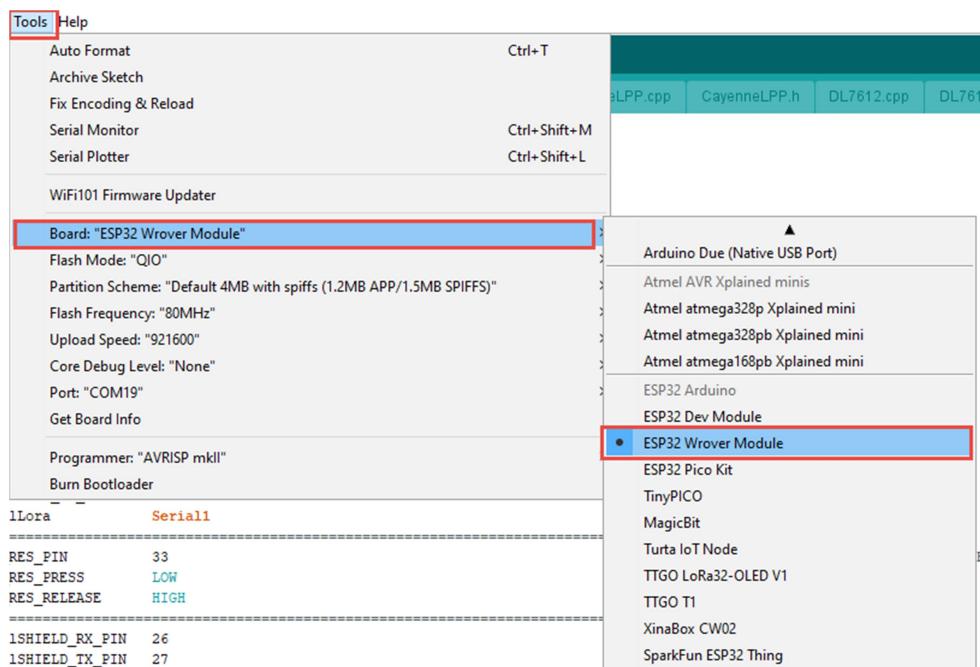
กำหนด url เป็น https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

ไปที่เมนู Tools -> Board: -> Boards Manager... และกำหนดการค้นหาเป็น esp32 จะเห็นตัวเลือกสำหรับติดตั้งชุดพัฒนาโปรแกรมของบอร์ดเป็น esp32 by Espressif Systems ให้เลือกทำการติดตั้งให้เรียบร้อยดังต่อไปนี้

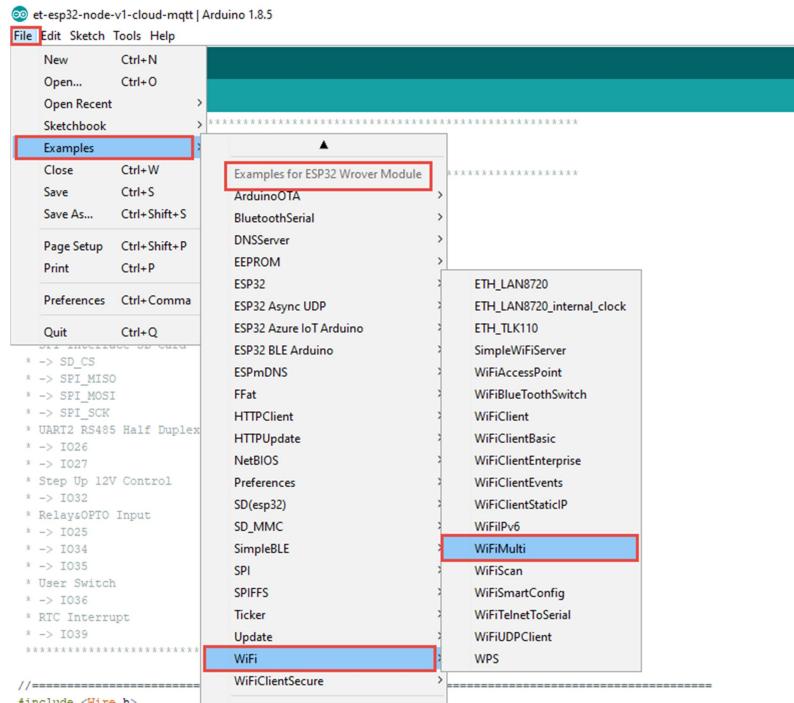
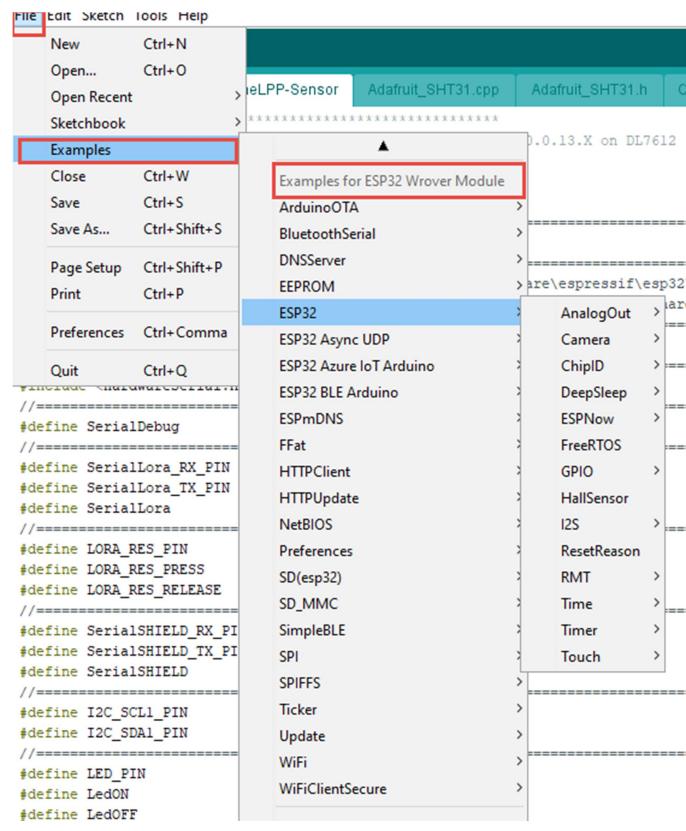


เมื่อทำการติดตั้งชุดพัฒนาโปรแกรมของบอร์ดเรียบร้อยแล้ว ให้เลือกที่เมนู Tools และเลือกบอร์ดสำหรับพัฒนาเป็น ESP32 Wrover Module จากนั้นจะมีตัวอย่างมากมายที่ทาง Espressif จัดทำเป็นแนวทางไว้ให้ศึกษา ให้เลือกที่เมนู File -> Examples -> Examples for ESP32 Wrover Module ดังต่อไปนี้



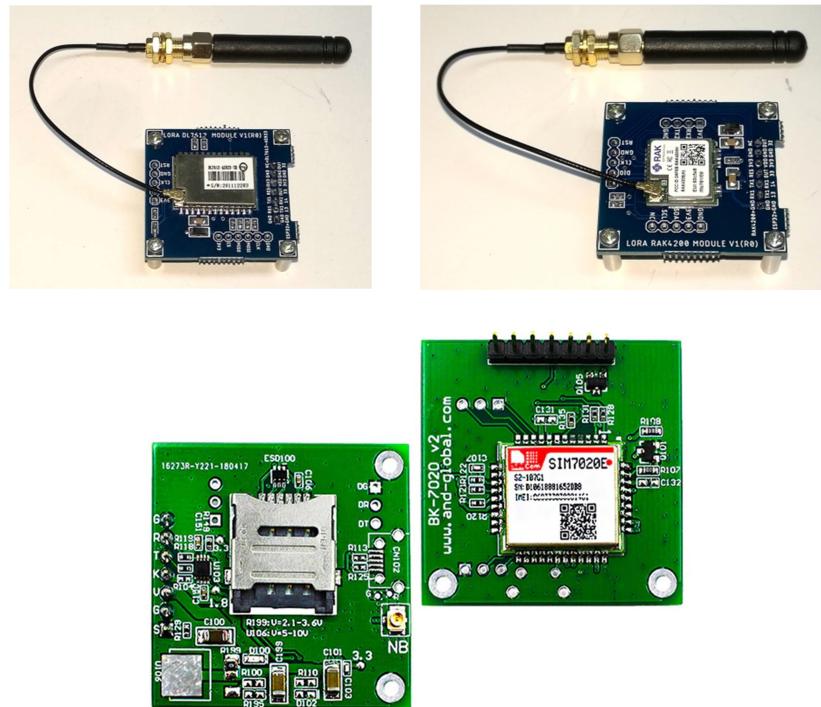
ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

การเรียกใช้ ตัวอย่างใน Examples → Examples for ESP32 Wrover Module

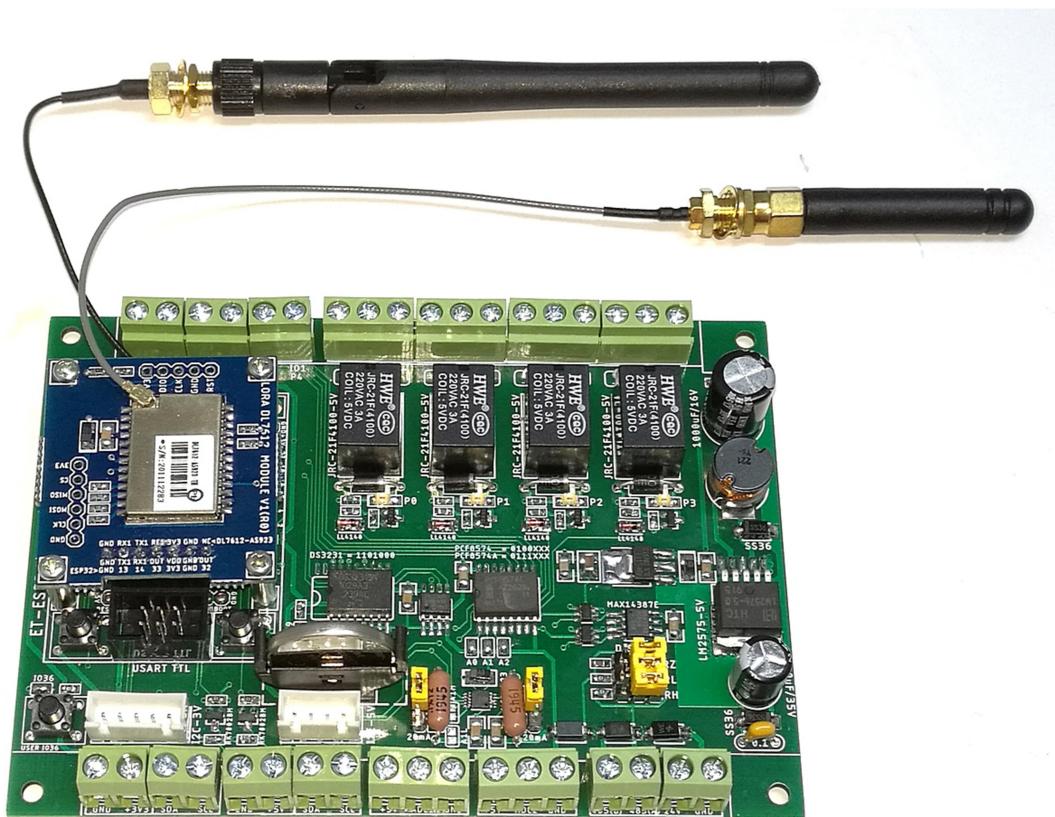


ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

การประยุกต์ใช้งานร่วมกับ LoRa & NB-IoT

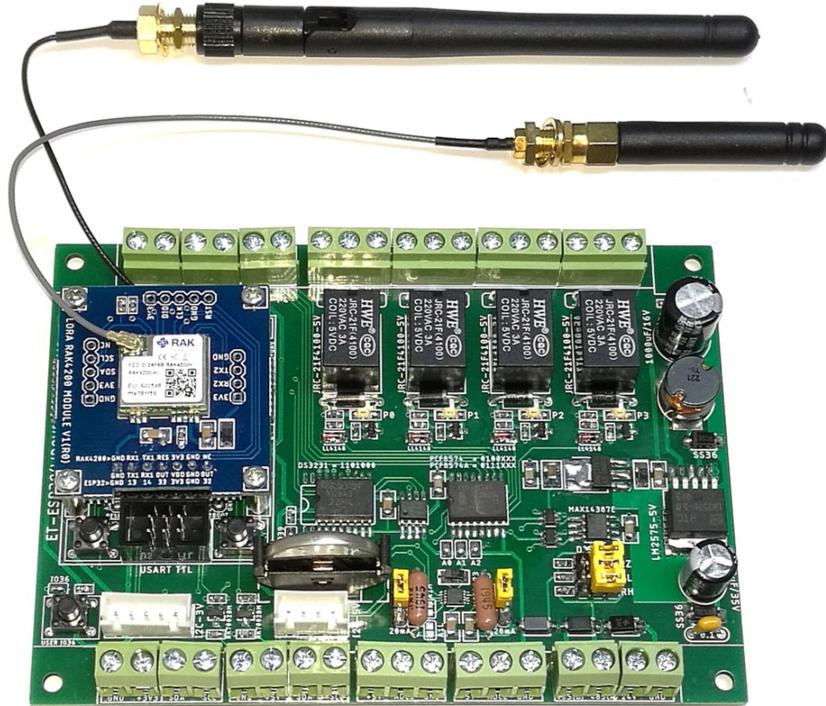


ตัวอย่าง โมดูล LoRa รุ่น DL7612 และ RAK4200 & โมดูล NB-IoT รุ่น SIM7020E

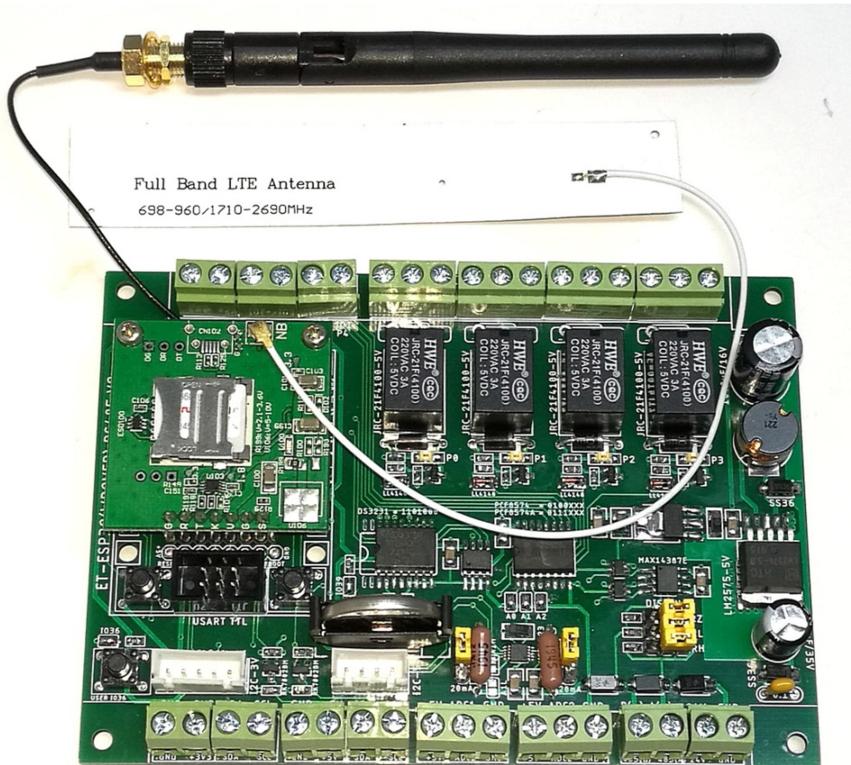


ตัวอย่างการติดตั้งโมดูล LoRa รุ่น DL7612 กับบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

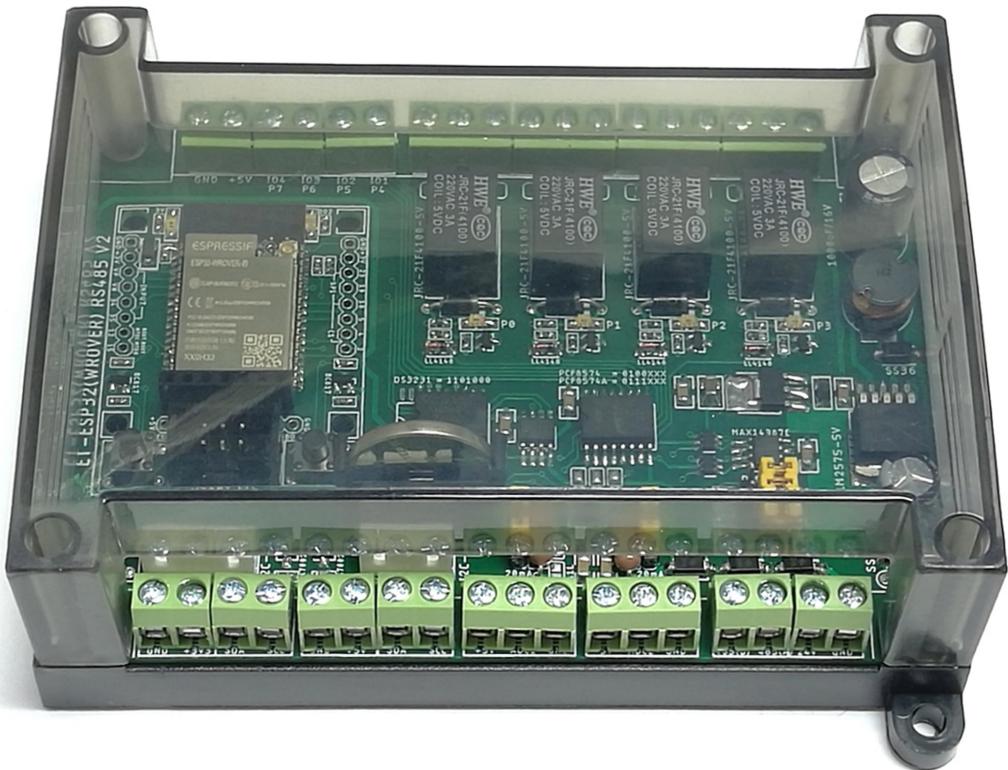
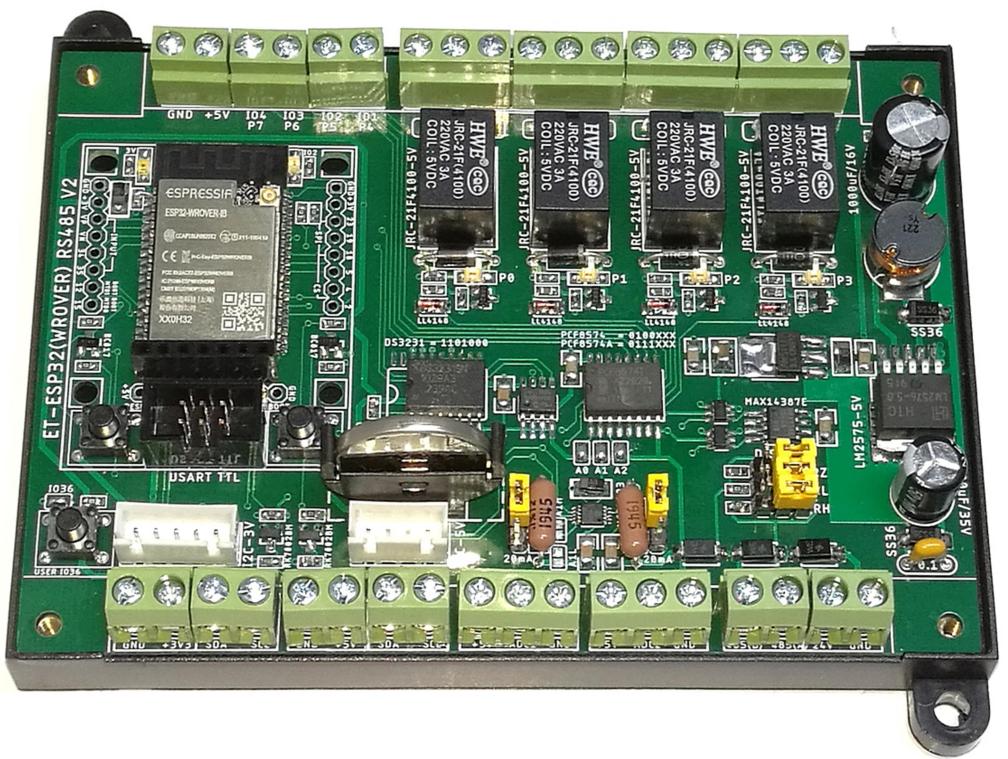


ตัวอย่างการติดตั้งโมดูล LoRa รุ่น RAK4200 กับบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

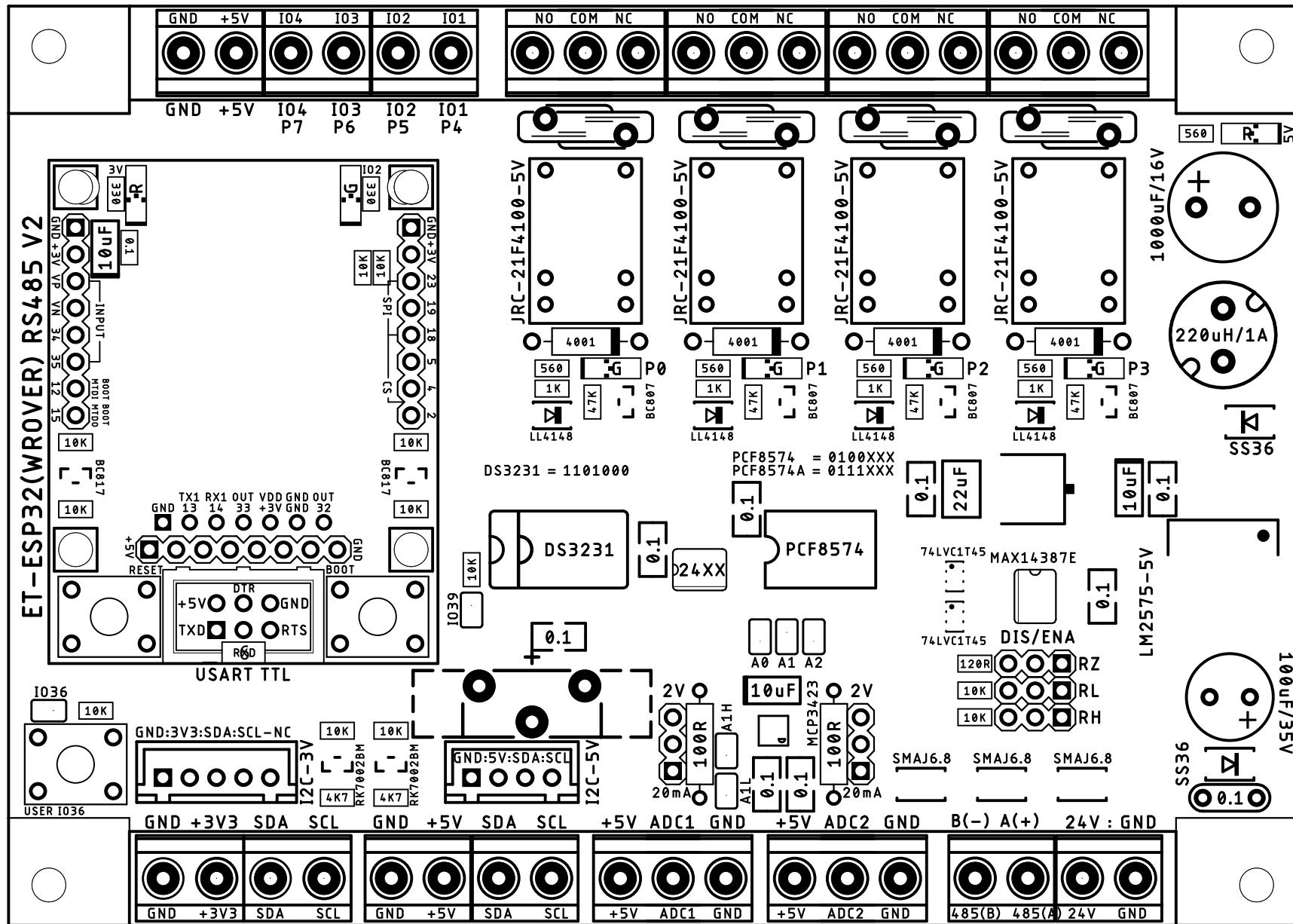


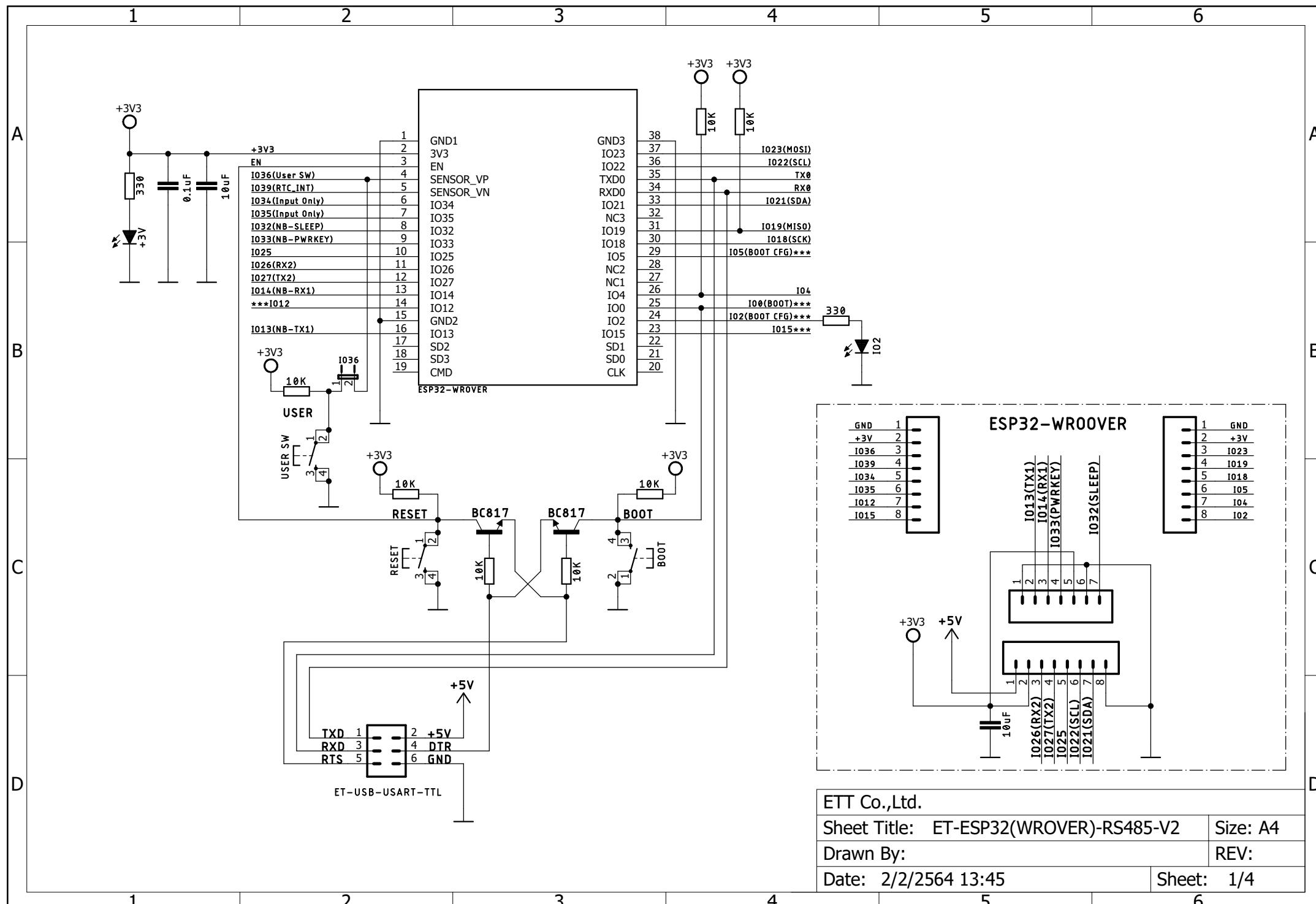
ตัวอย่างการติดตั้งโมดูล NB-IoT รุ่น SIM7020E กับบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2

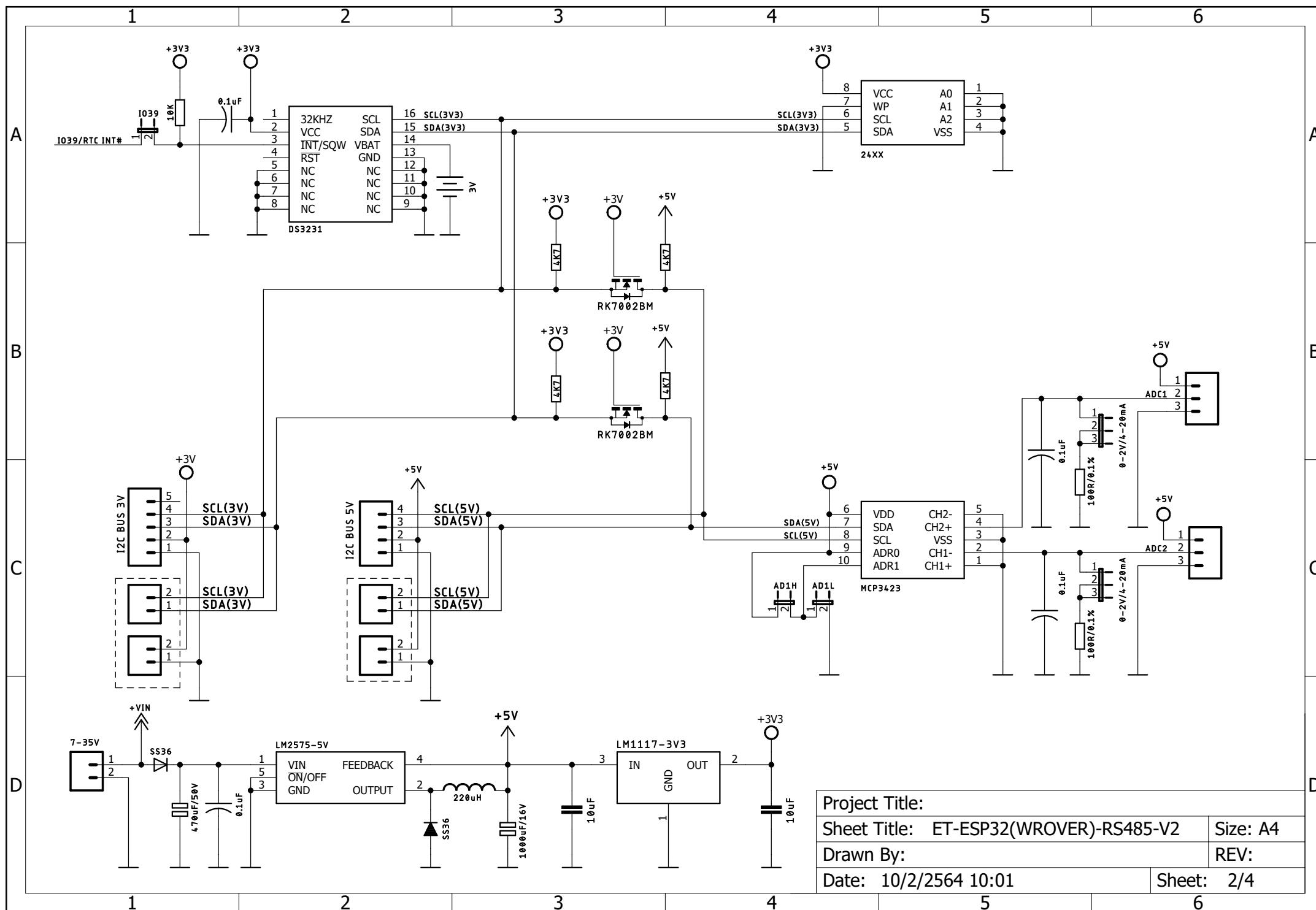
ET-ESP32(WROVER) RS485 V2



ด้านอย่าง การประกอบบอร์ด ET-ESP32(WROVER) RS485 V2 กับ กล่อง Din Rail







1

2

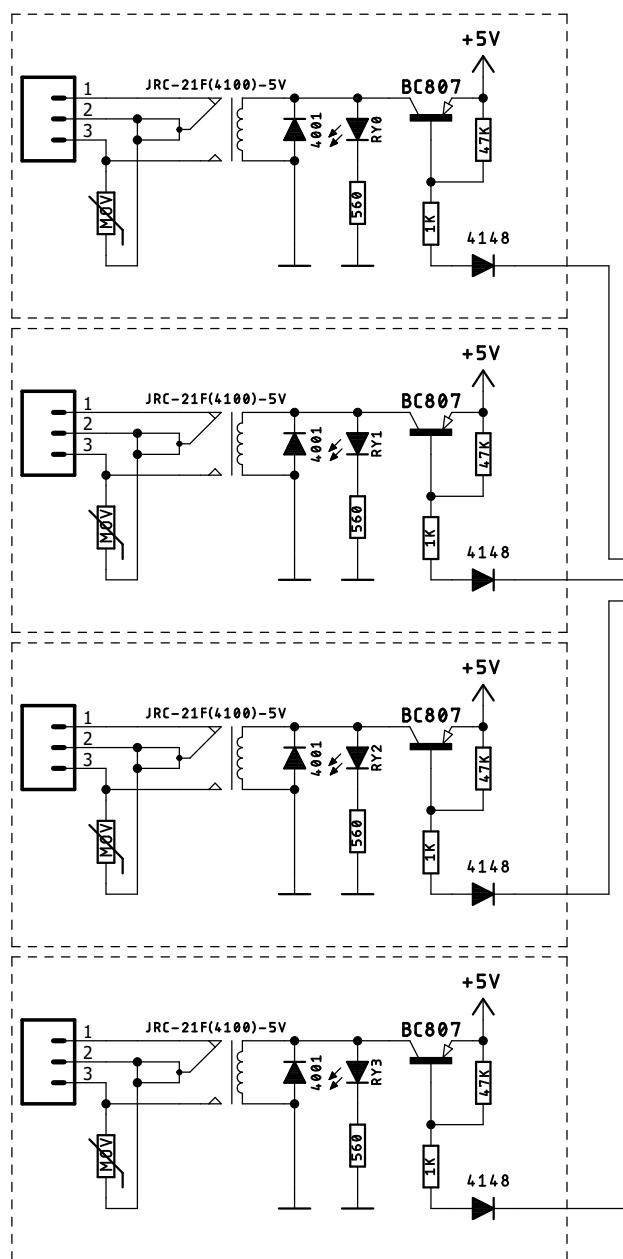
3

4

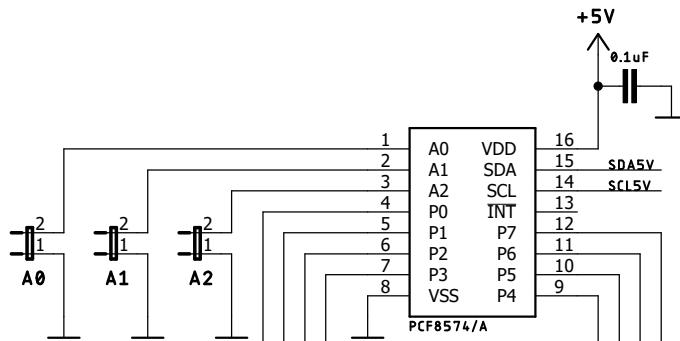
5

6

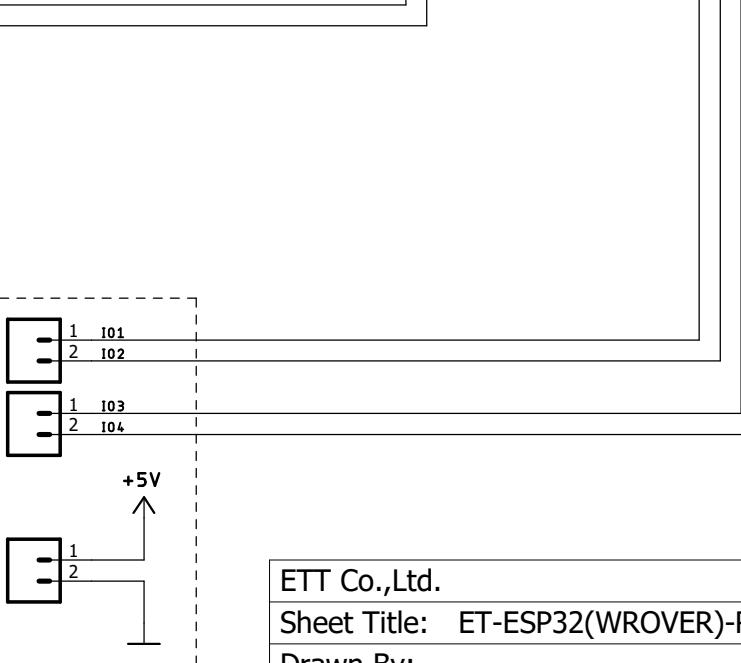
A



B



C



D

ETT Co.,Ltd.

Sheet Title:	ET-ESP32(WROVER)-RS485-V2	Size: A4
Drawn By:		REV:
Date:	2/2/2564 13:45	Sheet: 3/4

1

2

3

4

5

6

1 2 3 4 5 6

A

A

B

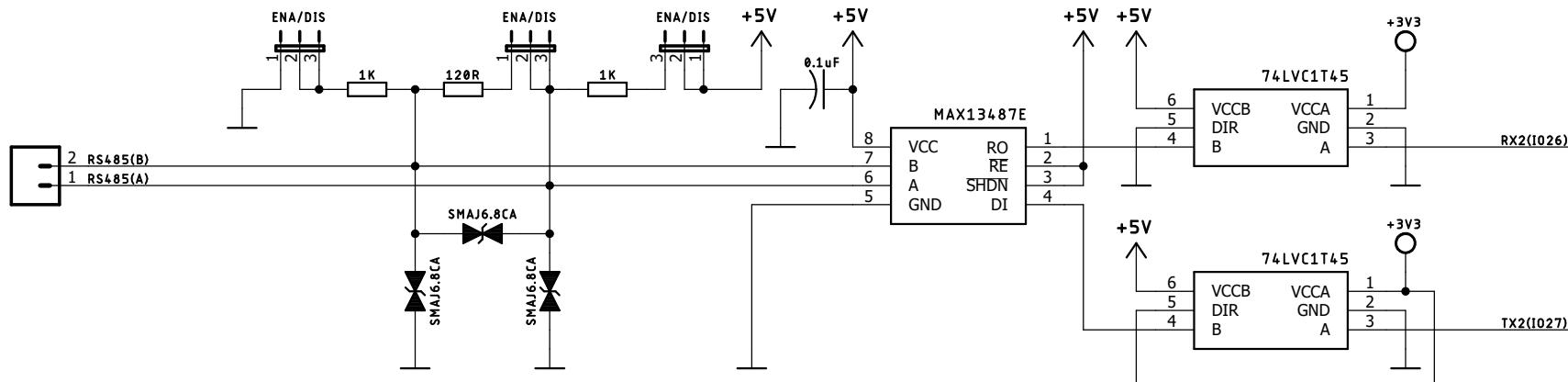
B

C

C

D

D



ETT Co.,Ltd.

Sheet Title: ET-ESP32(WROVER)-RS485-V2 Size: A4

Drawn By: REV:

Date: 2/2/2564 13:45 Sheet: 4/4

1 2 3 4 5 6