

内容摘要：在日益发展的物联网时代，“物”连网已经成为时代的必然，在这个基础上，我决定设计一个基于无线传感网的断路器监视器，断路器大家司空见惯，在实验室，家里的电闸旁到处都有它的身影。它是维护我们家庭，学校电力安全的重要守护者。

关键字：物联网，断路器，无线传感网

Content abstract: In the era of Internet of Things, Internet of Things has become an inevitable trend of the times. On this basis, I decided to design a circuit breaker monitor based on wireless sensor network. Circuit breakers are common to us. They are everywhere in the laboratory and at home beside the gates. It is an important guardian of the safety of electricity in our families and schools.

Key words: Internet of Things, Circuit Breakers, Wireless Sensor Networks

1、系统构想

1.1 为什么设计

在以前，断路器的内部是纯模拟电路，这对于物联网这个主题而言这是个很好的改进方向，将模拟电路转变为数字电路通过 WIFI 将无数个断路器连接成一个庞大的电力网络。这对于国家还是单独的家庭而言都是一件有益的事情。相关部门可以通过各个断路器传出的信息监控当地的电力安全信息，在某处出现大规模断路时，可以及时预警火灾等灾害。而作为一个家庭的成员，能够通过手机 APP 直接远程管理断路器，可以方便有时候长时间外出，而忘记关掉总电源的情况，可以节约能源损耗，降低危险的发生概率。其实最重要的一点是对于我们大三的学生而言将断路器连上网是一个可以实现的实验，能够增长自我的实践动手能力。

2、原理介绍

2.1 硬件介绍

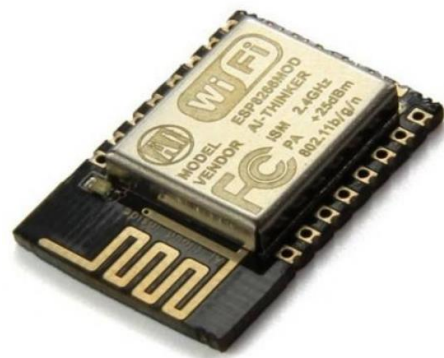
2.1.1. 断路器



低压断路器是一种广泛应用的电力设备，在供配电系统中必不可缺，它是一种自动开关，它既可以手动分断，又能自动进行各过压、欠压、过流保护的装置，即除了要能正常分合外，还要在相关故障时能快速可靠分断相应短路故障电压及电流，且不能有乱动或拒动现象的产生。

2.1.2 wifi 模块—ESP8266

ESP8266EX 专为移动设备、可穿戴电子产品和物联网应用而设计，通过多项专有技术实现了超低功耗。ESP8266EX 具有的省电模式适用于各种低功耗应用场景。我们需要利用它将断路器的数据实时传送到服务器储存，并且在手机 APP 发送指令的时候能够及时接受消息。



2.1.3 继电器—21F1-DC12V



我们为什么要用继电器，我们不能直接用单片机控制断路器吗？我们电科是低压电器专业很少了解实际过程中单片机是不能直接和市电 220V 连在一个电路中的，所以我们用了继电器隔离单片机和 220V 市电，防止单片机知己被烧毁，而在实际的应用中，我们也经常会使用光耦进行隔离，光耦隔离具有通断迅速，体积小等等优点，不过考虑到断路器不需要高速的控制，并且手头的光耦基本是可控硅的，很难做到单片机自由截止电流的操作，所以选用了继电器。

2.1.4 温度传感器

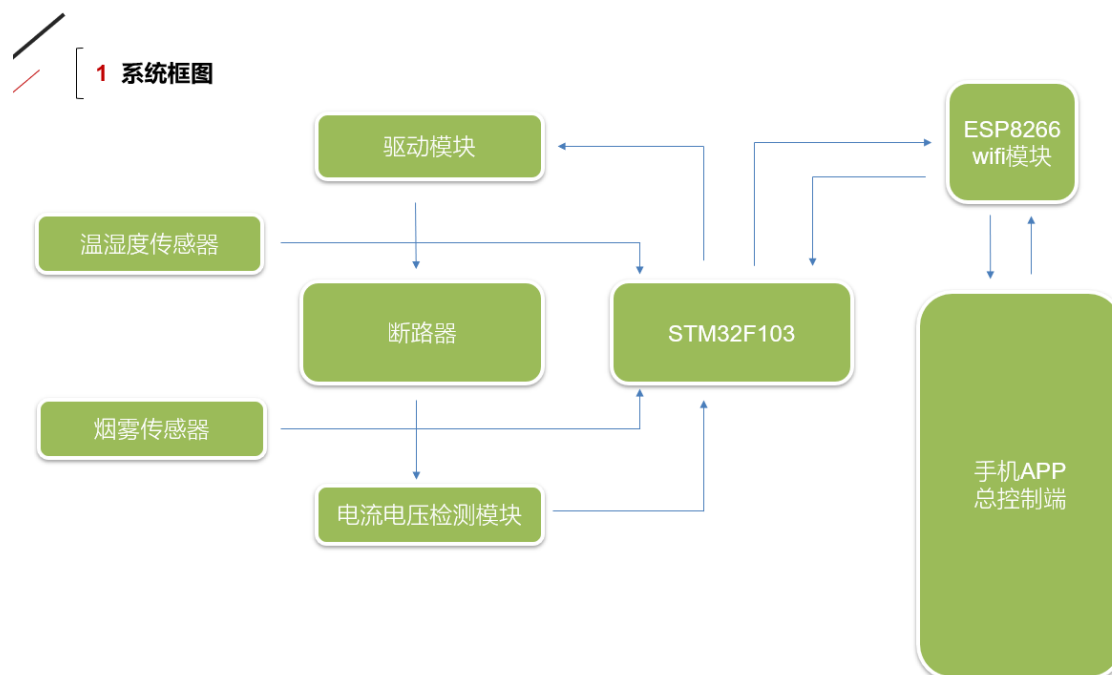
既然是做物联网设备，那么断路器所承担的责任就不仅仅是监测电流，短路保护各项功能。温度监测是未来断路器的一项重要功能，在火灾到来前提前断开电源是预防造成更大损害的一项非常重要的手段。我们不仅仅需要在火灾烧到电路时断开线路，更需要在火灾发生的起始阶段，掐灭这危险而，温度传感器则可以在这个过程中发挥重大的作用。



2.1.5 烟雾传感器

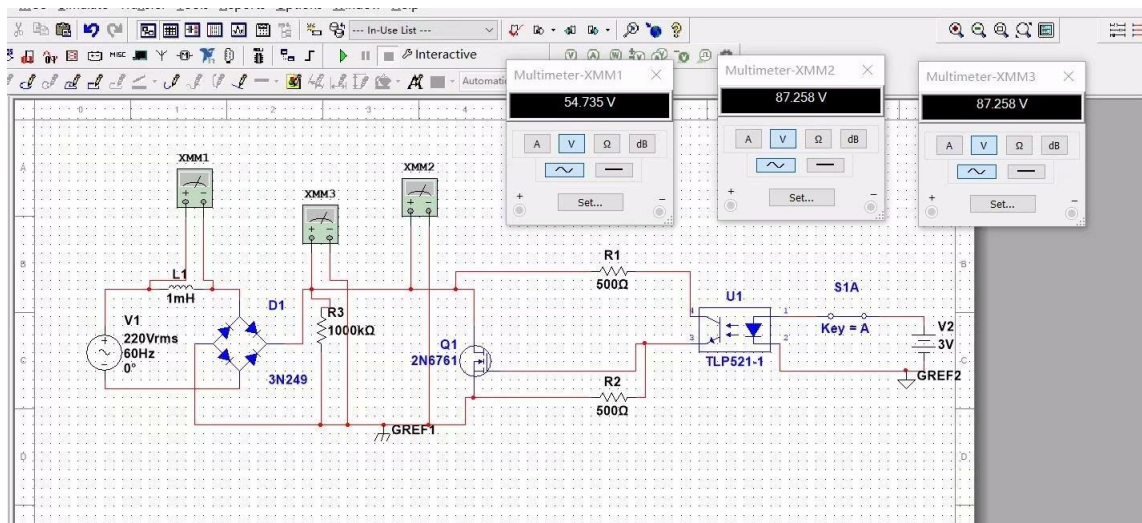
烟雾传感器是和温度传感器相互校准的一个预防手段，仅仅的依靠温度的变化无法准确的感知是否发生火灾，而在烟雾传感器的辅助下，我们可以实现对火灾发生的准确判断。

2.2 系统框图



3、实现方案

3.1 硬件设计



本实验总的电路为上图所示，上述电路为最初的方案光耦控制导通，在后期我们使用继电器实现控制通断，在单片机发送 20ms 高电平后光耦导通，场效应管 G 端获得分压导通场效应管后短路光耦端，是的 L1 脱扣器有大电流流过，实现脱扣的要求，而 500K 的大电阻是为了减少断路器在日常的能量损耗而设置的。

3.2 软件设计

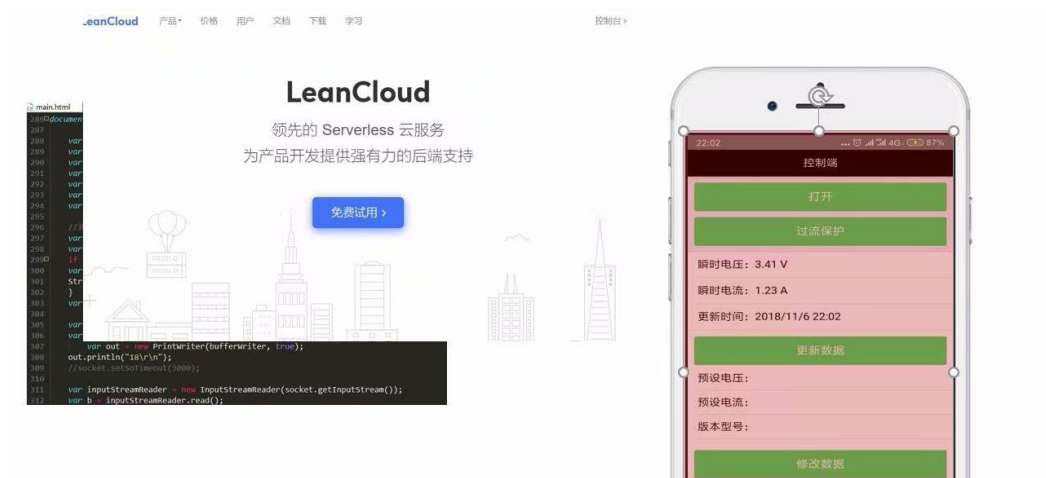
3.2.1 ESP8266 调试

- -AT+CWMODE=2
- -AT+RST
- -AT+CWSAP="ATK-ESP8266","12345678",1,4
- -AT+CIPMUX=1
- -AT+CIPSERVER=1,8086

作为物联网最重要的一个模块，上述代码将 ESP8266 设置为 AP 模式，并且设定了热点的名称和密码

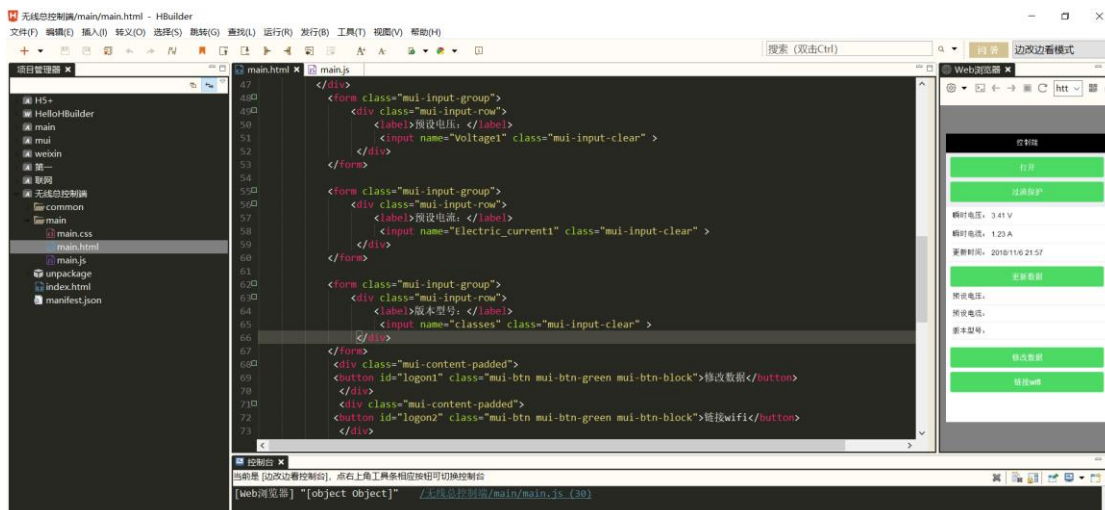
- -GET
<https://onbp6lcu.api.incd.net/1.1/classes/Post/5b9f138d1579a3003a72ce88> HTTP/1.1
- -AX-LC-Id: OnBP6lCuzl8MmAjbtbHyvgll-gzGzoHsz
- -X-LC-Key: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- -AContent-Type: application/json

- -Host: onbp6lcu.api.lnclcd.net



我们使用的远程数据库 learncloud 也是在觉得做物联网课设的时候决定学习的，上述的是我所创建的数据库的链接方式，使用 GET 指令获取数据库信息，并更新 APP 的内容。

3.2.2 APP 设计



Hbuilder 是一款小巧简易的 APP 设计软件，适合我们做一些简易的 APP 应用，这个应用的主要功能是控制电路断路，显示电流电压信息。

3.2.3 程序设计

采用的是 stm32f103 一款价格便宜的单片机，下面将放出部分实现 ES8266 的源代码。

```

char p[50];

u8 *p1;

char flag;

u16 rlen=0,rlen_figures=0;

u16 figures=0;

atk_8266_send_cmd("AT+CWMODE=3","OK",50);          //设置 WIFI AP+STA 模式

sprintf(p,"AT+CWSAP=\"%s\\\", \"%s\\\",1,4\",wifiap_ssid,wifiap_password");//:ssid,密码

atk_8266_send_cmd(p,"OK",1000);                      //设置 AP 模式参数

sprintf(p,"AT+CWJAP=\"%s\\\", \"%s\\\",wifista_ssid,wifista_password");//设置:ssid,密码

atk_8266_send_cmd(p,"WIFI GOT IP",1000); //连接目标路由器，并获得 IP

LCD_ShowString(40,90,200,12,12,"Configuring parameters....."); //显示 IP 地址和端口

while(atk_8266_send_cmd("AT+CIFSR","STAIP",20));    //检测是否获得 STA IP

while(atk_8266_send_cmd("AT+CIFSR","APIP",20));     //检测是否获得 AP IP

atk_8266_send_cmd("AT+CIPMUX=1","OK",50);   //0: 单连接，1: 多连接

delay_ms(500);

sprintf(p,"AT+CIPSERVER=1,%s",(u8*)portnum);

atk_8266_send_cmd(p,"OK",50);    //开启 Server 模式，端口号为 8086

delay_ms(500);

atk_8266_send_cmd("AT+CIPSTO=1200","OK",50);    //设置服务器超时时间

LCD_ShowString(40,100,200,12,12,"Get IP"); //显示 AP 模式的 IP 地址和端口

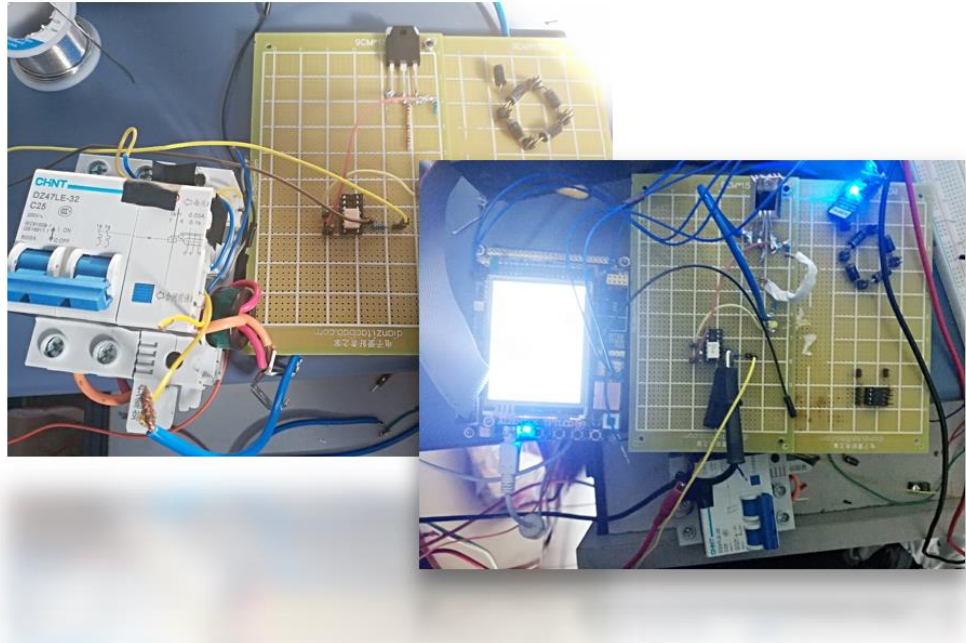
atk_8266_get_ip(40,110);//STA+AP 模式,获取 IP,并显示

USART2_RX_STA=0;

```


4、结果与展望

4.1 设计结果



4.2 展望

最初设想做这个系统的时候是在物联网课上突发奇想，然后因为实验室有不少元器件就开始做了，花了前前后后几个月。无线断路器看起来很复杂，其实就是将‘物’连网，在网络时代，连上网的物品才能给我们带来更大实用性。今后几年当我们的无线断路器普及开来的时候在电力领域会有很大的作用。你可以设想在自然灾害来临前能够断开供电网络，并将自然灾害来临的消息传递给服务中端，然后通过服务终端给用户推送预警信息，你也可以设想如果你有很要紧的事情需要远程断开家庭的用电，比如小孩子一个人在家，你担心他触电，所以你只需要按一下按钮，设置一下将某些危险的地方断电，那遥远的家中就自动按照你的要求实现了。以后我们可以改进这个断路器，可以让他不仅仅能够断电，还能通电，那物联网时代便来临了。无线断路器可以说是智能家居的一种细微的表现模式，还有其他更多的形式。