

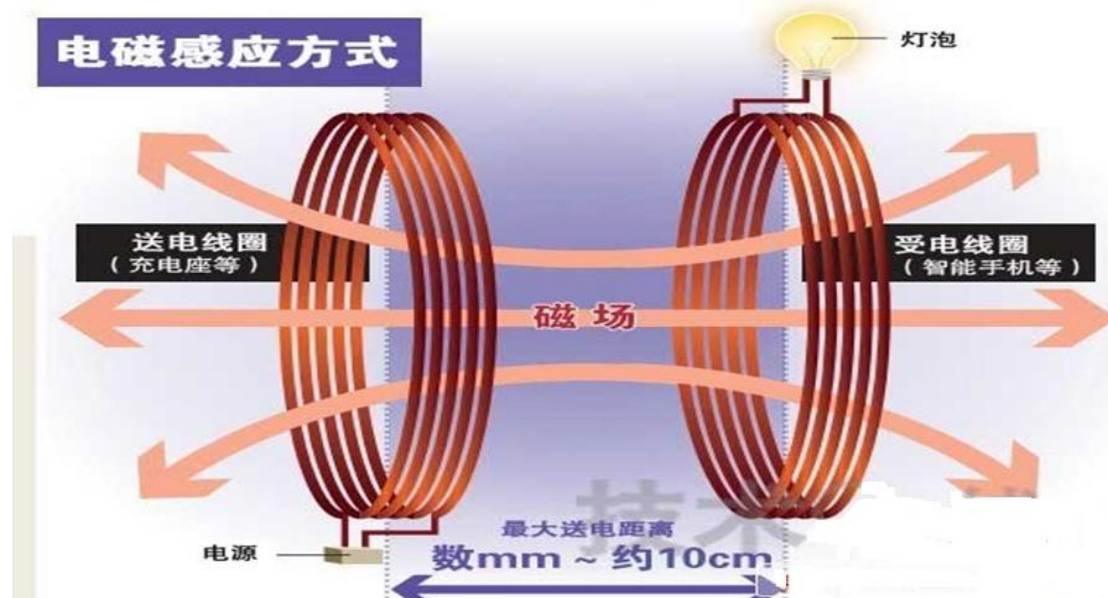
威雅利电子基于 STWBC 的移动无线充电电源

随着无线充电技术的发展，无线充电的便利性也越来越得到广泛的认可，其应用也涵盖了移动多媒体，小家电，医疗器械等多个邻域。本文将介绍使用 ST 最新推出的 STWBC 制作的移动无线充电电源。

本文介绍的无线充电器是基于电磁感应的原理：其中一个线圈（发射器）产生交变磁场，以传送能量到二次线圈（接收器）。发射器线圈的电流电压工作频率和占空比决定了能量的转移量。为了提高效率，其工作频率被设计成可以连续地调节，以提供给接收器所需要的合适的功率，通过减少产生额外多余的功率来增加整机效率。这个合适的工作频率是由发射器根据接收器端所提供的负载的实时情况来调制的。

无线充电原理

电流流过线圈会产生磁场。其他未通电的线圈靠近该磁场就会产生电流。无线充电就应用了这种称为“电磁感应”的物理现象



无线充电是有标准的，目前应用最为广泛的是Qi标准。Qi统一了接收器和发射器的规范，任何符合Qi标准的发射器和接收器都可以确保完全互相兼容。

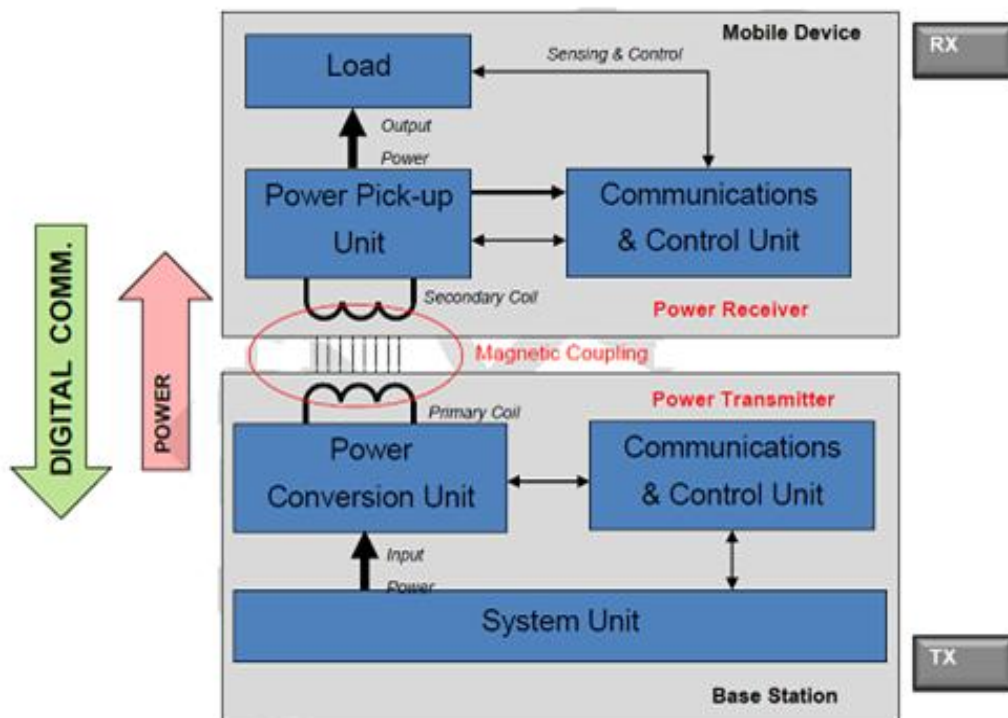


图1 无线充电系统概述

ST 的 STWBC

STWBC完全兼容下列流行的标准和拓扑结构：

- 1 - Qi A11和A5
- 2 - Qi A1
- 3 - PMA1.0

Protocol	Power rate	Input	Topology
Qi A11/A5	5W	5V	Full Bridge
Qi A1	5W	19V	Half Bridge
PMA 1.0	5W	19V	Half Bridge
Proprietary	2.5W	5V	Half Bridge

此外，STWBC还支持2.5W规范，它允许在发射器和接收器之间进行双链路通信，双链路通信更加可靠，准确，发射器可以发射更为精准的能量给接收器，以达到更高的效率。STWBC工作所需的所有协议已经由ST制作成为一个固件包，固件存储在STWBC集成的E2PROM存储器内。ST同时还提供电路开发用的用户图形界面，以帮助工程师加快产品的开发速度。

STWBC在QI A11模式下的引脚配置

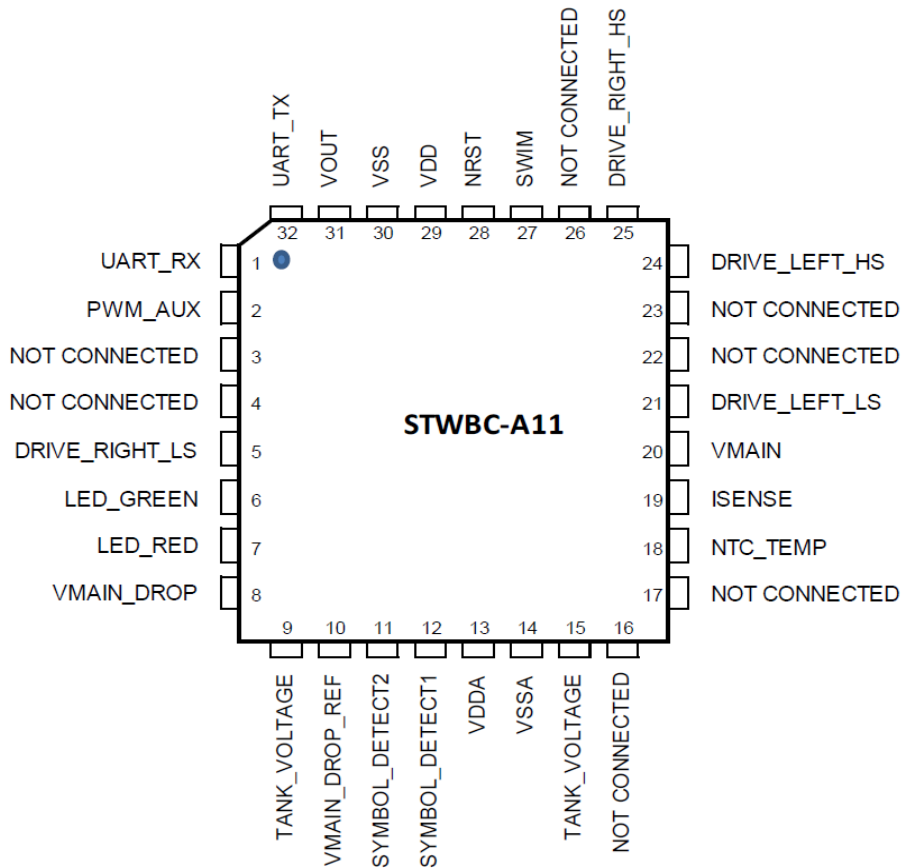


图2: STWBC - A11引脚排列

引脚说明

引脚位号	引脚名字	引脚类型	引脚功能描述
1	UART_RX	数字输入	UART RX链接
2	PWM_AUX	数字输入	通用PWM输出
3	NOT CONNECTED		
4	NOT CONNECTED		
5	DRIVE_RIGHT_LS	数字输出	输出驱动器 全桥右低位驱动
6	LED_GREEN	数字输出	数字输出 绿色指示灯
7	LED_RED	数字输出	数字输出 红色指示灯
8	VMAIN_DROP	模拟输入	模拟输入 用于监测主电源
9	TANK_VOLTAGE	模拟输入	模拟输入 用于监测LC电压
10	VMAIN_DROP_REF	模拟输入	用于设置参考电压电流
11	SYMBOL_DETECT2	模拟输入	标志位检测
12	SYMBOL_DETECT1	模拟输入	标志位检测
13	VDDA	Supply	
14	VSSA	GND	
15	TANK_VOLTAGE	模拟输入	用于测量LC电压
16	NOT CONNECTED		
17	NOT CONNECTED		
18	NTC_TEMP	模拟输入	用于测量温度 使用NTC
19	ISENSE	模拟输入	用于测量电源分支上流过的电流
20	VMAIN	模拟输入	模拟输入 用于测量主电源
21	DRIVE_LEFT_LS	数字输出	输出驱动器 全桥左低位驱动
22	NOT CONNECTED		
23	NOT CONNECTED		
24	DRIVE_LEFT_HS	数字输出	输出驱动器 全桥左高位驱动
25	DRIVE_RIGHT_HS	数字输出	输出驱动器 全桥右高位驱动
26	NOT CONNECTED		
27	SWIM	数字输入/输出	数字IO 调试接口
28	NRST	数字输入	复位输入监控
29	VDD	Supply	
30	VSS	GND	
31	VOUT	Supply	内部 LDO 输出
32	UART_TX	数字输出	UART TX链接

STWBC图形用户界面（开发工具）

用户可以通过图形界面对电路进行监控并可以对相关参数进行调整，使电路工作在最佳状态。通过图形界面可以方便设计工程师在调试充电器时进行细微精确地测试调整，提高开发速度。

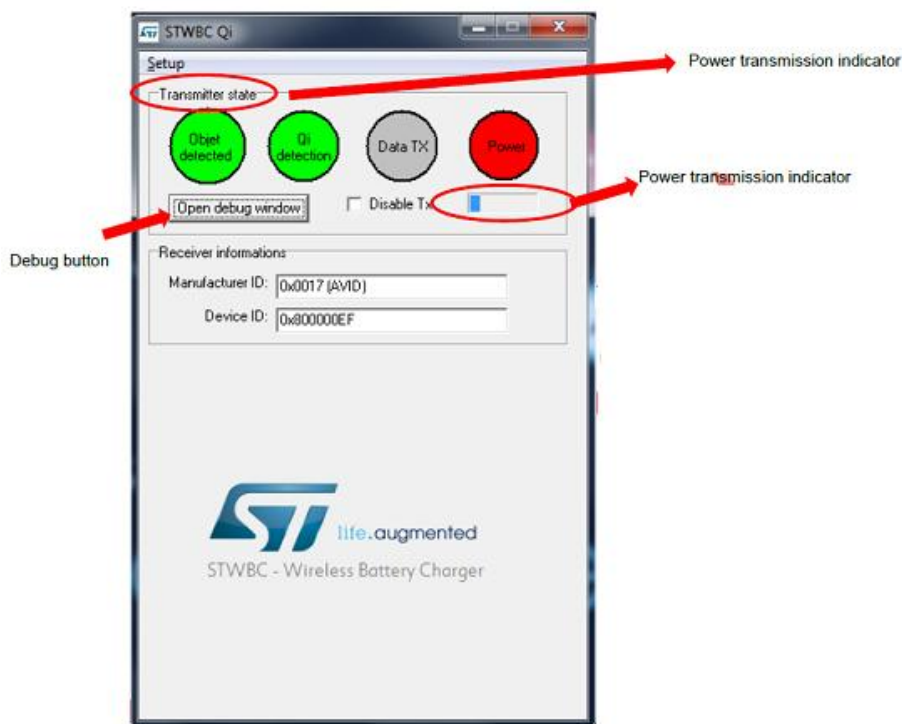


图 3 对象检测和充电监控界面

在窗口的左侧，有一个调试按钮，用来显示电路工作时的电路参数，如使用的频率，RX/TX 之间的通信和电路发生问题时的错误报告，这有助于修正 PID 的算法。

下图是打开调试按钮后的界面

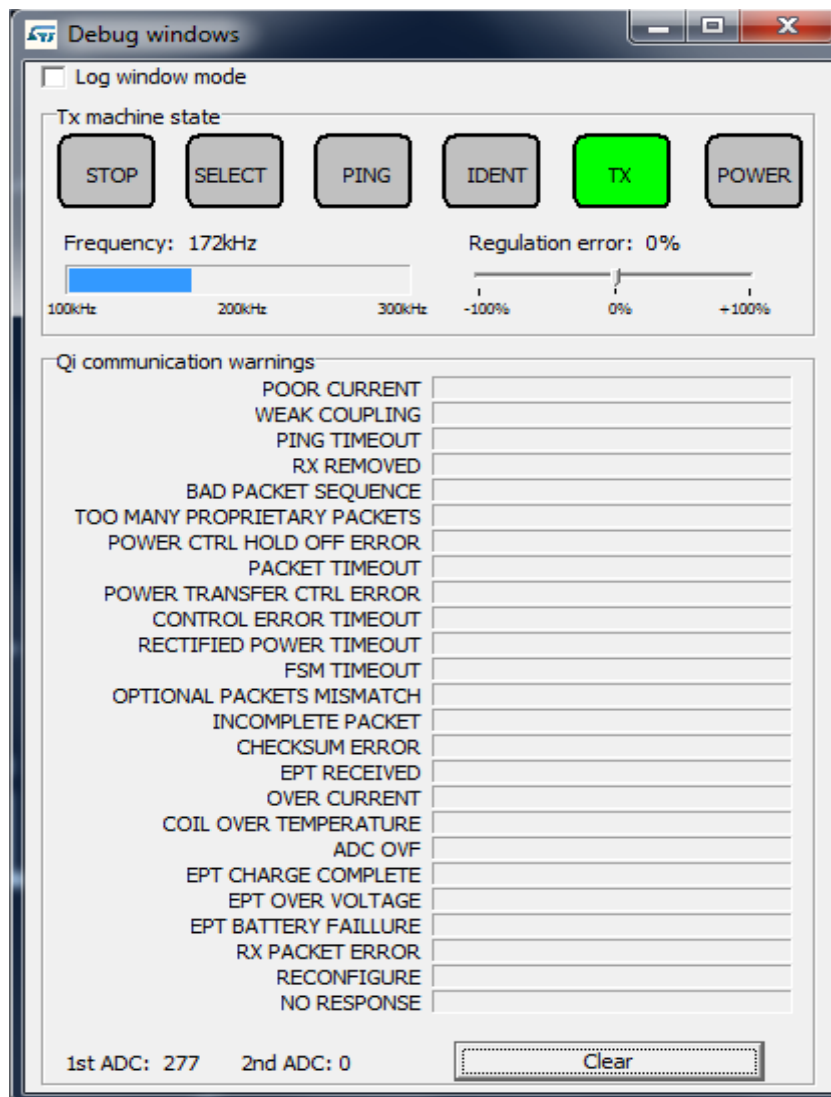


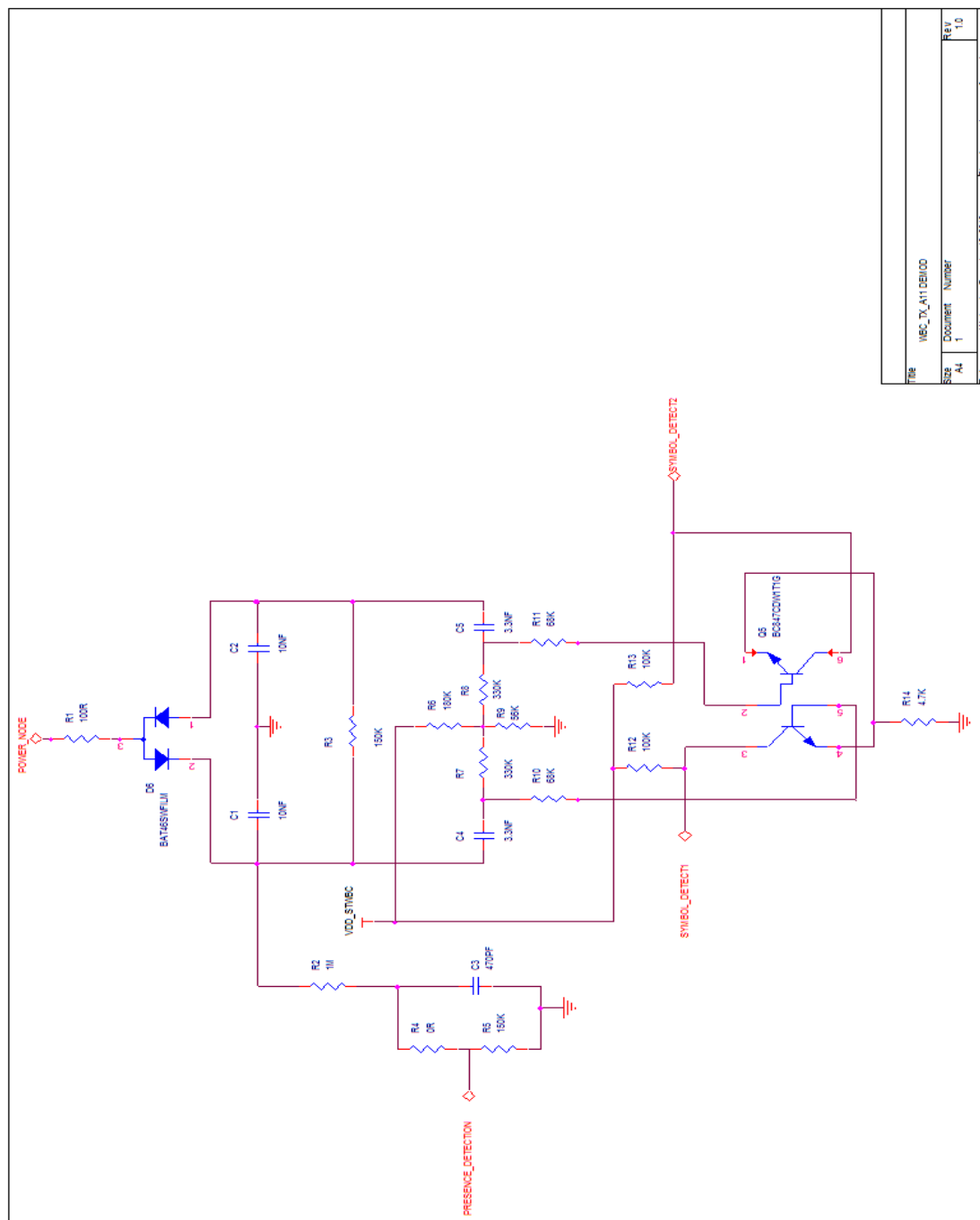
图 4 打开调试按钮后的对象检测和充电调试界面

工程师可以在此得到大量信息，加快电路的开发速度。

采用STWBC的移动无线充电电源

- 1 采用5V电源电压的外置适配器给内置电池充电。
- 2 移动无线充电电源提供有线和无线2种充电方式给需要充电的诸如手机，平板电脑等充电。有线和无线充电方式只能选其中的一种使用（受内置电池的容量限制）。
- 3 内置电池采用GP电池: ICR18650-26F，4颗，2串2并方式使用。

无线充电部分原理图：



File	MEC_TX_A11.DEN00
Size	Document Number
Rev	1
Date	18/SEP/2013
Sheet	1 of 1

图4 无线充电部分 (1)

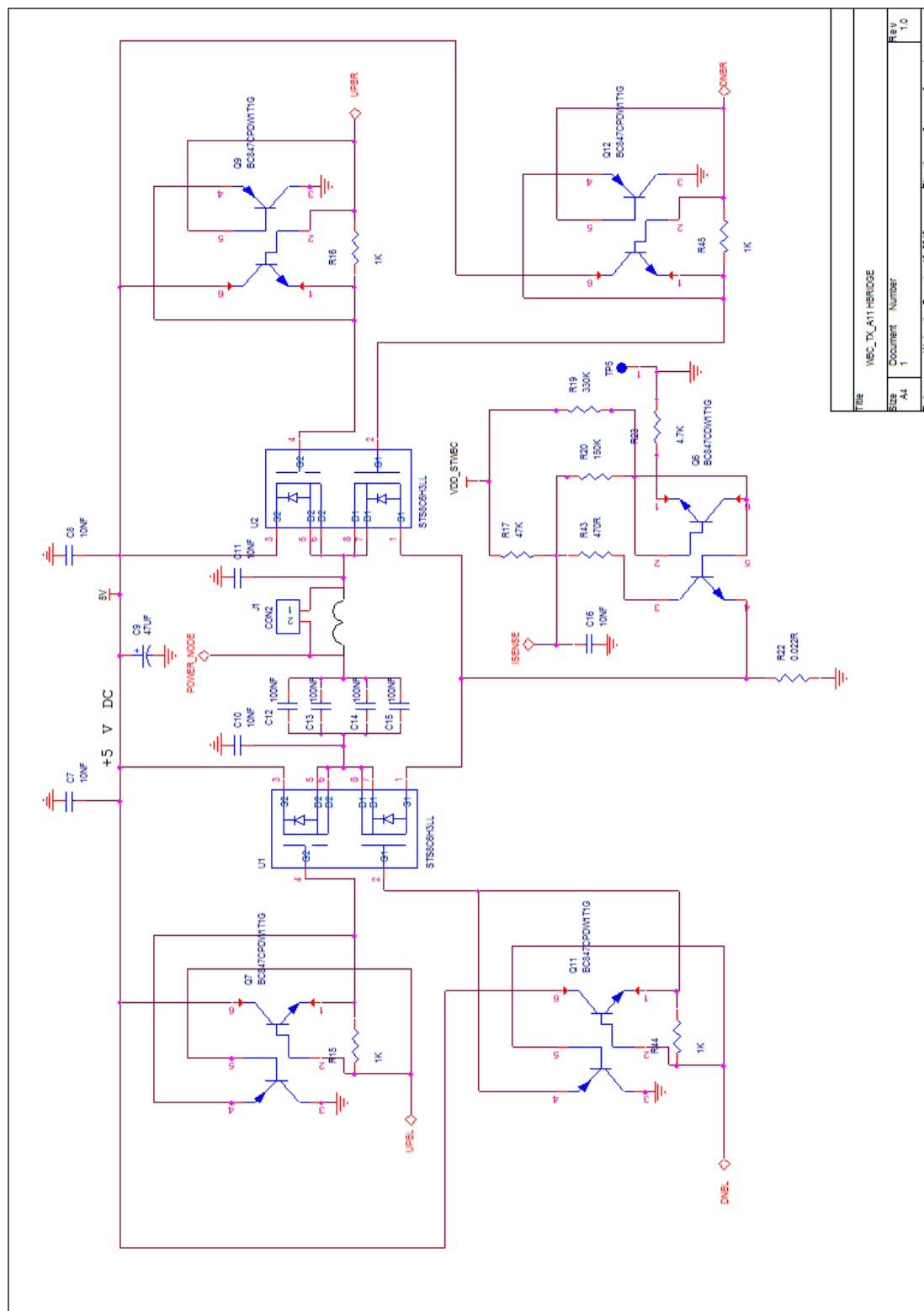


图4 无线充电部分 (2)

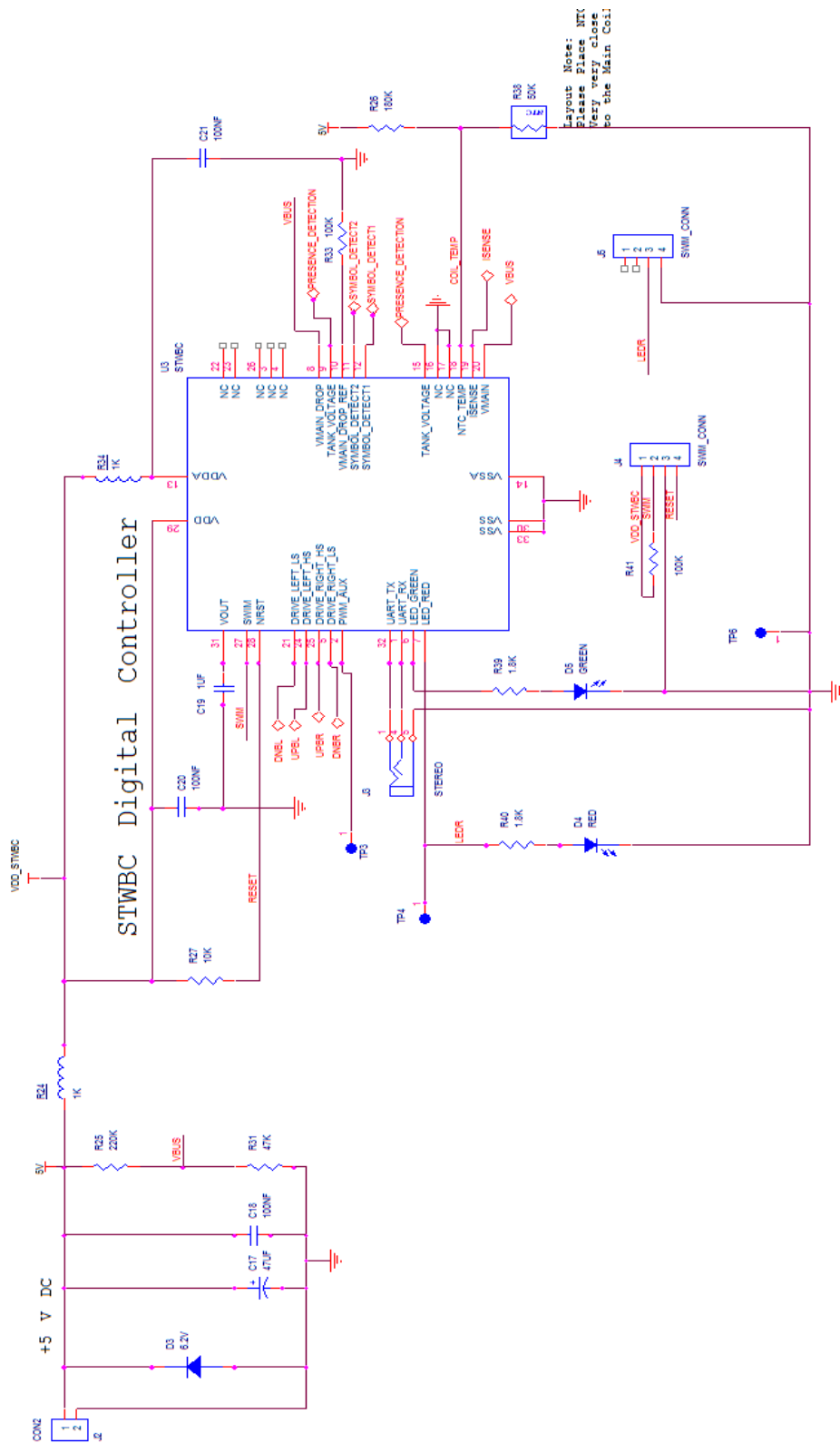


图4 无线充电部分 (3)

有线充电和功率管理部分原理图

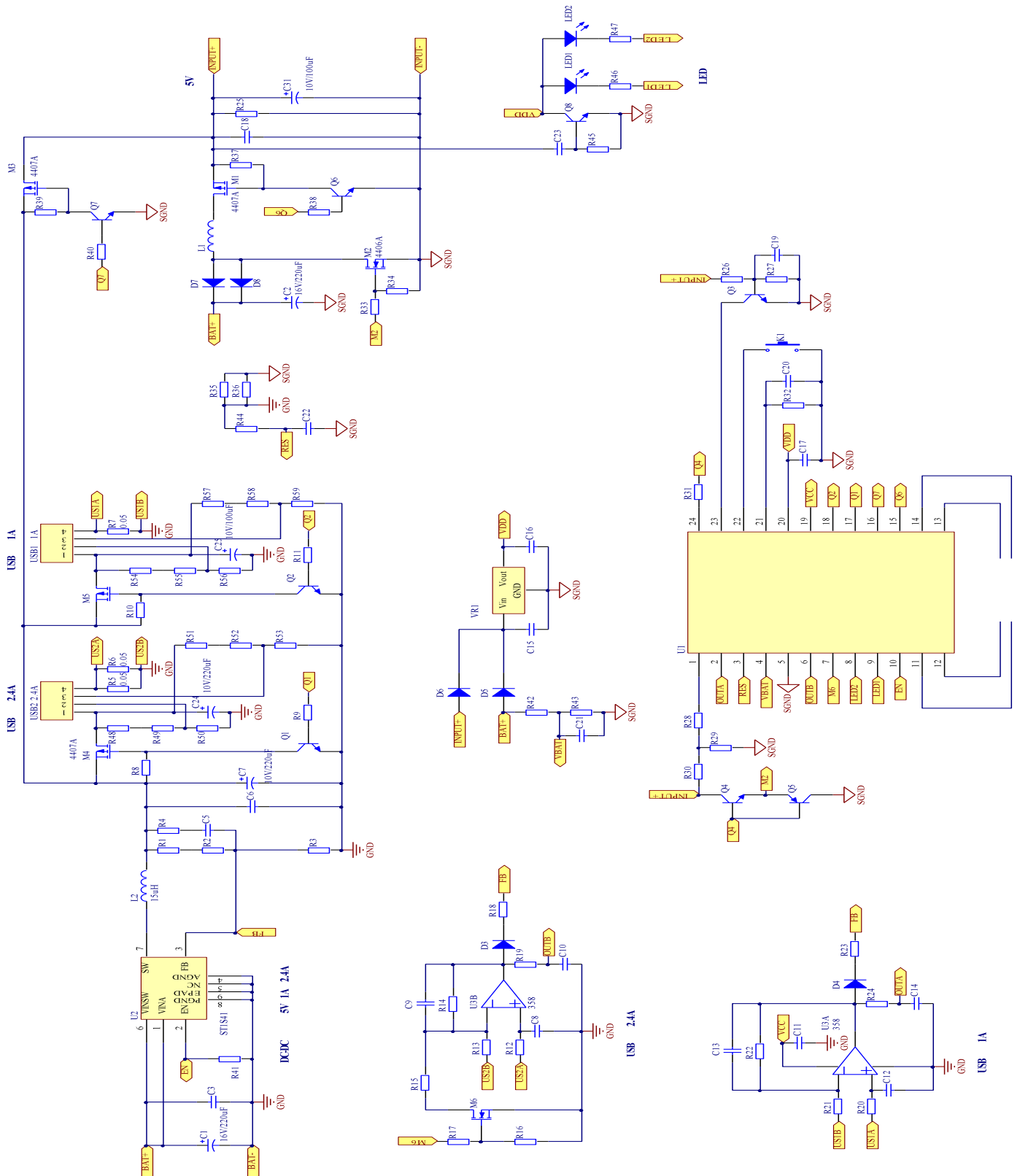


图5 有线充电和功率管理部分

功率管理部分采用24PIN的Microchip的MCU，MCU的管脚定义如下：

PIN1	5V 外置适配器电压检测
PIN2	移动电源 5V 1A 电源输出端口过流检测
PIN3	外置适配器给内置电池充电， 电流检测
PIN4	内置电池电压检测
PIN5	GND
PIN6	移动电源 5V 2.4A 电源输出端口过流检测
PIN7	当移动电源 5V 1A,5V 2.4A 两端口同时输出时，PIN7 将会限制总的输出电流为 2.4A
PIN8	绿色 LED 指示灯 有 2 种情形 1.绿色灯闪烁-剩余电量>30% 2.绿色灯常亮-移动电源充满电或正在使用中（使用内置电池）
PIN9	红色 LED 指示灯 有 2 种情形 1.红色灯闪烁-剩余电量<10%，2.红色灯常亮-移动电源内置电池充电中。 两灯同时亮为橙色 有 2 种情形 1.橙色灯闪烁 10%≤剩余电量≤30% 2.橙色灯长亮-负载设备使用外置适配器电源
PIN10	控制 DC-DC 降压 IC 的 EN 端口
PIN11	控制 STWBC
PIN12	控制 STWBC
PIN13	控制 STWBC
PIN14	控制 STWBC
PIN15	控制 5V 外置适配器电源输入的开关
PIN16	控制 5V 外置适配器开关。当负载接入移动电源的输出端口或 STWBC 检测到有无线充电负载时，此时 5V 外置适配器也接入，则选用外置适配器电源，并关闭 PIN10 使能端口，切断内置电池供电。
PIN17	控制 5V 2.4A 输出端口的开关。当 PIN22 K1 按钮开启之后，才会开通供电。当输出过流时则会关闭输出。
PIN18	控制 5V 1A 输出端口的开关。当 PIN22 K1 按钮开启之后，才会开通供电。当输出过流时则会关闭输出。
PIN19	给运算放大器供电
PIN20	VDD
PIN21	RESET
PIN22	移动电源控制按键。按下控制按键 1.5 秒则开启移动电源，再次按下 1.5 秒则关闭移动电源。
PIN23	判断 5V 外置适配器是否接入
PIN24	控制升压驱动电路。当负载接入移动电源的输出端口或 STWBC 检测到有无线充电负载时，此时 5V 外置适配器也接入。升压电路停止工作，不再给电池充电，并切断 PIN15，关闭 5V 外置适配器电源的输入。

以上介绍了基于 ST 最新推出的 STWBC 制作的移动无线充电电源方案。对于该方案如有需求评估，可浏览意法半导体网站 www.st.com 和我司网站 www.willas-array.com 或联系我司获得相关信息。