



HT32F1653/HT32F1654

开发使用手册

版本：V1.00 日期：2015-01-08

[**www.holtek.com**](http://www.holtek.com)

目录

1 简介 5

 特性 6

2 硬件布局 7

 启动选项 9

 V_{BAT} 选项 9

 电源电压选项 10

 音频输入选项 10

 EBI 接口选项 11

 功能开关描述 12

 SWD-10P 连接器 CN7 13

 扩展连接器 CN6 14

 扩展连接器 CN9 15

 SWD-20P 连接器 CN8 16

 多功能接口 CN1 17

 多功能接口 CN2 18

 RS232 端口 0 连接器 CN11 19

 SD 卡连接器 CN10 20

 LCD 连接器 CN3 21

 迷你 USB B 型连接器 CN4 22

 电源电压连接器 CN5 22

3 原理图 23

表列表

表 1. 启动跳线 9

表 2. V_{BAT} 跳线 9

表 3. 电源电压跳线 10

表 4. 音频输入 DIP 开关 10

表 5. EBI 接口开关 11

表 6. 功能开关描述 12

表 7. SWD-10P 连接器 CN7 13

表 8. 扩展连接器 CN2 14

表 9. 扩展连接器 CN9 15

表 10. SWD-20P 连接器 CN8 16

表 11. 多功能接口 CN1 17

表 12. 多功能接口 CN2 18

表 13. RS232 端口 0 连接器 CN11 19

表 14. SD 卡连接器 CN10 20

表 15. LCD 连接器 CN3 21

表 16. 迷你 USB B 型连接器 CN4 22

表列表

图列表

图 1. HT32F1653/1654 开发板..... 5

图 2. HT32F1653/1654 开发板方框图..... 7

图 3. HT32F1653/1654 开发板布局..... 8

图 4. SWD-10P 连接器 CN7..... 13

图 5. 扩展连接器 CN6..... 14

图 6. 扩展连接器 CN9..... 15

图 7. SWD -20P 连接器 CN8..... 16

图 8. 多功能接口 CN1..... 17

图 9. 多功能接口 CN2..... 18

图 10. RS232 端口 0 连接器 CN11..... 19

图 11. SD 卡连接器 CN10..... 20

图 12. LCD 连接器 CN3..... 21

图 13. 迷你 USB B 型连接器 CN4..... 22

图 14. 电源电压连接器 CN5..... 22

图 15. MCU 和启动引脚..... 24

图 16. SD 卡、Flash、RS-232 和 EEPROM..... 25

图 17. LCD 连接器和多功能接口..... 26

图 18. 电源、按键、蜂鸣器、LED 显示器和电位器..... 27

图 19. I²S 音频编解码器..... 28

图 20. 扩展连接器和 SWD 连接器..... 29

图列表

1 简介

HT32F1653/1654 开发板是为 HT32F1653/1654 系列单片机设计的。HT32F1653/1654 系列单片机包含各种周边功能,例如高速 SAR ADC、I²S、EBI、CRC、COMPARATOR、USB、I²C、USART、UART、SPI、GPTM、MCTM、WDT、RTC、SW-DP (串行线) 等等。

开发板为帮助评估周边功能提供了一些特殊的元件,如 RS232 收发器、EEPROM、串行 NOR Flash、麦克风、立体声插口、电位器等等。

简介



图 1. HT32F1653/1654 开发板

特性

- USB2.0 全速连接
- 5V 电源电压：迷你 USB 连接器或 5V 电源插口
- RS232 连接器
- 复位、唤醒和两个按键
- 三个 LED
- I²C—可兼容串行接口 EEPROM
- SPI—可兼容串行接口 Flash
- SPI 和 EBI 扩展接口，用于 LCD 显示的应用
- SD 卡插槽—SPI 模式
- PWM 输出，用于蜂鸣器驱动
- 备用电池
- 从 Flash、SRAM 或启动加载器启动
- SWD-10P 调试端口接口
- 多个接口包括 UART, I²C, SPI 和 GPIO 功能接口，用于连接不同的模块
- 音频输入包括麦克风和立体声插口
- 音频输出包括扬声器连接器和立体声插口

2 硬件布局

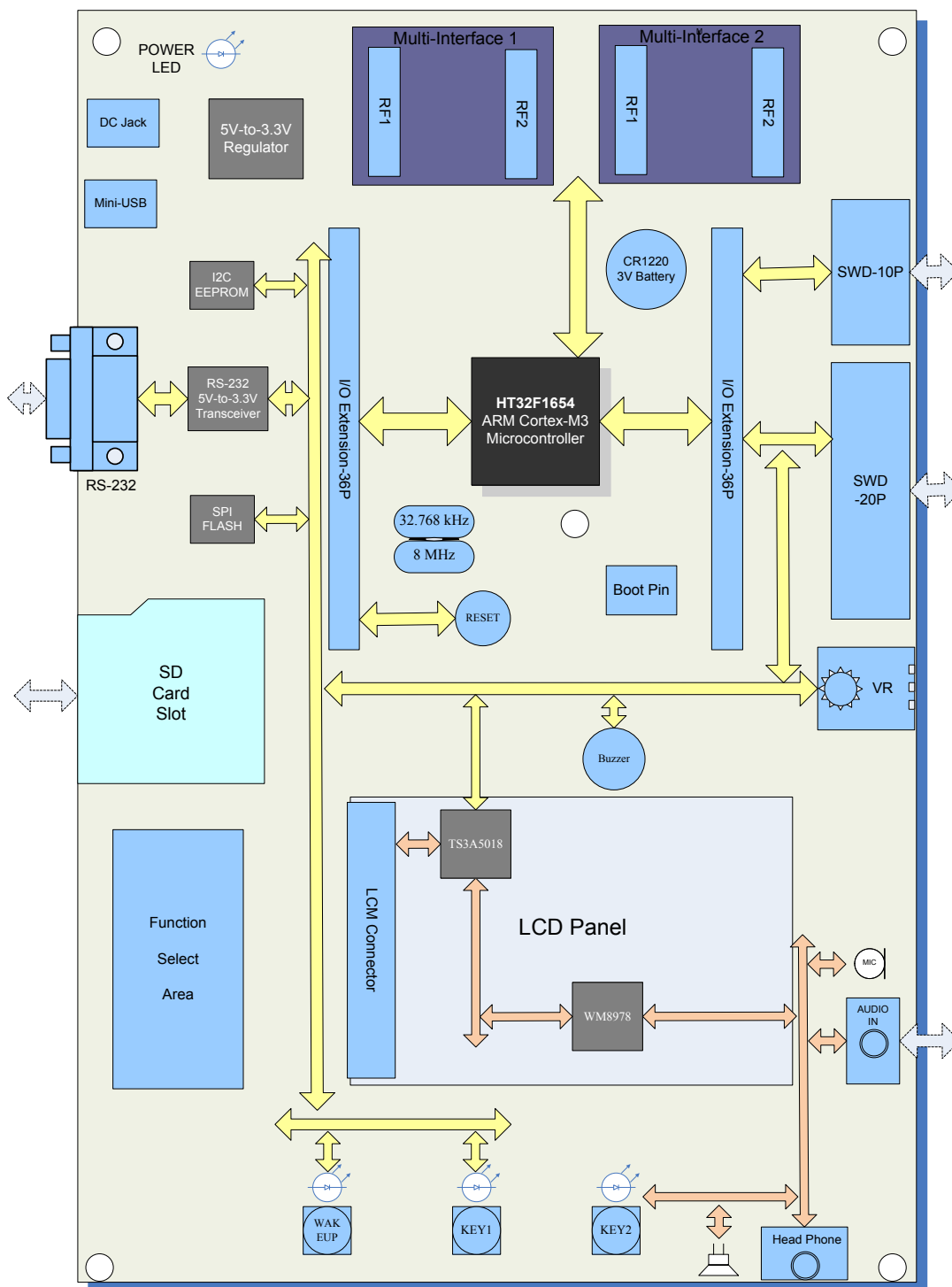


图 2. HT32F1653/1654 开发板方框图

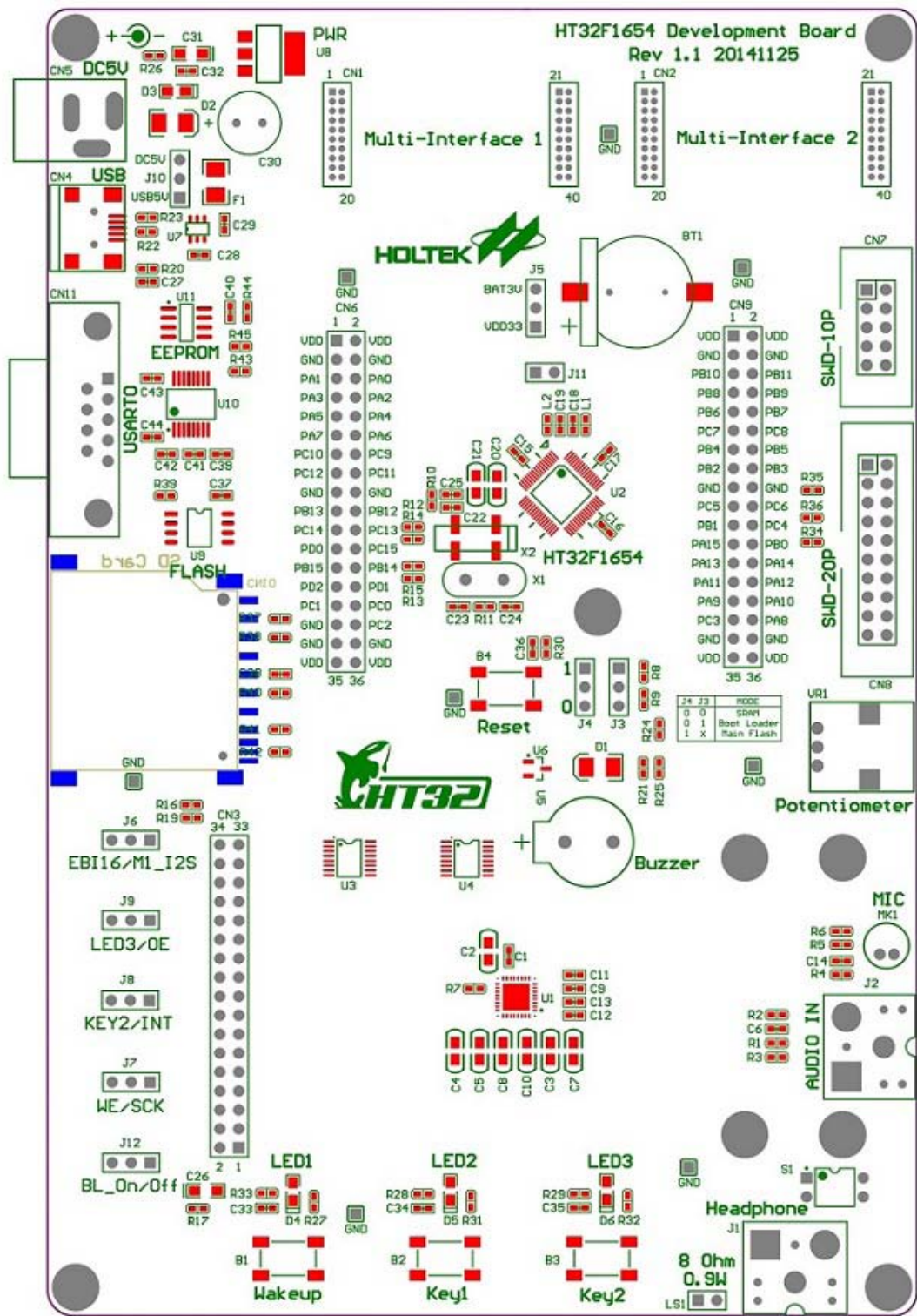



图 3. HT32F1653/1654 开发板布局



启动选项

表 1. 启动跳线

跳线	描述
J3 & J4	启动加载器模式 
	从内嵌的启动加载器启动。
	SRAM 模式 
	从内嵌的 SRAM 启动。
	主 flash 模式 – 默认设置 
	从内嵌的主 flash 启动。BOOT0 (J3) 为任意值而 BOOT1 (J4) = 1 – 默认设置



V_{BAT} 选项

表 2. V_{BAT} 跳线

跳线	描述
J5	VDD33 脚接 3.3V 电源 – 默认设置 
	BAT3V 脚接 3V CR1220 电池 

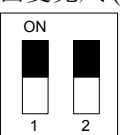
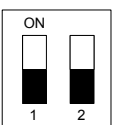
电源电压选项

表 3. 电源电压跳线

跳线	描述
J10	由迷你 USB 接口 (CN4) 提供电源电压 – 默认设置 
	由电源电压插口 (CN5) 提供电源电压 

音频输入选项

表 4. 音频输入 DIP 开关

跳线	描述
S1	由麦克风 (MK1) 提供音频输入 - 默认设置 
	由立体声插口 (J2) 提供音频输入 







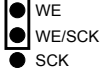






EBI 接口选项

表 5. EBI 接口开关

跳线	描述
J6	EBI 16-bit 模式信号由 SPDT 开关切换到 LCD 连接器 (CN3) – 默认设置 
	I ² S 和 I/O 信号由 SPDT 开关切换到扬声器驱动 IC (U1) 和多功能接口 1 (CN1) 
J7	LCD 连接器 (CN3) WE/SCK 脚切换到 EBI_WE 功能 – 默认设置 
	LCD 连接器 (CN3) WE/SCK 脚切换到 SPI_SCK 功能 
J8	PB9 信号用于 Key2 控制 – 默认设置 
	PB9 信号用于 LCD INT 控制 
J9	PB6 信号用于 LED2 控制 – 默认设置 
	PB6 信号用于 LCD EBI_OE 控制 
J12	LCD 连接器 (CN3) BL 脚切换到上拉 – 默认设置 
	LCD 连接器 (CN3) BL 脚切换到下拉 (CN13) 

功能开关描述

表 6. 功能开关描述

功能	J6	J7	J8	J9
LCD EBI-16bit 模式 (不能使用 I ² S 和 MI_1)			X	X
LCD EBI-16bit 模式 (带有触控屏控制器)				X
LCD EBI-16bit 模式 (读取 LCD 数据)			X	
LCD EBI-8bit 模式 & I ² S 或多功能接口 1			X	X
LCD SPI 模式	X		X	X
LCD SPI 模式 (带有触控屏控制器)	X			X

* 注：X = 无关

SWD-10P 连接器 CN7

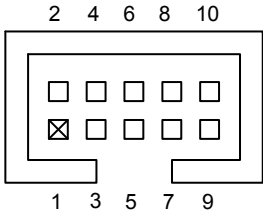


图 4. SWD-10P 连接器 CN7

表 7. SWD-10P 连接器 CN7

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	3.3V	2	SWDIO (PA13)
3	GND	4	SWCLK (PA12)
5	GND	6	TRACESWO (PA11)
7	NC	8	NC
9	GND	10	RESET#

扩展连接器 CN6

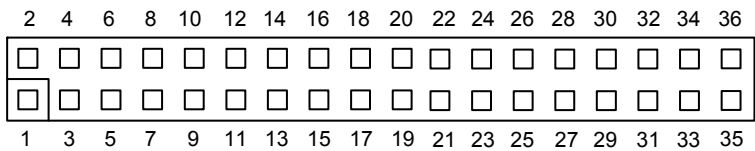


图 5. 扩展连接器 CN6

表 8. 扩展连接器 CN2

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	3.3V	2	3.3V
3	GND	4	GND
5	PA1	6	PA0
7	PA3	8	PA2
9	PA5	10	PA4
11	PA7	12	PA6
13	PC10	14	PC9
15	PC12	16	PC11
17	GND	18	GND
19	PB13	20	PB12
21	PC14	22	PC13
23	PD0	24	PC15
25	PB15	26	PB14
27	PD2	28	PD1
29	PC1	30	PC0
31	GND	32	PC2
33	GND	34	GND
35	3.3V	36	3.3V

扩展连接器 CN9

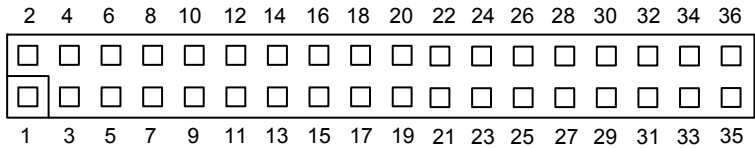


图 6. 扩展连接器 CN9

表 9. 扩展连接器 CN9

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	3.3V	2	3.3V
3	GND	4	GND
5	PB10	6	PB11
7	PB8	8	PB9
9	PB6	10	PB7
11	PC7	12	PC8
13	PB4	14	PB5
15	PB2	16	PB3
17	GND	18	GND
19	PC5	20	PC6
21	PB1	22	PC4
23	PA15	24	PB0
25	PA13	26	PA14
27	PA11	28	PA12
29	PA9	30	PA10
31	PC3	32	PA8
33	GND	34	GND
35	3.3V	36	3.3V

SWD-20P 连接器 CN8

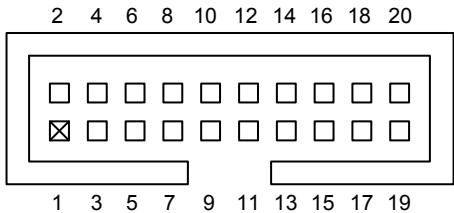


图 7. SWD -20P 连接器 CN8

表 10. SWD-20P 连接器 CN8

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	3.3V	2	3.3V
3	NC	4	GND
5	NC	6	GND
7	SWDIO(PE13)	8	GND
9	SWCLK(PE12)	10	GND
11	NC	12	GND
13	TRACESWO(PE11)	14	GND
15	RESET#	16	GND
17	NC	18	GND
19	NC	20	GND

硬件
布局

多功能接口 CN1

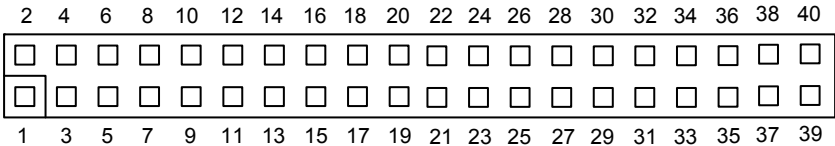


图 8. 多功能接口 CN1

表 11. 多功能接口 CN1

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	VSS	2	NC
3	USR1_RTS(PA6)	4	NC
5	NC	6	USR1_TX(PA4)
7	USR1_TX(PA4)	8	USR1_RX(PA5)
9	USR1_RX(PA5)	10	IO0(PC6)
11	NC	12	IO1(PC2)
13	NC	14	SPI_SEL(PC5)
15	NC	16	SPI_SCK(PA4)
17	NC	18	SPI_MOSI(PA5)
19	GND	20	SPI_MISO(PA6)
21	NC	22	GND
23	NC	24	NC
25	NC	26	NC
27	3.3V	28	NC
29	3.3V	30	NC
31	NC	32	I2C0_SCL(PA0)
33	IO2(PC7)	34	I2C0_SDA(PA1)
35	NC	36	NC
37	NC	38	USR1_CTS(PC5)
39	IO3(PC8)	40	IO4(PC4)

多功能接口 CN2

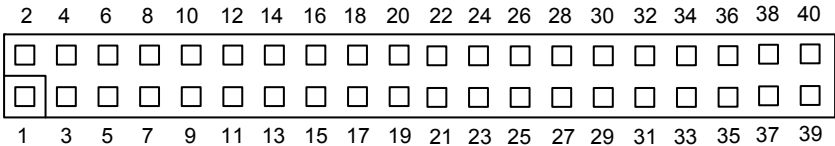


图 9. 多功能接口 CN2

表 12. 多功能接口 CN2

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	VSS	2	NC
3	NC	4	NC
5	NC	6	UR1_TX(PB4)
7	UR1_TX(PB4)	8	UR1_RX(PB5)
9	UR1_RX(PB5)	10	IO0(PB8)
11	NC	12	IO1(PB3)
13	NC	14	SPI_SEL(PB7)
15	NC	16	SPI_SCK(PC10)
17	NC	18	SPI_MOSI(PC11)
19	GND	20	SPI_MISO(PC12)
21	NC	22	GND
23	NC	24	NC
25	NC	26	NC
27	3.3V	28	NC
29	3.3V	30	NC
31	NC	32	I2C0_SCL(PB0)
33	IO2(PB2)	34	I2C0_SDA(PB1)
35	NC	36	NC
37	NC	38	NC
39	IO3(PA15)	40	IO4(PA14)

RS232 端口 0 连接器 CN11

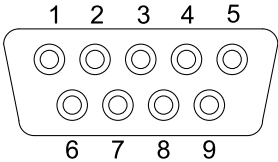


图 10. RS232 端口 0 连接器 CN11

表 13. RS232 端口 0 连接器 CN11

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	连接到 PIN4	2	UART0_Rx (PA3)
3	UART0_Tx (PA2)	4	连接到 PIN6
5	GND	6	连接到 PIN1
7	连接到 PIN8	8	连接到 PIN7
9	NC		

SD 卡连接器 CN10

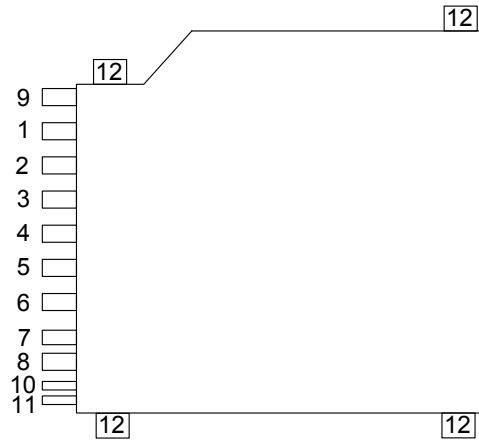


图 11. SD 卡连接器 CN10

表 14. SD 卡连接器 CN10

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	SD_CARD_CS(PA9)	2	SPI1_MOSI(PC11)
3	GND	4	3.3V
5	SPI1_SCK(PC10)	6	GND
7	SPI1_MISO(PC12)	8	NC
9	NC	10	上拉
11	NC	12	GND

LCD 连接器 CN3

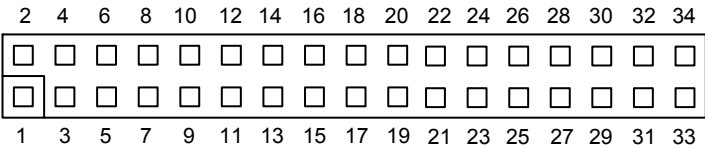


图 12. LCD 连接器 CN3

表 15. LCD 连接器 CN3

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	5V	2	GND
3	LCD_BL(J12)	4	I2C0_SDA(PA1)
5	I2C0_SCL(PA0)	6	EBI_WE(PB8)
7	I/O(PB5)	8	I/O(PB4)
9	EBI_CS0(PB7)	10	LCD_INT(PB9)
11	NC	12	LCD_RESET(PC3)
13	GND	14	3.3V
15	EBI_AD0(PA14)	16	EBI_AD1(PA15)
17	EBI_AD2(PB0)	18	EBI_AD3(PB1)
19	EBI_AD4(PB2)	20	EBI_AD5(PB3)
21	EBI_AD6(PB4)	22	EBI_AD7(PB5)
23	EBI_AD8(PC7)	24	EBI_AD9(PC8)
25	EBI_AD10(PC4)	26	EBI_AD11(PC5)
27	EBI_AD12(PC6)	28	EBI_AD13(PC0)
29	EBI_AD14(PC1)	30	EBI_AD15(PC2)
31	NC	32	NC
33	EBI_OE(PB6)	34	EBI_A0(PA11)

硬件
布局

迷你 USB B 型连接器 CN4

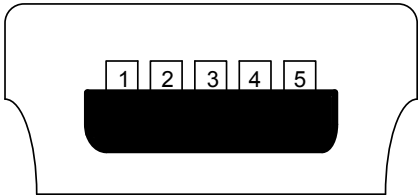


图 13. 迷你 USB B 型连接器 CN4

表 16. 迷 USB B 型连接器 CN4

引脚 #	描述	引脚 #	描述
1	USB_5V	2	D-
3	D+	4	NC
5	GND		

电源电压连接器 CN5

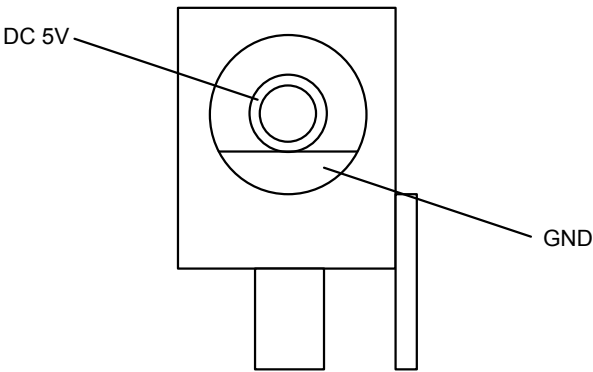


图 14. 电源电压连接器 CN5

3 原理图

该部分显示了 HT32F1653/1654 开发板的完整电路：

- 图 15. 包含了 MCU 和启动引脚
- 图 16. 包含了 SD 卡、Flash、RS-232 和 EEPROM
- 图 17. 包含了 LCD 连接器和多功能接口
- 图 18. 包含了电源、按键、蜂鸣器、LED 显示器和电位器
- 图 19. 包含了 PS 音频解码器
- 图 20. 包含了扩展连接器和 SWD 连接器。

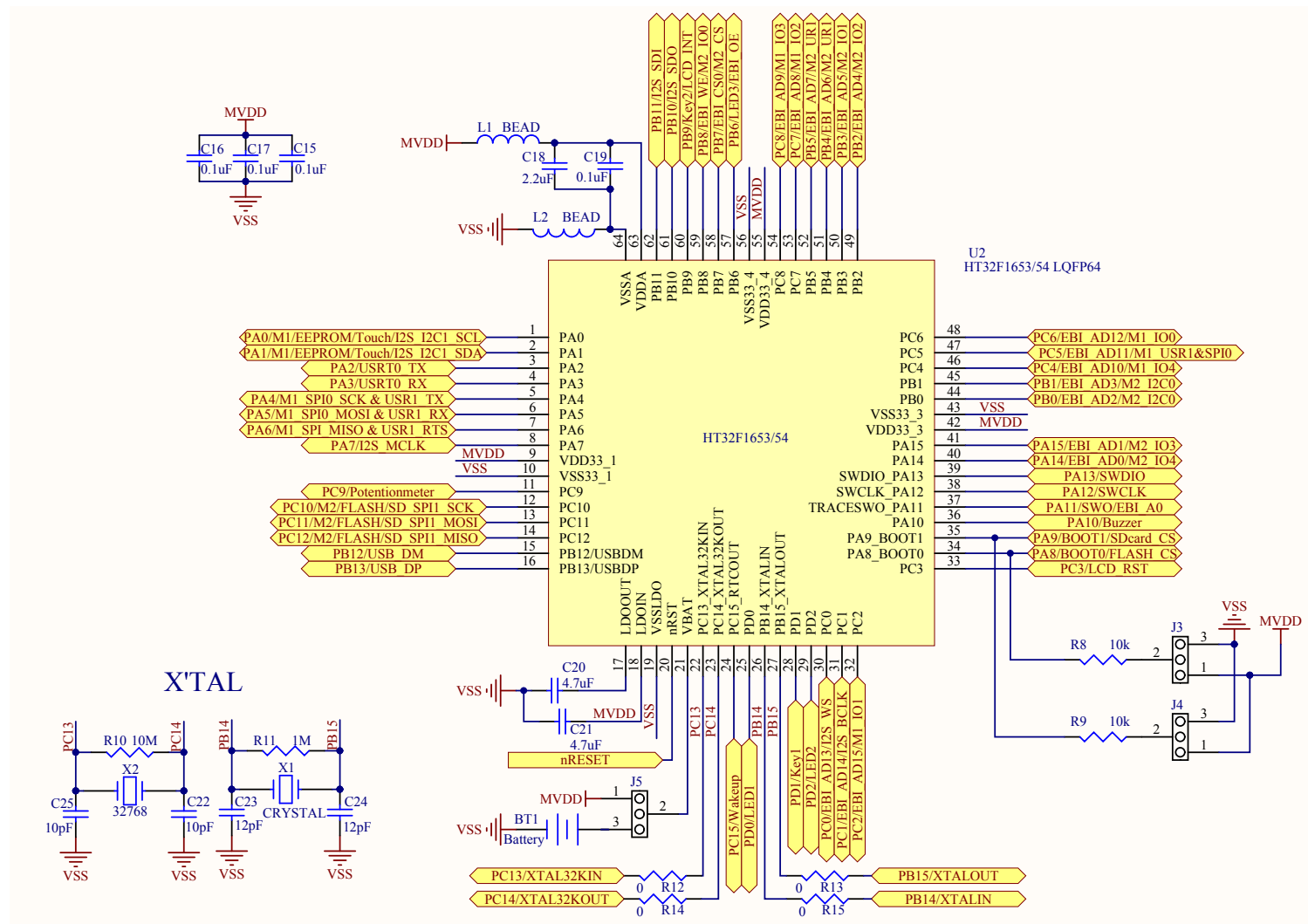


图 15. MCU 和启动引脚

The diagram shows the connection of an SD card to a microcontroller. The microcontroller pins are PA9/BOOT1/SDcard CS, PC11/M2/FLASH/SD SPI1 MOSI, PC10/M2/FLASH/SD SPI1 SCK, and PC12/M2/FLASH/SD SPI1 MISO. The SD card pins are CS, SSITX, GND, VDD, SSICLK, GND, SSIRX, N.C., N.C., CD, WP, and GND. Resistors R37, R38, R40, R41, and R42 are used for pull-up/pull-down. A capacitor C38 (0.1uF) is connected to VDD. The SD card is labeled SD_CARD.

The schematic diagram illustrates the PA2/USRT0 TX circuit. A D Connector 9 is connected to a microcontroller (U10) via a 10k resistor (R43) and a 0.1uF capacitor (C39). The microcontroller is powered by VDD33 and has various pins connected to ground (GND) and other components like C41, C42, C43, and C44. The output of the microcontroller is connected to the PA2/USRT0 TX pin.

The diagram shows the electrical connection of the 24LC02 EEPROM. The chip's pins are connected as follows:

- Pin 1 (VCC):** Connected to VDD33.
- Pin 7 (VSS):** Connected to the common ground.
- Pin 4 (SCL):** Connected to the I2C clock line (PA0/M1/EEPROM/Touch/I2S I2C1 SCI).
- Pin 5 (SDA):** Connected to the I2C data line (PA1/M1/EEPROM/Touch/I2S I2C1 SDA).

A pull-up network is implemented on the SCL line (pin 4) using a resistor R44 (4.7k) connected to VDD33 and a resistor R45 (4.7k) connected to the common ground. A capacitor C40 (0.1uF) is connected between the SCL line and the common ground.

图 16. SD 卡、Flash、RS-232 和 EEPROM

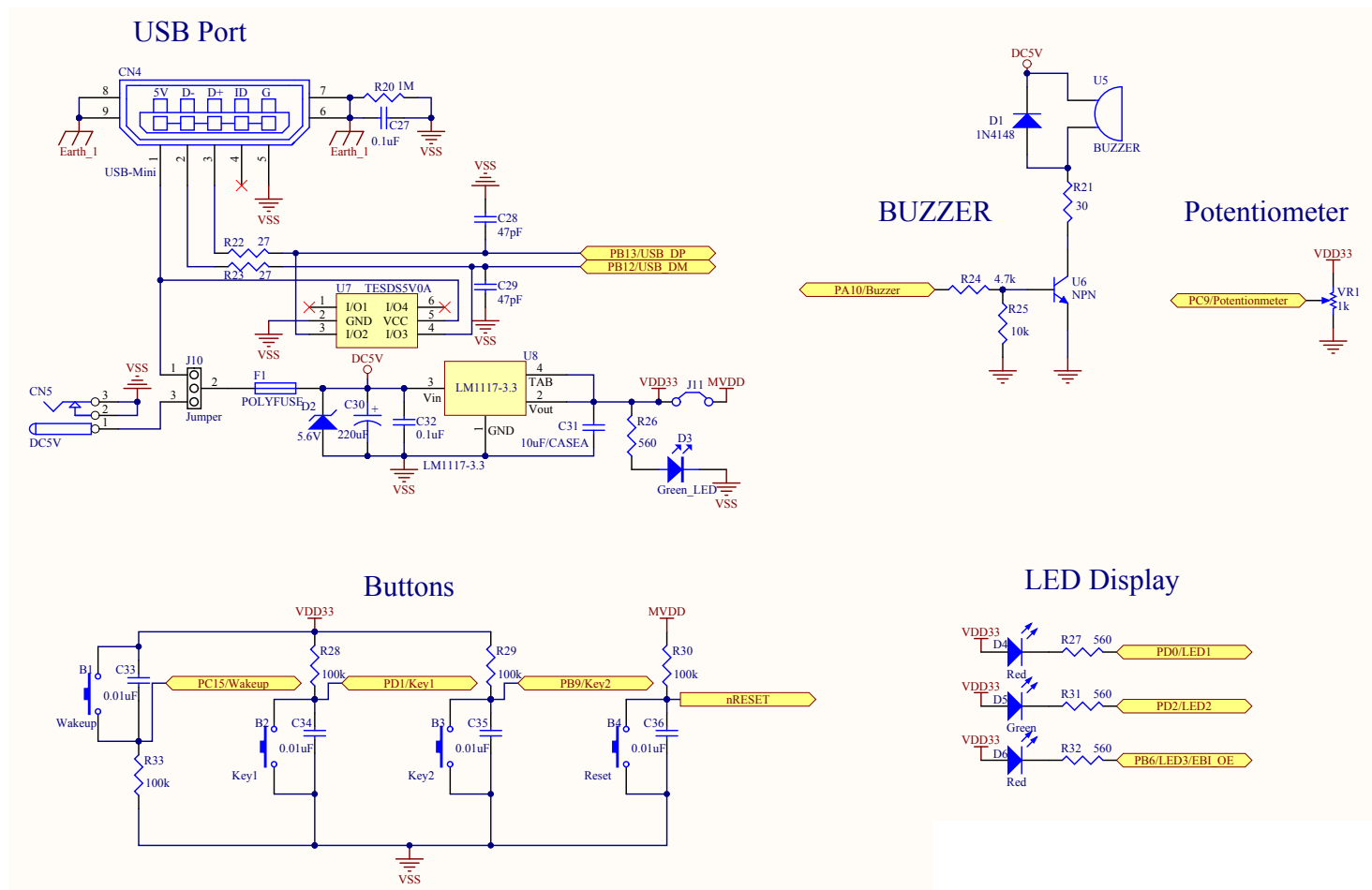


图 18. 电源、按键、蜂鸣器、LED 显示器和电位器

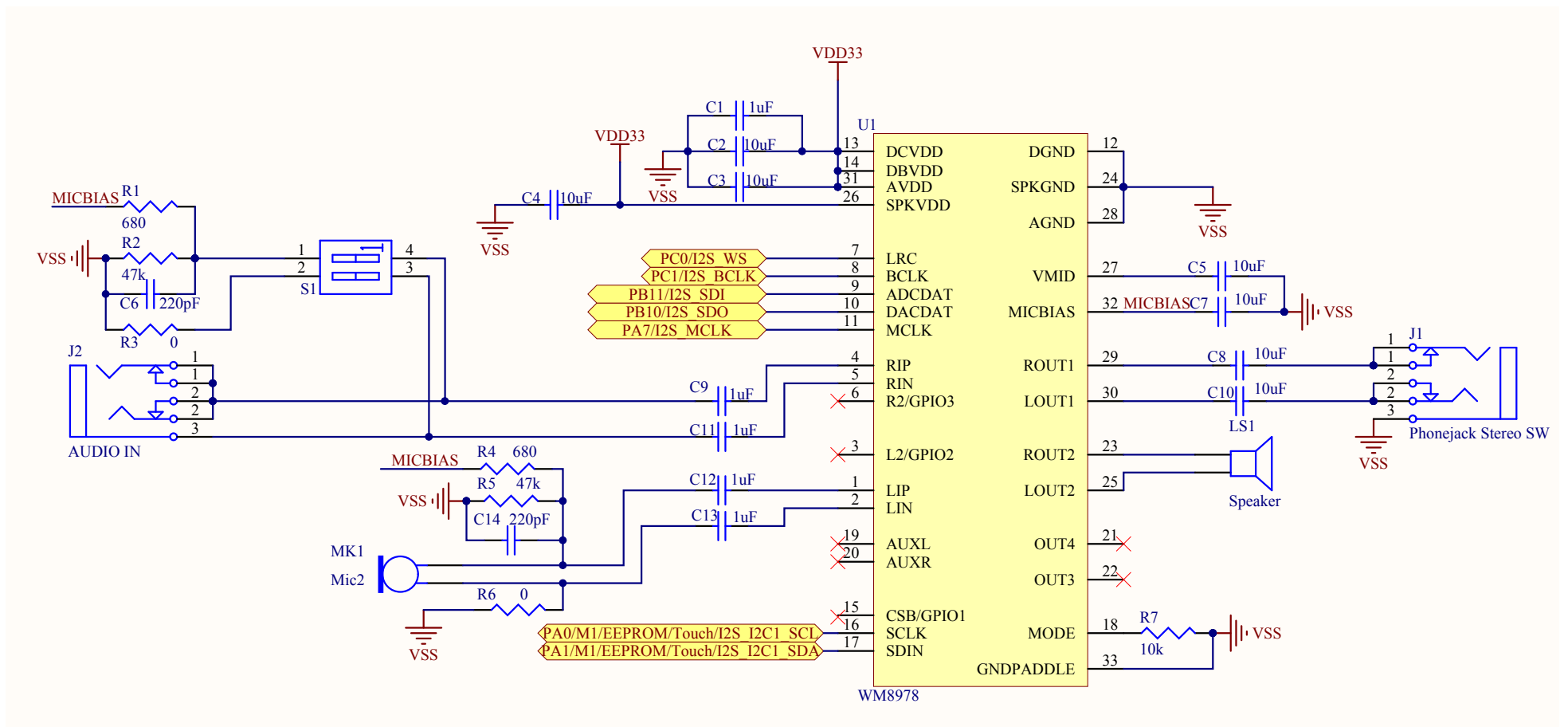


图 19. I²S 音频编解码器

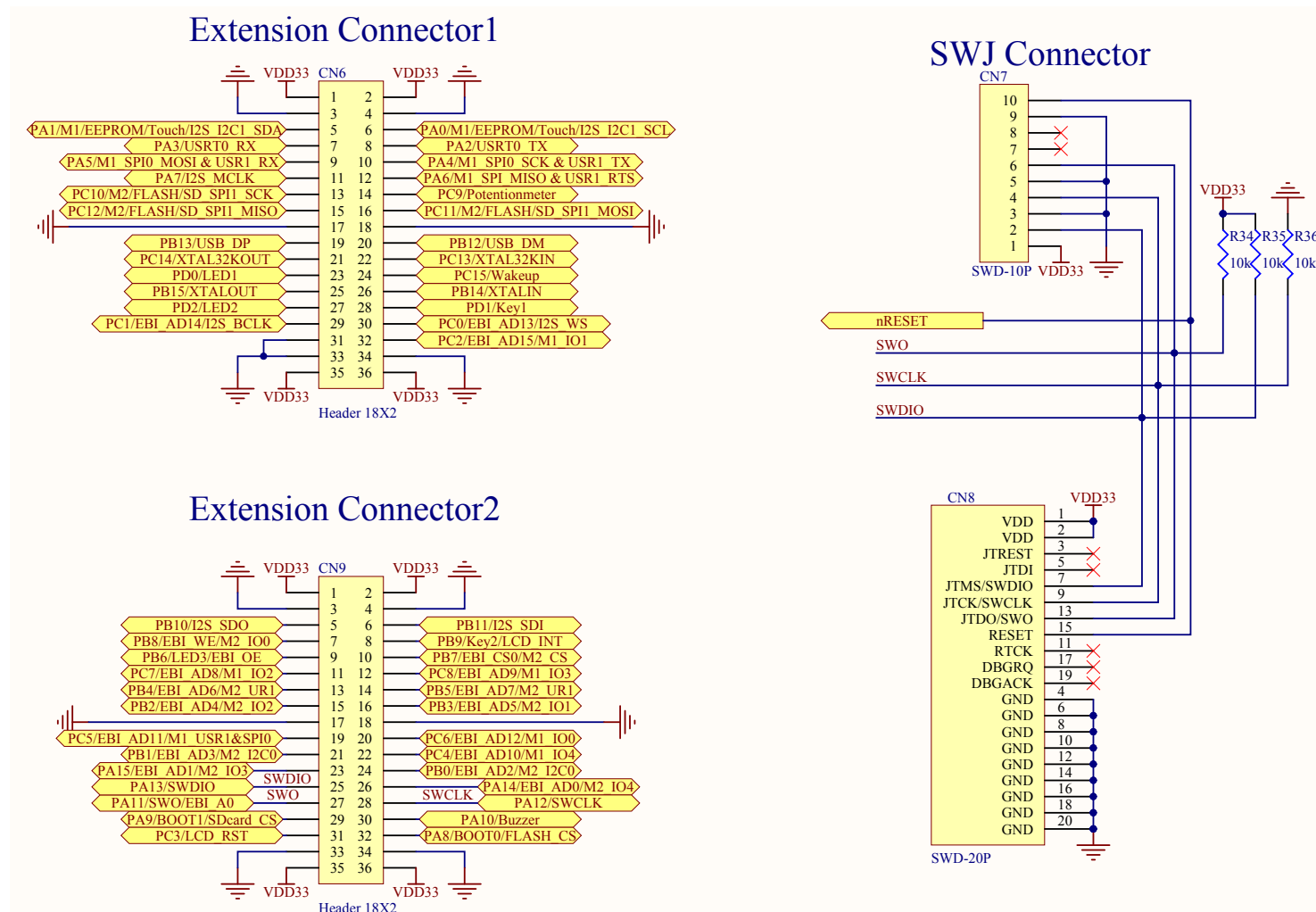


图 20. 扩展连接器和 SWD 连接器

Copyright® 2015 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而盛群对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，盛群不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。盛群产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。盛群拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com.tw>.