

# STM32\_GEM3M User's Manual

---

ARM Vietnam  
3/18/2010

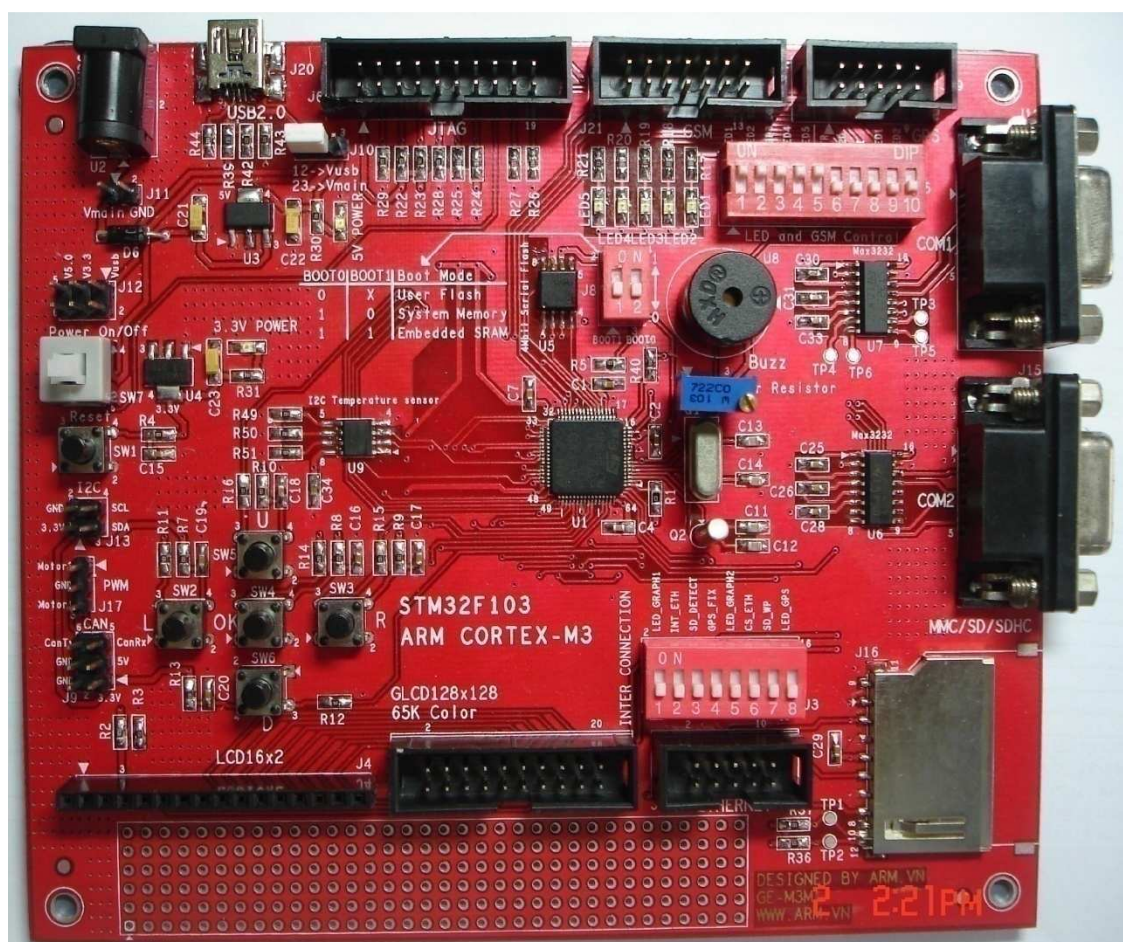
## MỤC LỤC

1. Thiết kế phần cứng.....	6
1.1 Nguồn .....	6
1.2 Lựa chọn chế độ boot .....	7
1.3 Nguồn xung nhịp.....	7
1.4 Reset.....	8
1.5 Serial Flash .....	8
1.6 Kết nối RS232 .....	8
1.7 Giao tiếp SD card .....	9
1.8 Cảm biến nhiệt độ .....	9
1.9 Màn hình Mono 2x16.....	9
1.10 Màn hình GLCD 128x128.....	10
1.11 Giao tiếp Ethernet .....	11
1.12 Buttons.....	12
1.14 DIPSWITCH J3 .....	12
1.15 DIPSWITCH J5 .....	13
1.16 Khối GSM .....	13
1.17 Khối GPS.....	14
2. Schematic .....	15
2.1 Vi xử lý .....	15
2.2 Các kết nối ngoại vi .....	16
2.3 Buttons.....	19
2.4 Dípwitch .....	20
2.5 GSM và GPS modul .....	21
2.6 COM1 và COM2 .....	22
2.7 Power supply .....	23

## Giới thiệu

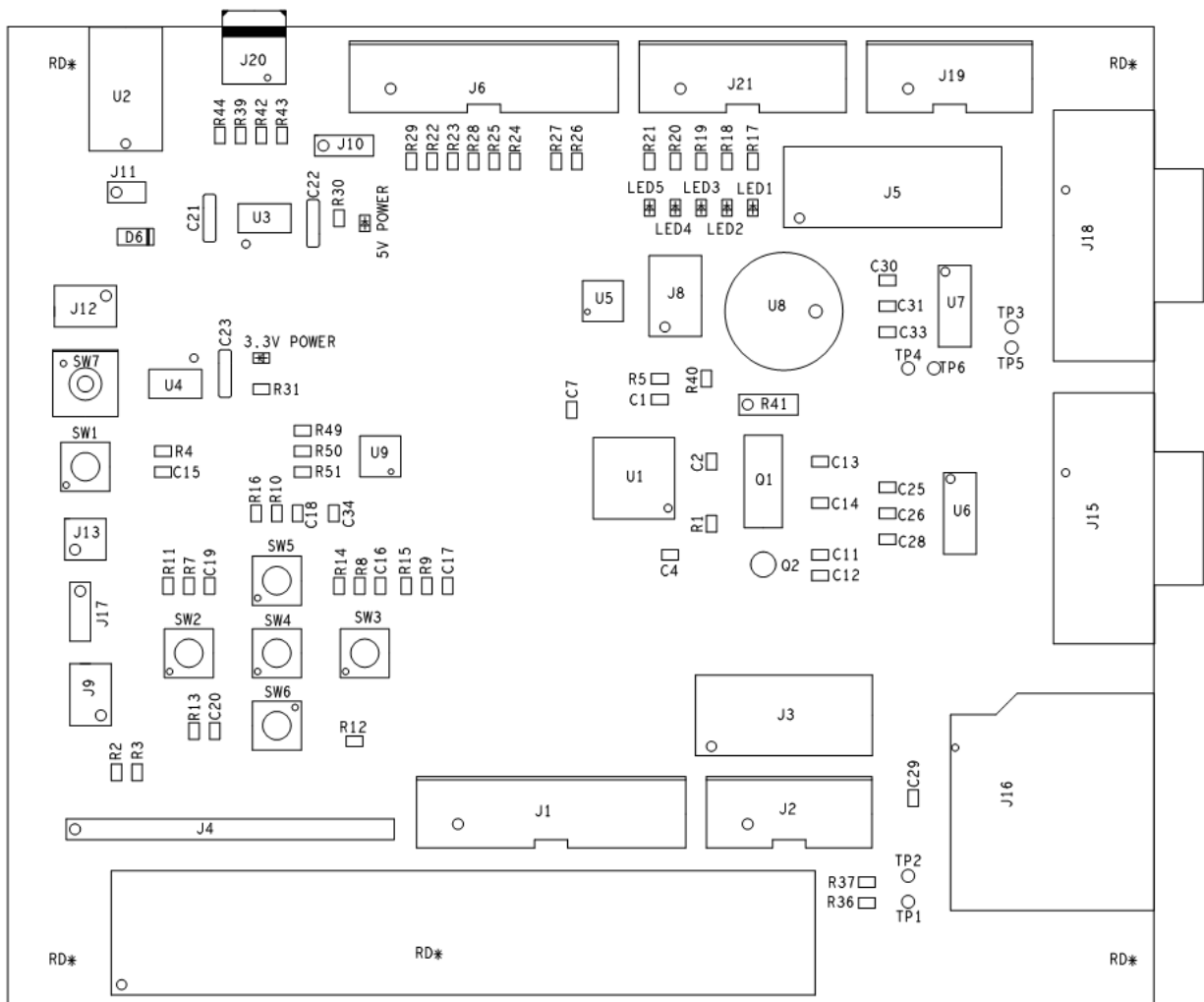
Board GE\_M3M\_2 được thiết kế với mục đích cung cấp một bộ công cụ thực hành đầy đủ dành cho các kỹ sư, sinh viên và các giảng viên muốn nghiên cứu và tìm hiểu dòng ARM Cortex nói chung và STM32F10xx của hãng ST nói riêng. Board dựa trên vi xử lý trung tâm STM32F103RC, hỗ trợ các giao diện kết nối cao cấp như USB dạng device 2.0, giao tiếp với GPS, GSM, Ethernet, thẻ nhớ MMC/SD/SDH và GLCD 128x128 với 65k màu với nhiều ứng dụng GUI(Graphic User Interface) thú vị. Hệ thống có 48Kbytes RAM và 256Kbytes Flash nội. Ngoài ra GE\_M3M\_v2.0 còn hỗ trợ debug thông qua cổng JTAG.

Hệ thống chân để cắm và các switch cho phép người dùng có nhiều lựa chọn kích hoạt các thiết bị ngoại vi trên board hoặc giao tiếp với các board khác.



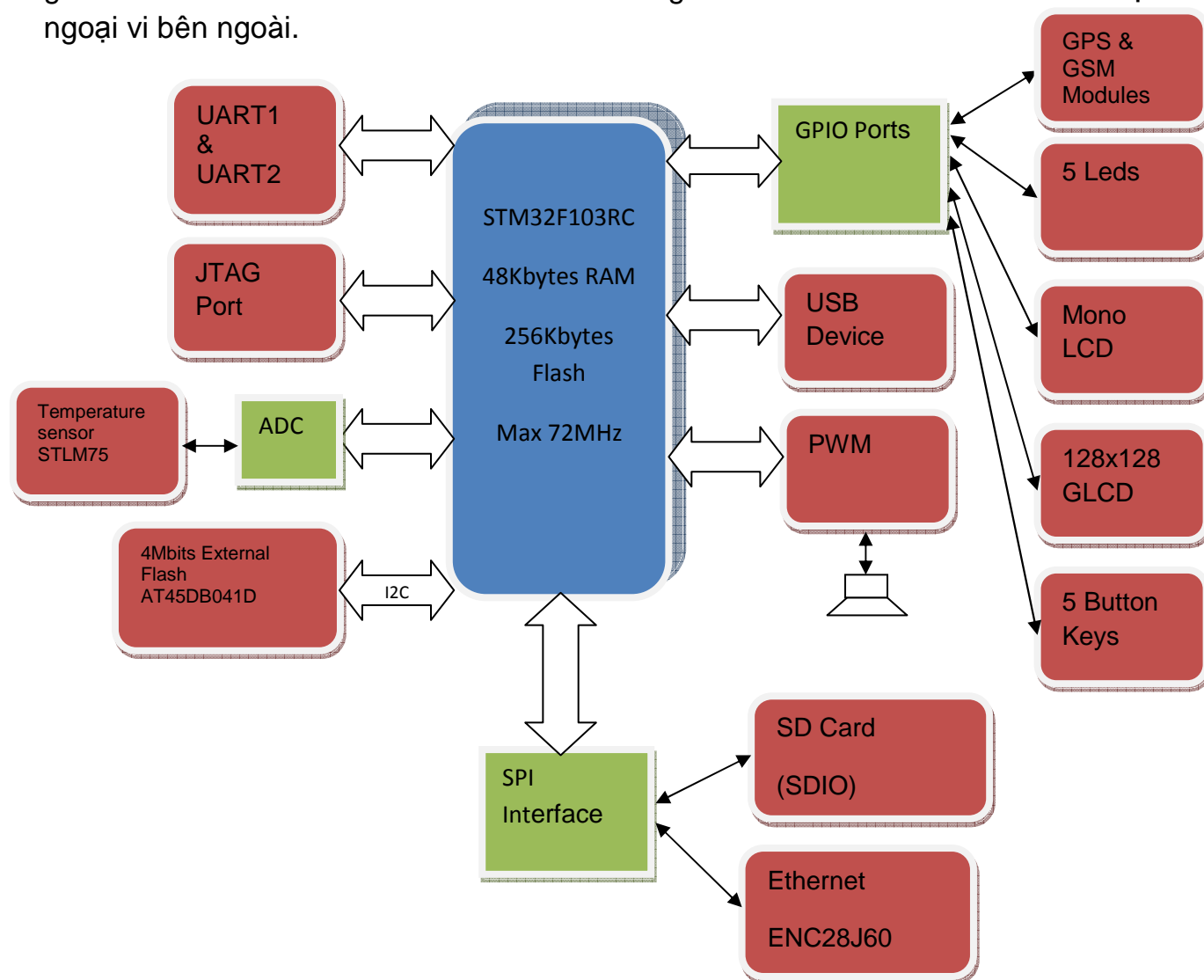
## Đặc tính

- MCU: STM32F103RCT6 ARM 32 bit CORTEX M3™ có 256K Bytes Program Flash, 48K Bytes RAM, 1x USB Device 2.0, 1x CAN, 2x I2C, 2x I2S, 3x SPI (18 Mbit/s), 3x ADC 12 bit, 2x DAC 12 bit, 5x UART, 8x TIMERS, 12x DMA, 2x WDT (Independent và Window), 1x SysTick Timer (24 bit downcounter), 1x RTC, tần số hoạt động tối đa 72Mhz, điện áp hoạt động 2.0-3.6V. Cổng debug có JTAG, SWD (Serial wire debug) và Cortex-M3 ETM (Embedded Trace Macrocell).
- ADC(đọc từ biến trở, cảm biến nhiệt độ, ánh sáng...)
- UART (giao tiếp PC hoặc dùng như boot loader để nạp chương trình...)
- GPIO (Led, Button...)
- Nút Reset
- I2C (giao tiếp với cảm biến nhiệt độ STLM75M2F...)
- SPI (giao tiếp với Atmel serial flash 4MBit, Ethernet...)
- PWM(dùng để phát nhạc qua Buzzer, điều khiển động cơ...)
- USB (2.0 full speed)
- RTC (lập lịch điện tử...)
- LCD (graphic CSTN 128x128, 65k màu hoặc kí tự 16x2)
- MMC/SD/I2S
- CAN (2.0)
- Power (lấy từ nguồn Adapter 7.5VDC hoặc USB)
- JTAG chuẩn 20 chân
- Đặc biệt hỗ trợ giao tiếp các module GSM, GPS, Ethernet.



## 1. Thiết kế phần cứng

Board GE-M3M-2 được thiết kế dựa trên **STM32F103RC** với 64 chân dạng đóng gói LQFP. Hình 1 mô tả sơ đồ khối kết nối giữa vi điều khiển với các thiết bị ngoại vi bên ngoài.



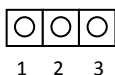
Hình 1: Sơ đồ khối thiết kế

### 1.1 Nguồn

Board GE-M3M-2 được cấp nguồn theo hai cách:

- sử dụng nguồn thông qua cổng usb-J20.
- hoặc qua adapter ngoài-U2.

Để lựa chọn nguồn sử dụng, ta điều chỉnh J10 như bên dưới.








Bảng 1: Switch điều chỉnh nguồn cấp cho board

J10	Mô tả
1-2	Sử dụng nguồn thông qua cổng USB
2-3	Sử dụng thông qua Adapter

## 1.2 Lựa chọn chế độ boot

Có 3 chế độ boot được hỗ trợ thông qua Dip switch J8:

- Boot từ vùng nhớ User Flash
- Boot từ System Flash
- Boot từ SRAM

Switch	Mô tả	Cấu hình switch
BOOT0 (pin60) BOOT1 (PB2-pin28)	Boot từ User Flash nếu BOOT0 được thiết lập giá trị là 0.	 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">             ↑ 1 ↓ 0           </div> Boot0
	Boot từ System nếu BOOT0 có giá trị là 1 và BOOT1 có giá trị là 0	  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">             ↑ 1 ↓ 0           </div> Boot0      Boot1
	Boot từ SRAM nếu BOOT0 và BOOT1 có giá trị là 1	  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">             ↑ 1 ↓ 0           </div> Boot0      Boot1

## 1.3 Nguồn xung nhịp

Board GE-M3M-2 sử dụng nguồn xung nhịp ngoài thông qua giao động thạch anh 8MHz-Q1.

## 1.4 Reset

Để kích hoạt chế độ Reset, chúng ta có thể dùng 2 cách

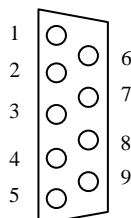
- Nút nhấn SW1
- Reset bằng JTAG, thông qua khe cắm JTAG 20 chân

## 1.5 Serial Flash

Sử dụng Serial Flash AT45DB041D 4Mbits kết nối với vi xử lý thông qua giao diện SPI1.

## 1.6 Kết nối RS232

Có 2 cổng USART được thiết kế trên board là J18 (COM1) và J15(COM2). Trong đó COM2 được thiết kế hỗ trợ truyền thông bắt tay nhờ vào 2 tín hiệu RTS và CTS.



<b>COM1</b>		
<b>Tín hiệu từ STM32F103RC</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Tín hiệu vào chân cổng COM1</b>
USART1_TX (PA.09-pin42)	Tx line	Pin 2
USART1_RX (PA.10-pin43)	Rx line	Pin 3
	Không sử dụng	Pin 1, Pin 4, Pin 5, Pin 6, Pin 7, Pin 8, Pin 9

<b>COM2</b>		
<b>Tín hiệu từ STM32F103RC</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Tín hiệu vào chân cổng COM1</b>
USART3_TX (PB.10-pin29)	Tx line	Pin 2
USART3_RX (PB.11-pin30)	Rx line	Pin 3



USART3_RTS (PB.14-pin35)	RTS line	Pin 7
USART3_CTS (PB.13-pin34)	CTS line	Pin 8
	Không sử dụng	Pin 1, Pin 4, Pin 5, Pin 6, Pin 9

## 1.7 Giao tiếp SD card

GE-M3M-2 giao tiếp trực tiếp với SD card thông qua giao diện SPI1. Khe cắm SD card ở cổng kết nối J16.

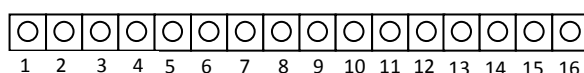
## 1.8 Cảm biến nhiệt độ

Cảm biến nhiệt độ STLM75 được tích hợp sẵn trên board ở vị trí U9. Cảm biến này giao tiếp với xử lý thông qua giao diện I2C1.

## 1.9 Màn hình Mono 2x16

GE-M3M-2 hỗ trợ giao tiếp với màn hình Mono 2x16. Chân đế J4 cho phép cắm trực tiếp màn hình vào board.

Bảng chân cắm J4



Mono LCD 2x16		
Tín hiệu ra từ STM32F103RC	Mô tả	Tín hiệu kết nối J4
PC0, pin 8	Tín hiệu dữ liệu D0	Pin 7
PC1, pin 9	Tín hiệu dữ liệu D1	Pin 8
PC2, pin 10	Tín hiệu dữ liệu D2	Pin 9
PC3, pin 11	Tín hiệu dữ liệu D3	Pin 10
PC4, pin 24	Tín hiệu dữ liệu D4	Pin 11
PC5, pin 25	Tín hiệu dữ liệu D5	Pin 12
PC6, pin 37	Tín hiệu dữ liệu D6	Pin 13
PC7, pin 38	Tín hiệu dữ liệu D7	Pin 14
PC8, pin 39	Tín hiệu RS	Pin 4
PC9, pin 40	Tín hiệu RW	Pin 5

PC11, pin 52	Chip Select	Pin 6
	Ground	Pin 1
	VCC 5V	Pin 2
	Contrast	Pin 3
	VCC 5V	Pin 15
	Ground	Pin 16

**Chú ý:** Khi cắm LCD vào khe J4, chân số 1 trên LCD kí tự 2x16 phải tương ứng với chân số 1 của J4(được kí hiệu bằng dấu tam giác như board). Nếu gắn ngược lại, có thể làm hỏng LCD.

## 1.10 Màn hình GLCD 128x128

Khe cắm 20 chân J1 cung cấp kết nối tới màn hình GLCD 128x128 hỗ trợ tới 65000 màu.

Bảng chân cắm J1

2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	20
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	19

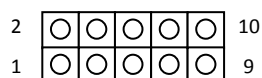
GLCD 65k màu 128x128		
Tín hiệu ra từ STM32F103RC	Mô tả	Tín hiệu kết nối J1
PC0, pin 8	Tín hiệu dữ liệu D0	Pin 20
PC1, pin 9	Tín hiệu dữ liệu D1	Pin 18
PC2, pin 10	Tín hiệu dữ liệu D2	Pin 16
PC3, pin 11	Tín hiệu dữ liệu D3	Pin 14
PC4, pin 24	Tín hiệu dữ liệu D4	Pin 12
PC5, pin 25	Tín hiệu dữ liệu D5	Pin 10
PC6, pin 37	Tín hiệu dữ liệu D6	Pin 8
PC7, pin 38	Tín hiệu dữ liệu D7	Pin 6
PD2, pin 54	LCD Backlight	Pin 5
PC11, pin 52	Chip Select	Pin 7
PC12, pin 53	Reset	Pin 9
PC9, pin 40	Read	Pin 11
PC10, pin 51	Write	Pin 13
PC8, pin 39	Address	Pin 15
	Led 1(*)	Pin 17

	Led 2(*)	Pin 19
	VCC 3.3v	Pin 1
	Ground	Pin 2
	VCC 3.3v	Pin 3
	Ground	Pin 4

(\*): Tín hiệu điều khiển Led1 và Led2 có thể dùng để mở rộng port, 2 tín hiệu này dùng chung với các tín hiệu khác thông qua Dip Switch J3.

## 1.11 Giao tiếp Ethernet

Board giao tiếp với modul ethernet thông qua giao diện SPI ở khe cắm J2.



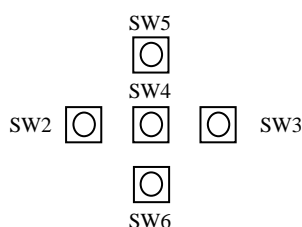
Ngoài ra chúng ta có thể sử dụng khe cắm J2 này để thực hiện các kết nối SPI khác.

Ethernet-SPI		
Tín hiệu kết nối với STM32	Mô tả	Tín hiệu kết nối J2
INT_ETH (PB.12-pin33)	Ethernet interrupt(*)	Pin 3
SPI1_MOSI (PA.7-pin23)	SPI1 MOSI	Pin 4
SPI1_MISO (PA.6-pin22)	SPI1 MISO	Pin 5
SPI1_SCK (PA.5-pin21)	SPI1 SCK	Pin 6
CS_ETH (PB.15-pin36)	Chip select (*)	Pin 7
NRST (pin7)	Dùng chung reset với MCU	Pin 8
	VCC 3.3v	Pin 1
	Ground	Pin 2
	VCC 3.3v	Pin 9
	Ground	Pin 10

(\*): Lưu ý là tín hiệu INT\_ETH và CS\_ETH được chia sẻ với các thiết bị khác thông qua Dip Switch J3.

## 1.12 Buttons

Board hỗ trợ 5 phím bấm thiết kế theo dạng phím điều khiển của điện thoại di động.



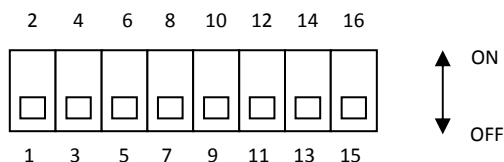
5 Buttons		
Tín hiệu ra từ STM32F103RC	Mô tả	Bàn phím tương ứng
PB0-pin26	Trái	SW2
PB5-pin57	Phải	SW3
PB1-pin27	Lựa chọn	SW4
PA0-pin14	Lên	SW5
PC13-pin2	Xuống	SW6

## 1.13 CAN

STM32F103RC có tích hợp sẵn khối xử lý dữ liệu trao đổi theo chuẩn CAN 2.0. Board GE-M3M-2 đưa ra giao diện giao tiếp J9 với chuẩn CAN.

## 1.14 DIPSWITCH J3

Sử dụng DIP SWITCH J3 để lựa chọn các tín hiệu điều khiển thiết bị



DIPSWITCH J3		
Tín hiệu ra từ STM32F103RC	DIPSWITCH J3	Thiết bị
INTERCON1 (PB.12-pin33)	1 - 2	Led_graph1
	3 - 4	INT_ETH

	5 - 6	SD_DETECT
	7 - 8	GPS_FIX
INTERCON2 (PB.15-pin36)	9 - 10	Led_graph2
	11 - 12	CS_ETH
	13 - 14	SD_WP
	15 - 16	LED_GPS

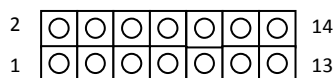
## 1.15 DIPSWITCH J5

Dùng DIP SWITCH J5 để điều khiển 5 led đơn và khối GSM. Vì kết nối JTAG chủ yếu dùng khi debug, nên có thể chia sẻ để dùng với các thiết bị khác.

<b>DIPSWITCH J5</b>		
Tín hiệu ra từ <b>STM32F103RC</b>	<b>DIPSWITCH J5</b>	<b>Thiết bị</b>
JTAG_TMS (PA.13-pin46)	1 - 2	Led 1(R17)
JTAG_TCK (PA.14-pin49)	3 - 4	Led 2(R18)
JTAG_TDI (PA.15-pin50)	5 - 6	Led 3(R19)
JTAG_TDO (PB.3-pin55)	7 - 8	Led 4(R20)
JTAG_nTRST (PB.4-pin56)	9 - 10	Led 5(R21)
JTAG_TMS	11 - 12	GSM_DTR
JTAG_TCK	13 - 14	GSM_DCD
JTAG_TDI	15 - 16	GSM_RI
JTAG_TDO	17 - 18	GSM_LED1
JTAG_nTRST	19 - 20	GSM_LED2

## 1.16 Khối GSM

Hỗ trợ giao tiếp với khối GSM ngoài thông qua chuẩn USART. Khe cắm J21 đóng vai trò kết nối với modul GSM ngoài.



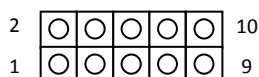
<b>GSM – J21</b>		
Tín hiệu ra từ <b>STM32F103RC</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Tín hiệu chân J21</b>
USART3_TX (PB.10-pin29)	Tín hiệu USART3 Tx	Pin 3
USART3_RX (PB.11-pin30)	Tín hiệu USART3 Rx	Pin 4

USART3_RTS (PB.14-pin35)	Tín hiệu USART3 RTS	Pin 5
USART3_CTS (PB.13-pin34)	Tín hiệu USART3 CTS	Pin 6
GSM_DTR (PA.13-pin46)	DTR(*)	Pin 7
GSM_DCD (PA.14-pin49)	DCD(*)	Pin 8
GSM_RI (PA.15-pin50)	RI(*)	Pin 9
GSM_LED2 (PB.4-pin56)	Led2(*)	Pin 10
GSM_LED1 (PB.3-pin55)	Led1(*)	Pin 11
	VCC 5v cấp nguồn cho GSM module	Pin 1
	VCC 3v cấp nguồn cho USART3	Pin 2
	Ground	Pin 12
	Ground	Pin 13
	Ground	Pin 14

(\*) Lưu ý các tín hiệu GSM\_DTR, GSM\_DCD, GSM\_RI, GSM\_LED1 và GSM\_LED2 được chia sẻ với 5 Led đơn thông qua DIP SWITCH J5.

## 1.17 Khởi GPS

Board GE-M3M-2 còn hỗ trợ giao tiếp với khối GPS ngoài thông qua giao diện chuẩn USART. Khe cắm J19 đóng vai trò kết nối giữa board với module GPS ngoài.



GPS – J19		
Tín hiệu ra từ STM32F103RC	Mô tả	Tín hiệu chân khe J19
UART1_RX (PA.10-pin43)	Receive	Pin 5
UART1_TX (PA.09-pin42)	Transmit	Pin 6
GPS_FIX (PB.12-pin33)	Fix line(*)	Pin 7
NRST	Reset(**)	Pin 8
LED_GPS (PB.15-pin36)	Led(*)	Pin 10
	VCC 3.3v	Pin 1
	Ground	Pin 2
	VCC 3.3v	Pin 3
	Ground	Pin 4
	None	Pin 9

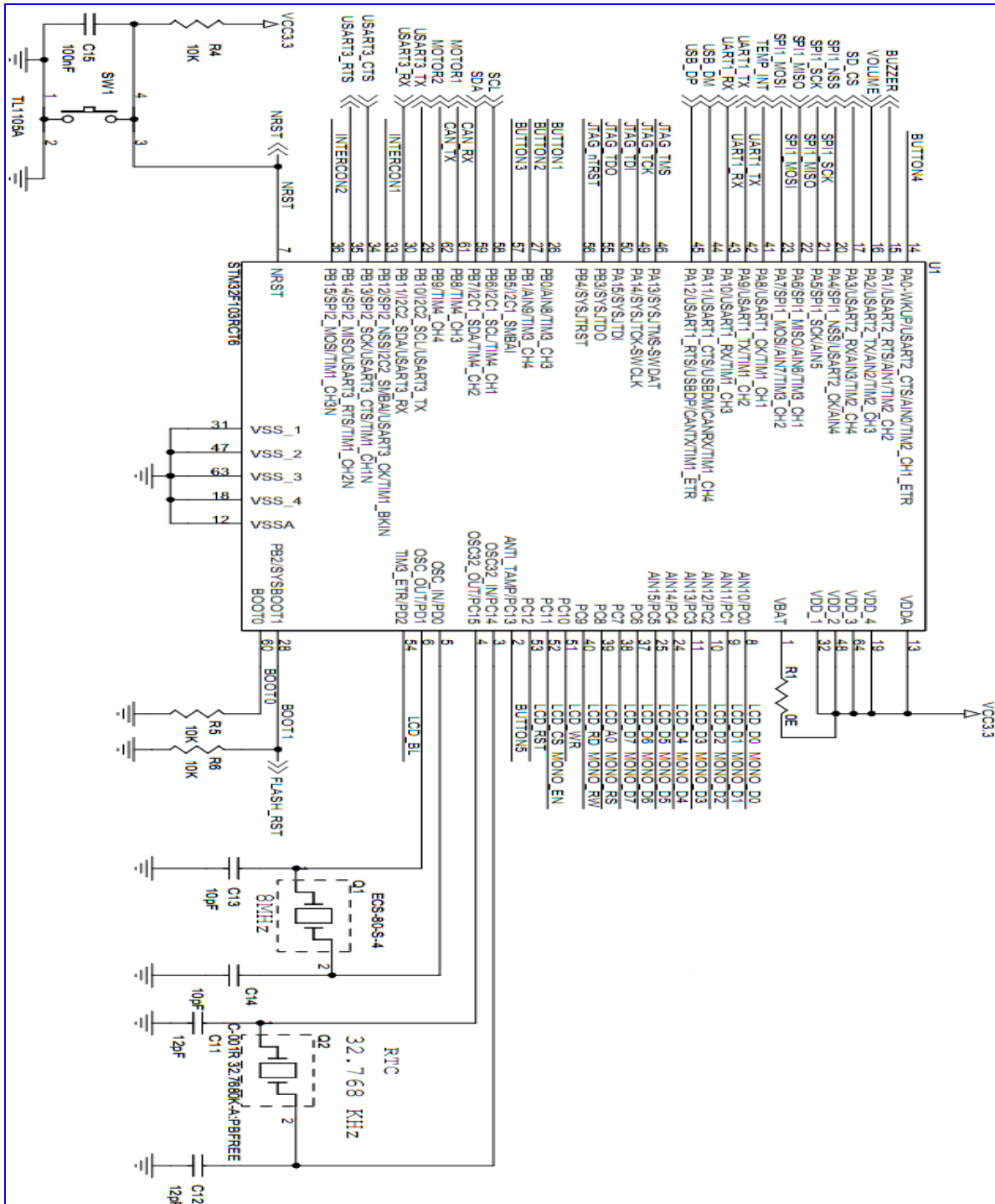
(\*) Lưu ý: Các tín hiệu GPS\_FIX, LED\_GPS được lựa chọn bởi DIP SWITCH J3.

(\*\*) Tín hiệu NRST được dùng chung với tín hiệu reset của board.

## 2. Schematic

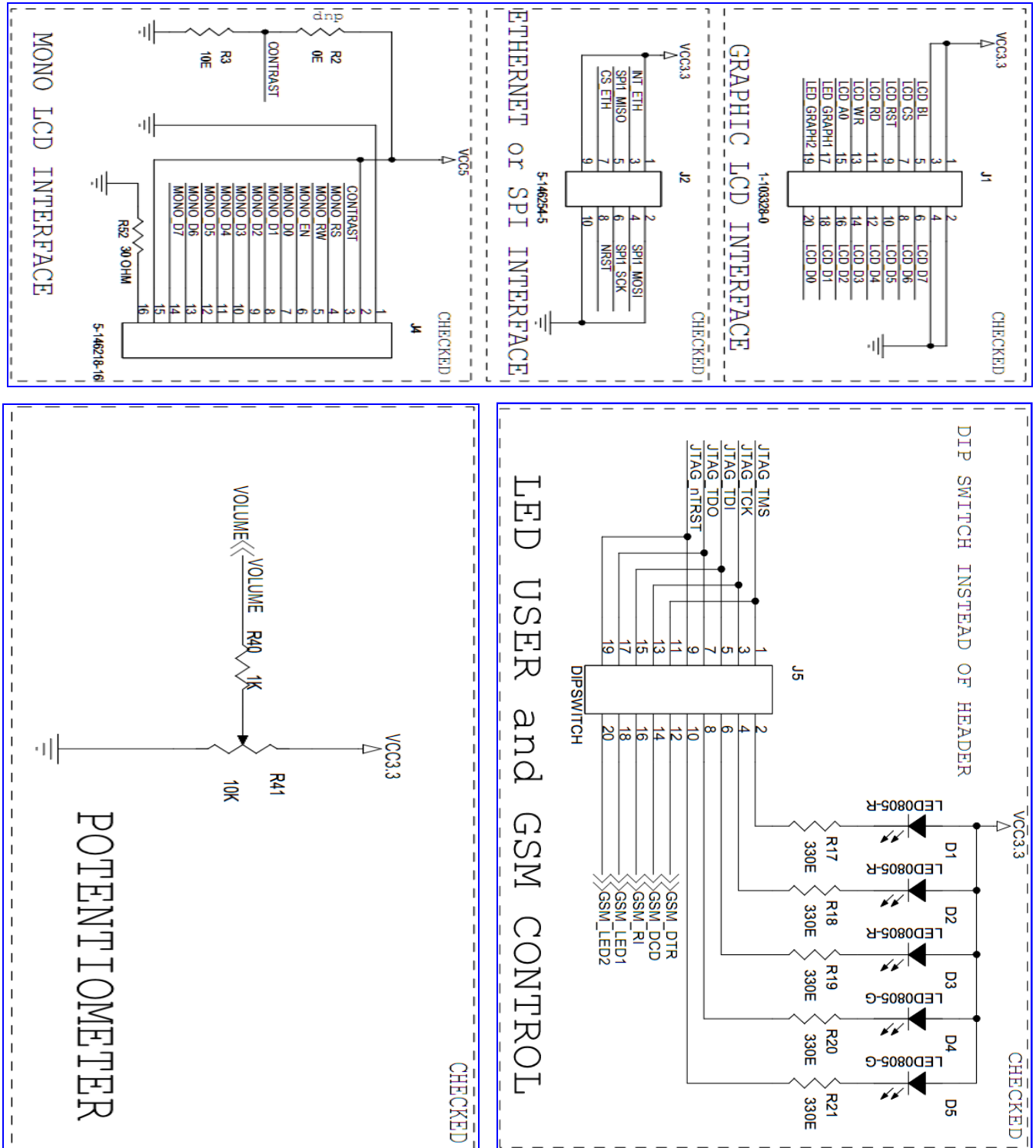
## 2.1 Vi xử lý

## Hình 2. Vi xử lý

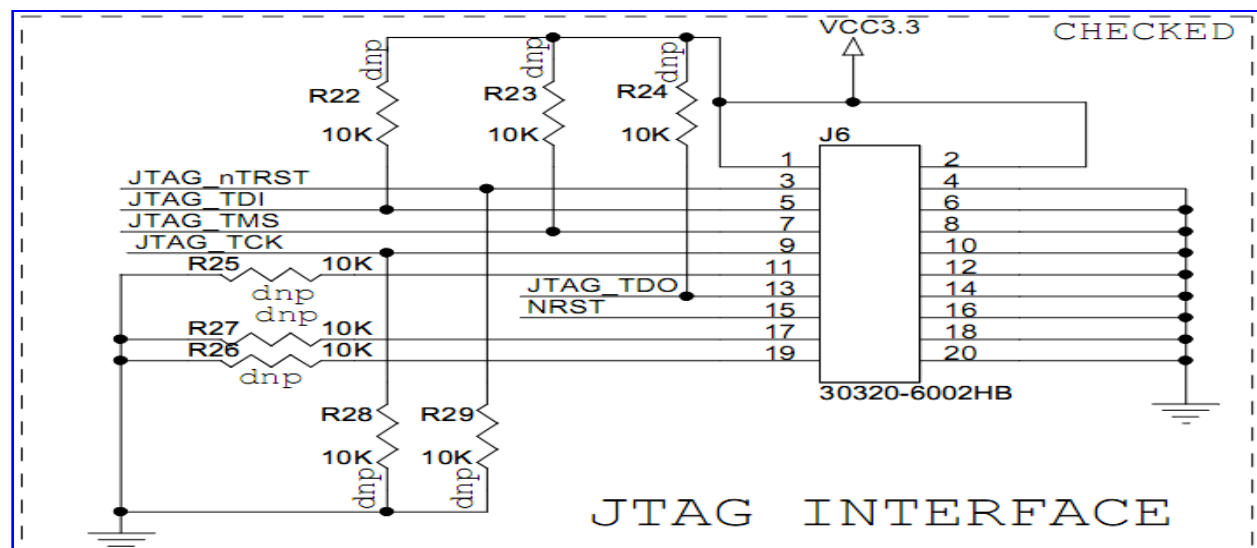
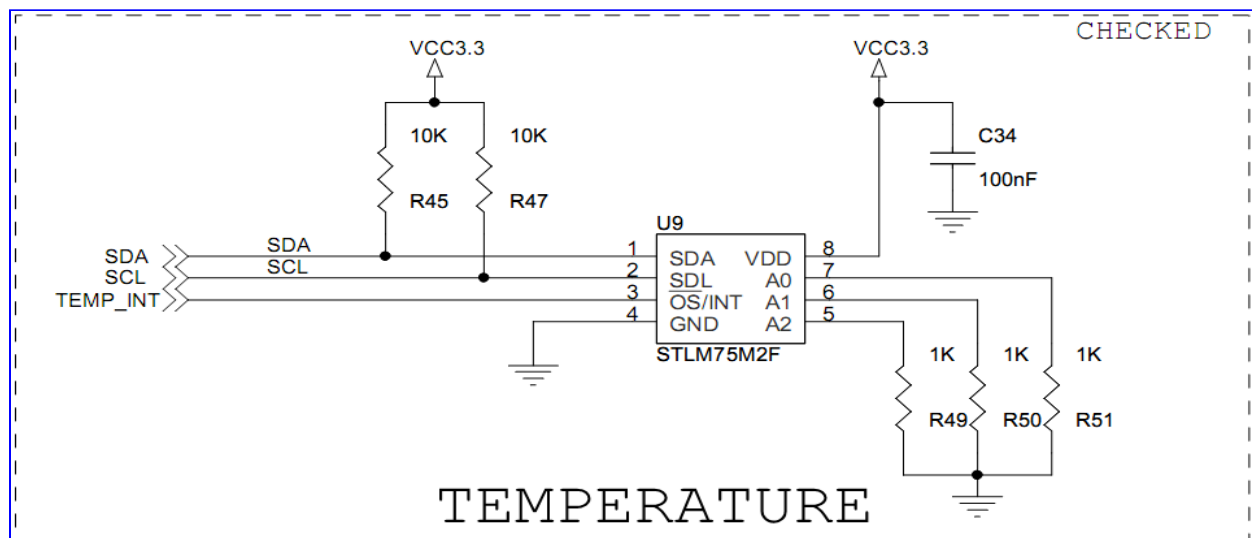
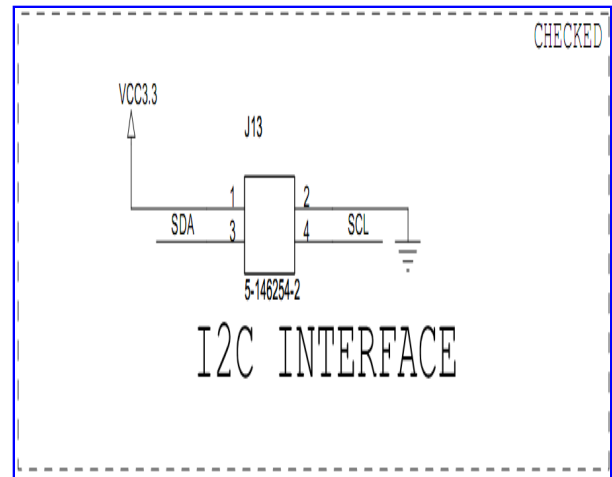
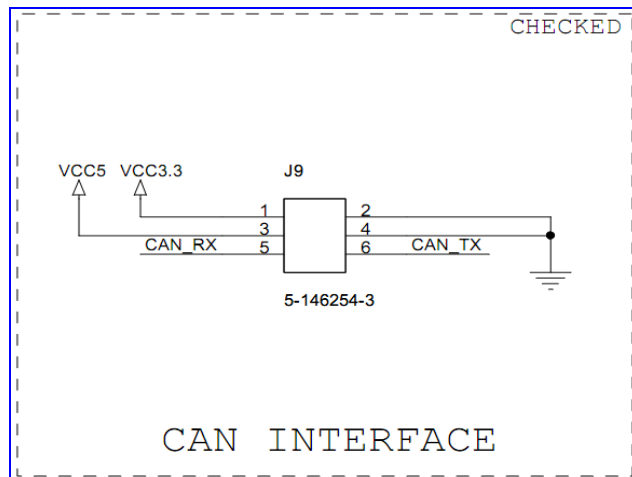


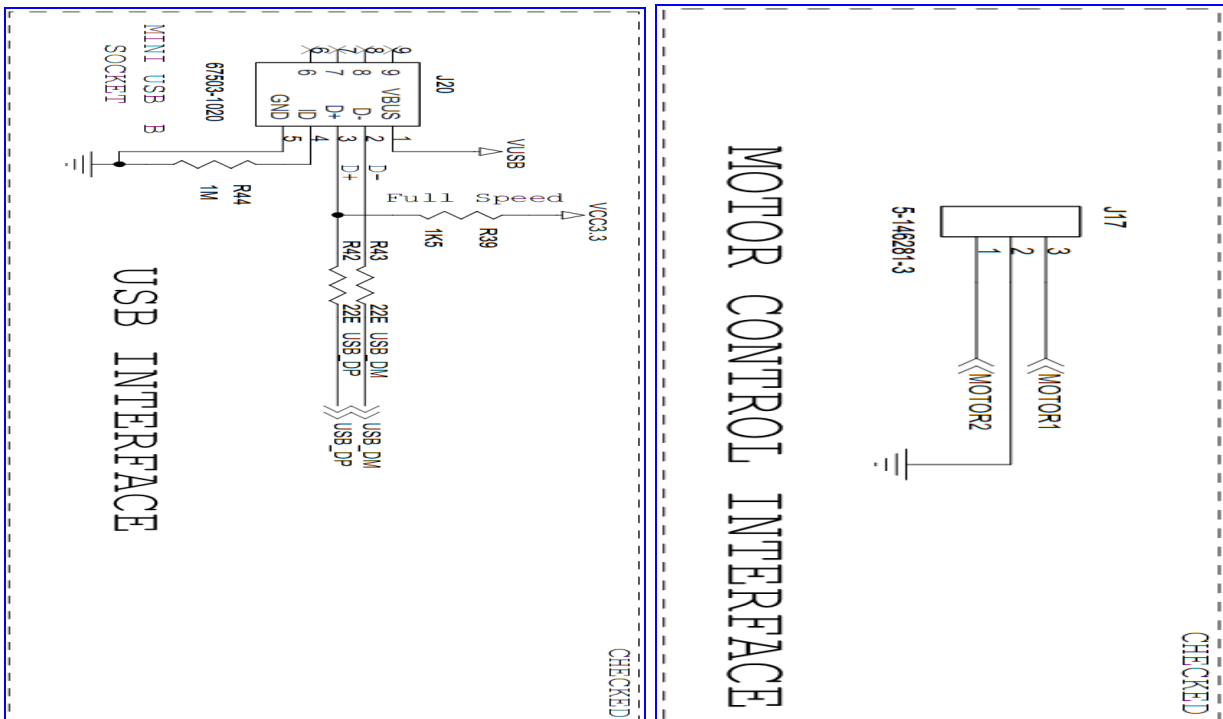
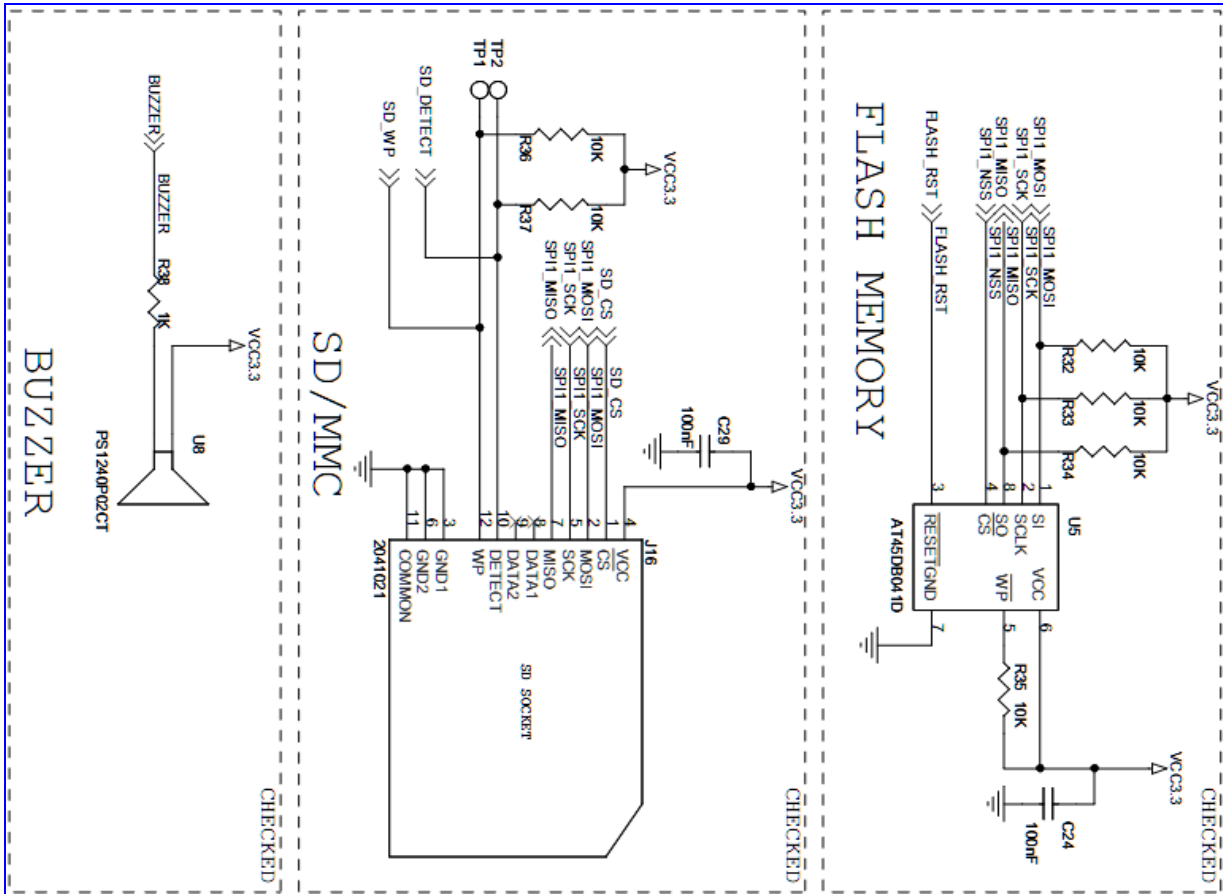
## 2.2 Các kết nối ngoại vi

Hình 3. Các kết nối ngoại vi



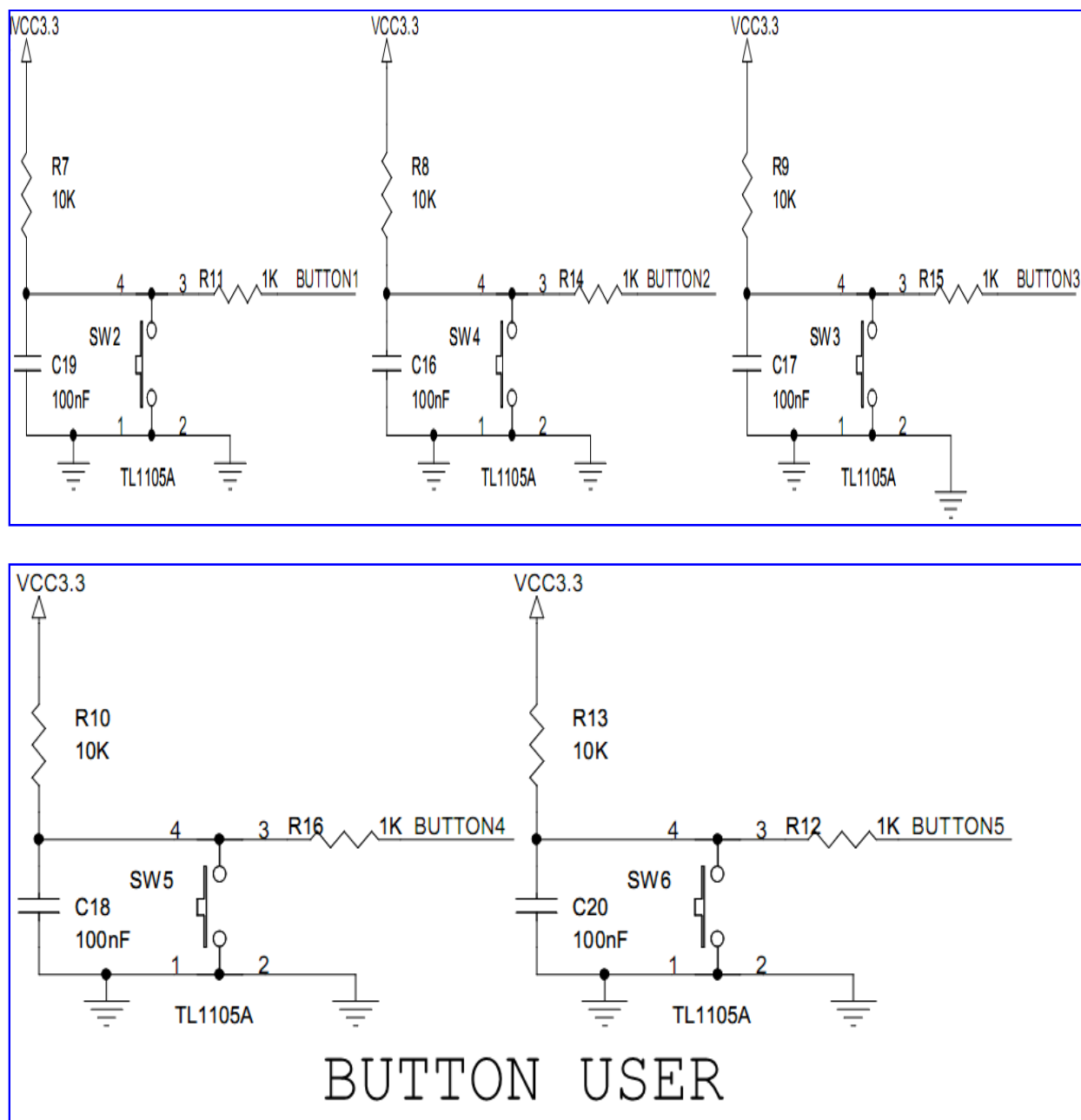






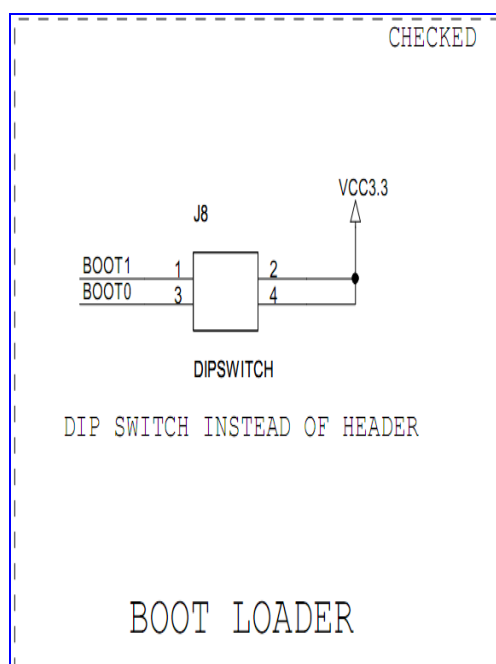
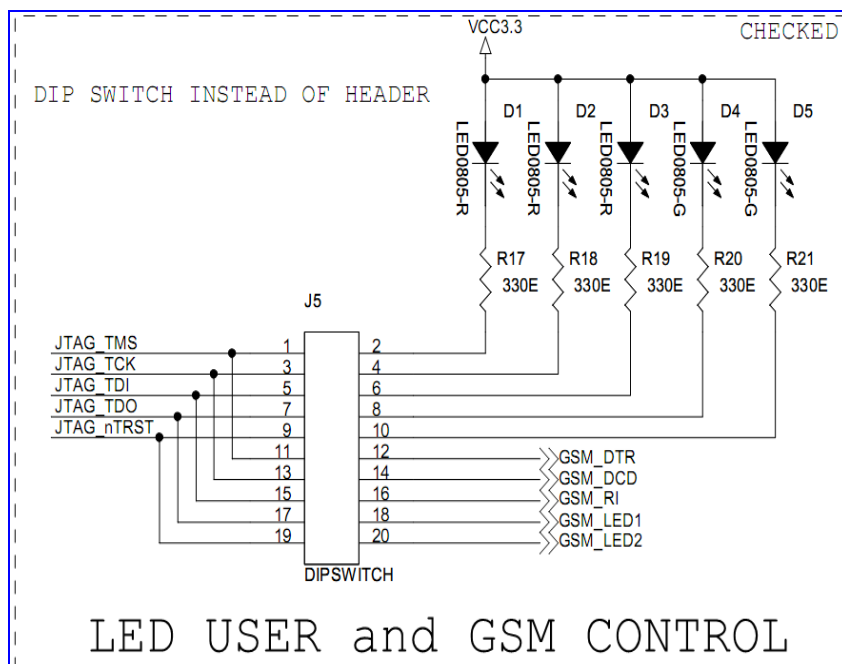
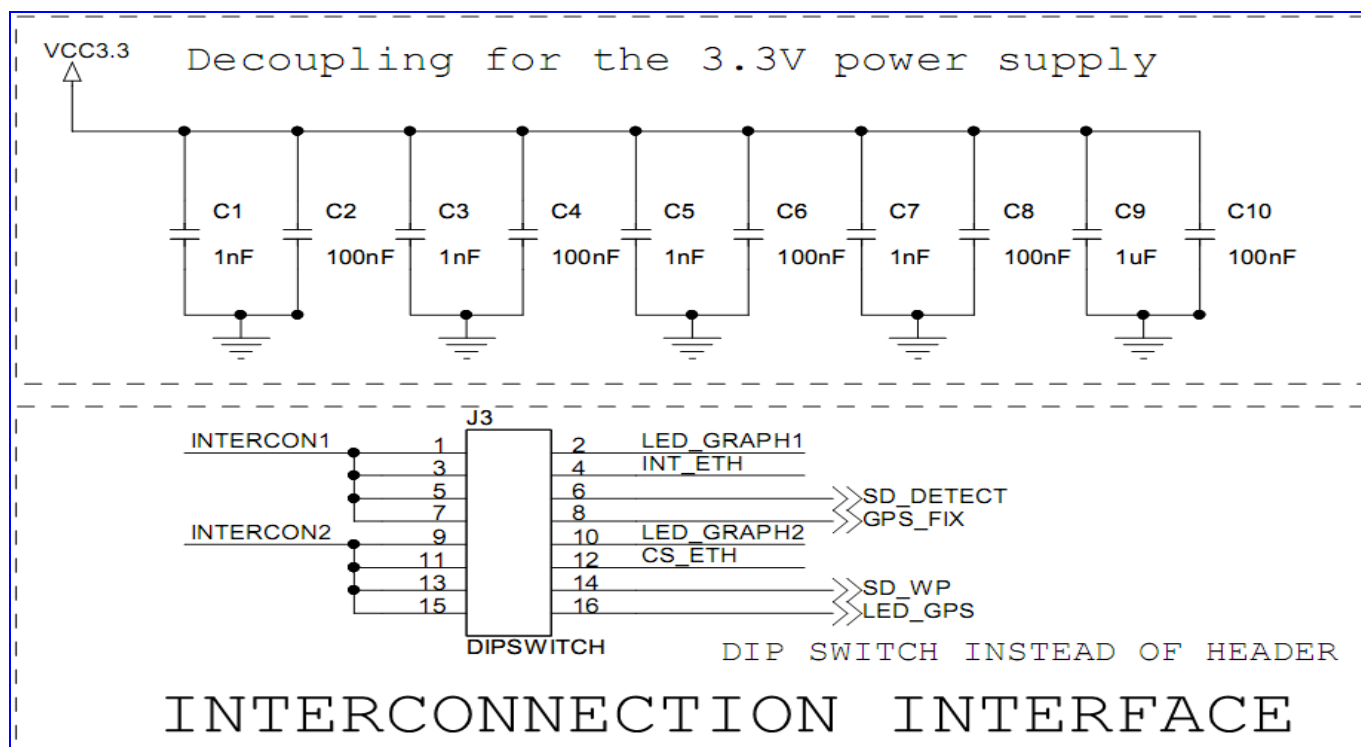
## 2.3 Buttons

Hình 4. Buttons



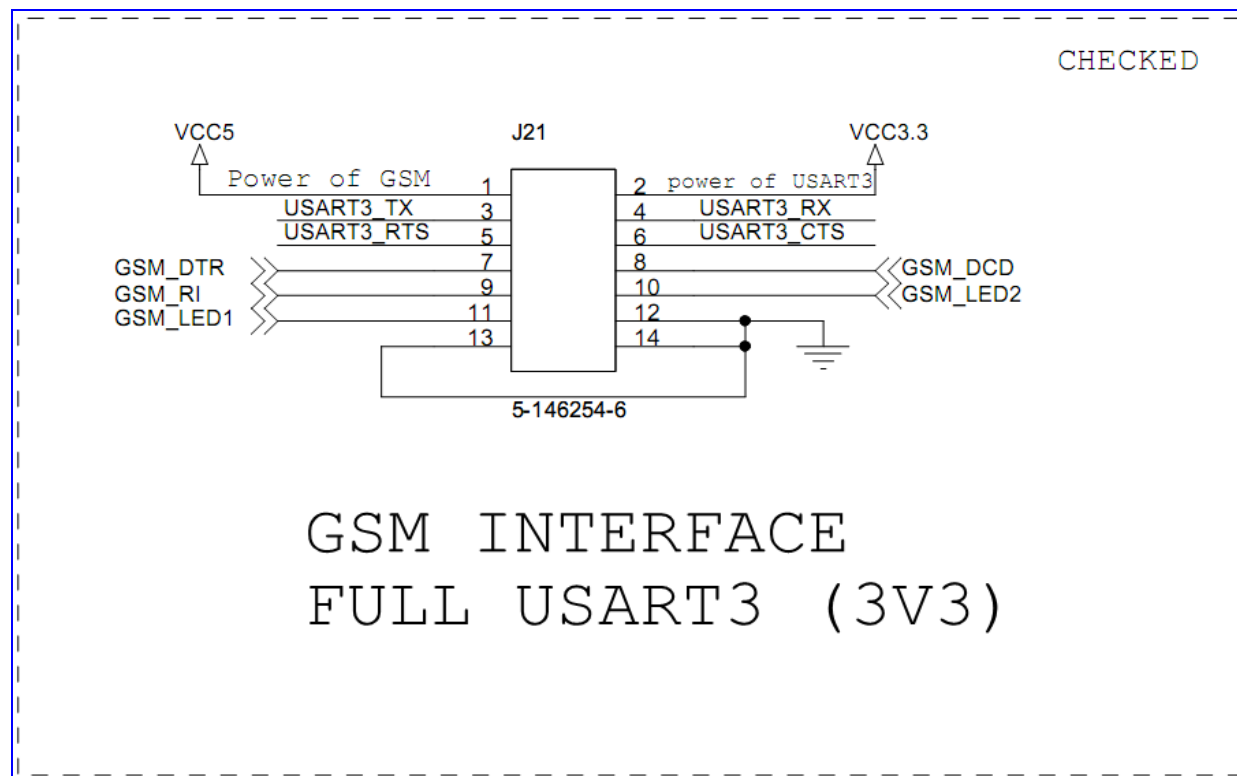
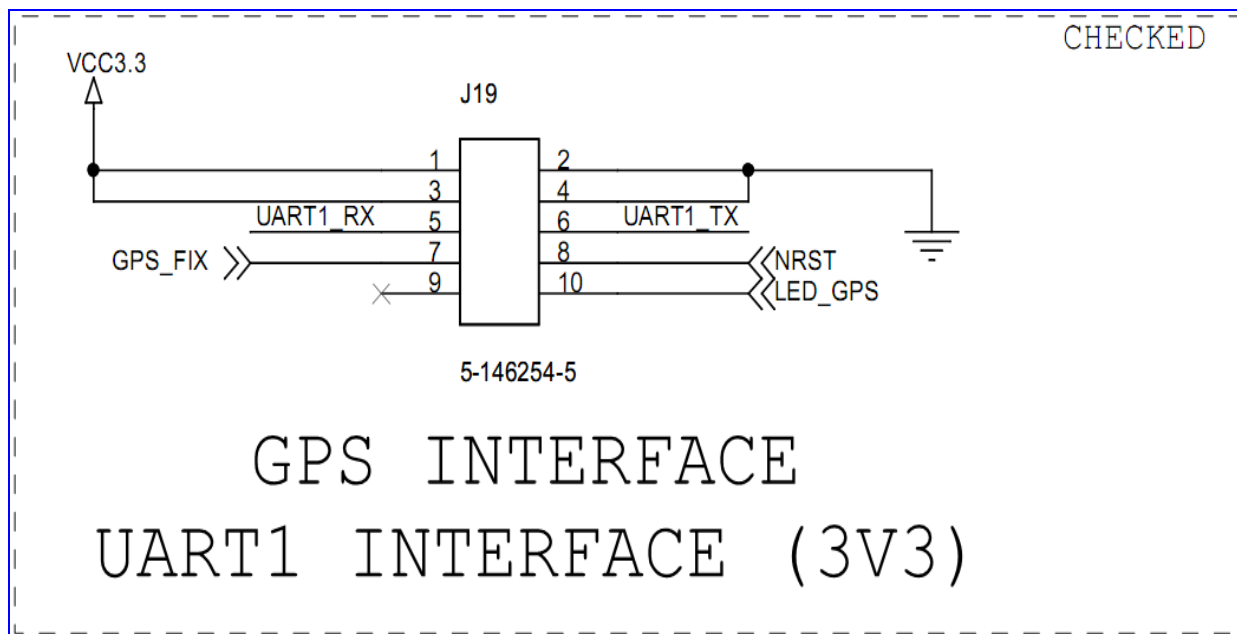
## 2.4 Dip switch

Hình 5. Dip switch



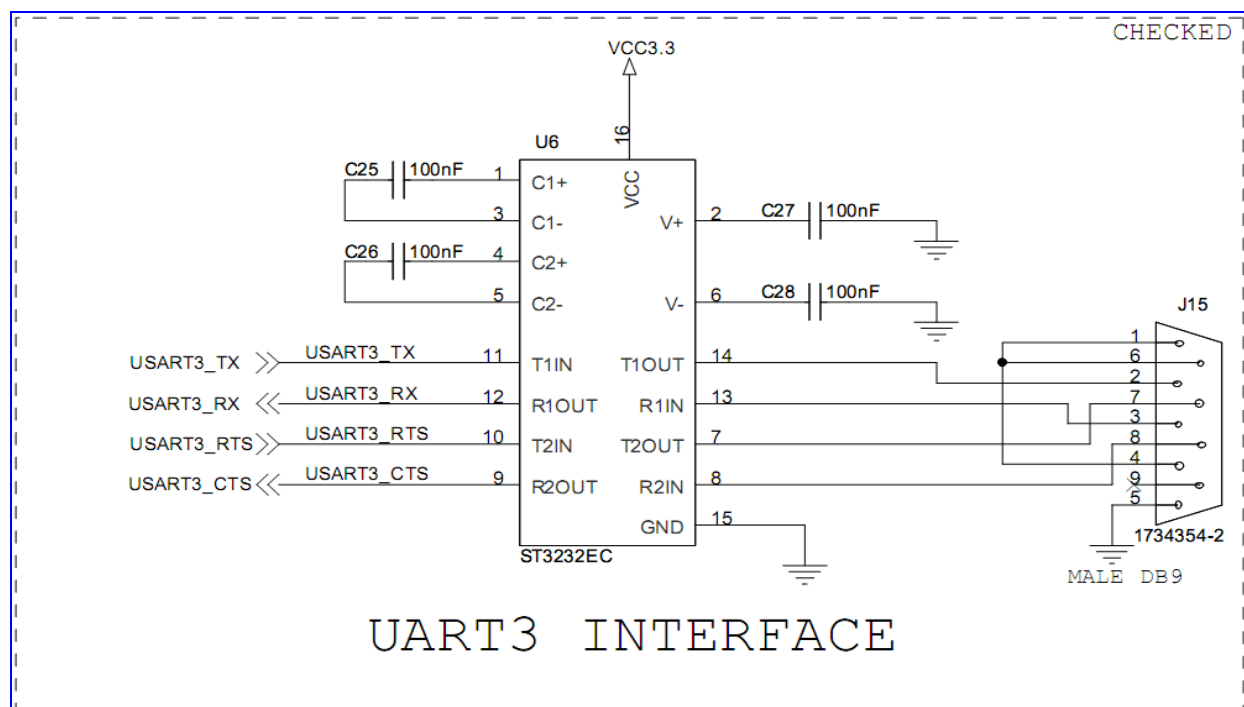
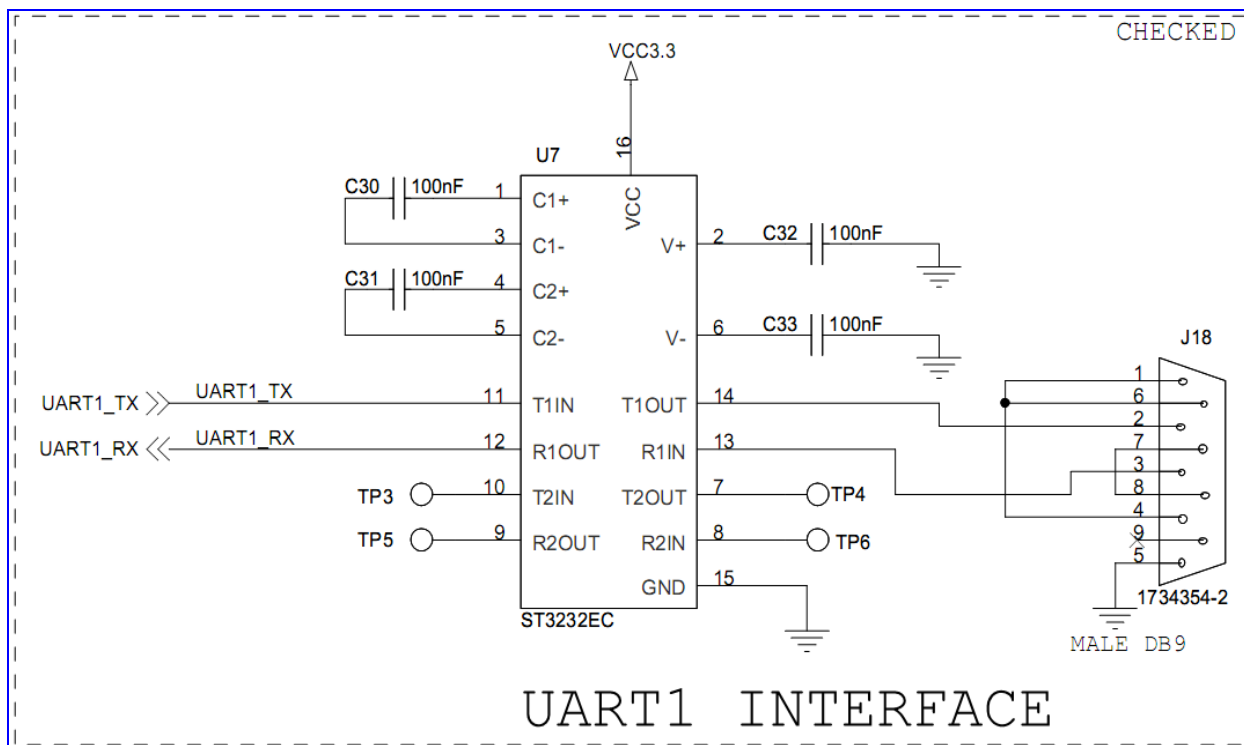
## 2.5 GSM và GPS modul

Hình 6. GSM và GPS modul



## 2.6 COM1 và COM2

Hình 7. COM1 và COM2



## 2.7 Power supply

Hình 8. Power supply

