

BA45FH0082 + HT45F2020 联网型编码声光报警器应用

文件编号: AN0513S

简介

Holtek 分别针对应用于消防系统终端装置与具有自定义音效需求的产品，分别推出了 Flash MCU BA45FH0082 与 Sound Effect Generator Flash MCU HT45F2020 产品，本应用范例整合了上述两者产品的功能与特性，并展示电源线数据通讯接收/传送与音效平台生成音效的操作说明。

声光报警器是消防系统中不可或缺的装置，主要用途是当探测器侦测到环境异常时，主机传达启动命令给声光报警器，再通过闪光及音效向人们传递警示的信号，来达到报警的目的。声光报警器又可分为非编码型与编码型两种，顾名思义编码型具有通讯功能与自带地址，因此可通过电子编码器授予每颗声光报警器不同的地址，相较于非编码型声光报警器，编码型的优点可通过通讯检测来有效率的排除故障，并可通过编列群组达到分区报警的目的。

基本特征

BA45FH0082

- 完整的电源线数据接收/传送功能
- 输入电压范围: 7~42V
- 内建低压差线性稳压器、比较器
- 漏极开路 NMOS 驱动器
- 振荡器类型
 - ◆ 内部高速 4MHz RC - HIRC (精准度 $\pm 3\%$ @ $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$)
 - ◆ 内部低速 32kHz RC - LIRC
- Flash 程序存储器: 2K×15
- RAM 数据存储器: 128×8
- True EEPROM 存储器: 64×8
- 看门狗定时器功能

- 8 个外部通道的 12-bit A/D 转换器
- 2 Timer Module (STM)
- 双时基功能用以产生固定的中断信号
- 低电压检测功能、低电压复位功能
- 多种工作模式：NORMAL、SLOW、IDLE 和 SLEEP
- 封装类型：16-pin NSOP、20-pin SSOP

HT45F2020

- 电源输入电压：8V~16V
- 内部并联稳压器输出：5V
- 工作电压：2.2V~5.5V
- 振荡器类型
 - ◆ 内部高速 RC - HIRC
 - ◆ 内部 32kHz RC - LIRC
- 多种工作模式：NORMAL、SLOW、IDLE 和 SLEEP
- Flash 程序存储器：1K×15
- RAM 数据存储器：32×8
- 看门狗定时器功能
- 1 Timer Module (PTM)
- 一个时基功能可提供固定时间的中断信号
- 封装类型：6-pin SOT23、8-pin SOP

功能说明

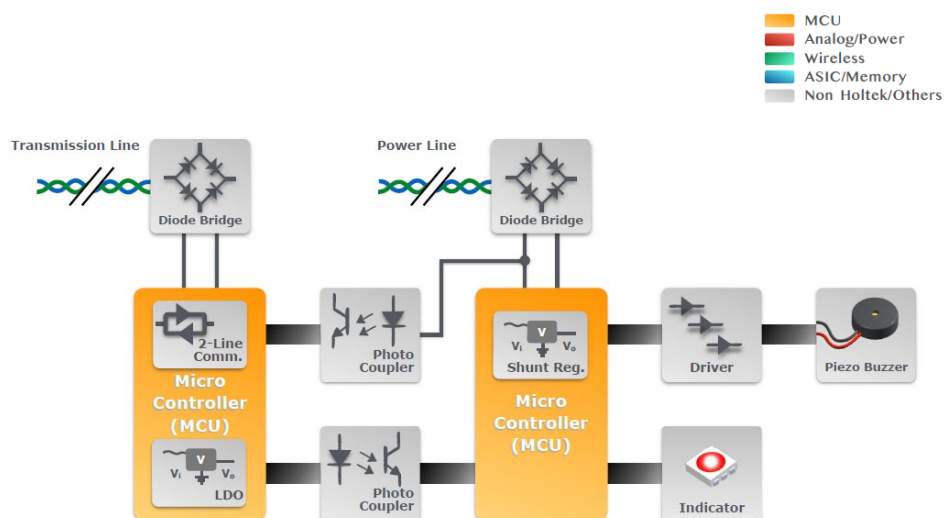


图 1. 内部方块图

联网型编码声光报警器，具有通讯、寻址、故障检测、闪光、声音报警的功能需求，Holtek 推出 BA45FH0082 与 HT45F2020 搭配的整合方案，相较于传统方案需外置降压与通讯电路，本方案集成了上述功能需求也适用于其它具有电源总线通讯、ADC 检测、简易控制、音效需求产品。

BA45FH0082 内置了输入电压范围 7V~42V 线性稳压器(LDO)、电源总线通讯收/回码电路、EEPROM 储存编码地址、两个 Time Module：10-bit STM/16-bit STM、多通道 12-bit ADC、低功耗 HIRC 等功能，于声光报警器系统中主要是处理从主端(Master)发送至从端(Slave)的电压通讯码解调与电流回码，通过 MCU 的运算将收到的数据储存或执行主端要求的控制。

HT45F2020 内置了并联稳压器(Shunt Regulator)、10-bit 多功能定时器(Timer)可提供定时、脉冲、PWM、互补式输出等功能，于声光报警器系统中主要处理声音与光的驱动，并提供了一套语音开发平台软件，不仅节省了外置元件与 IC 的需求，并使得产品开发的更快速与灵活。



图 2. 联网型声光报警器成品图

硬件说明

由于联网型编码声光报警器为从端，若没有通过主端的控制，将无法展示完整的功能，因此本应用范例通过电子编码器用来当作主端，与从端的联网型编码声光报警器进行通讯，达到主端所设定的控制要求，以下分别为两者的硬件介绍。

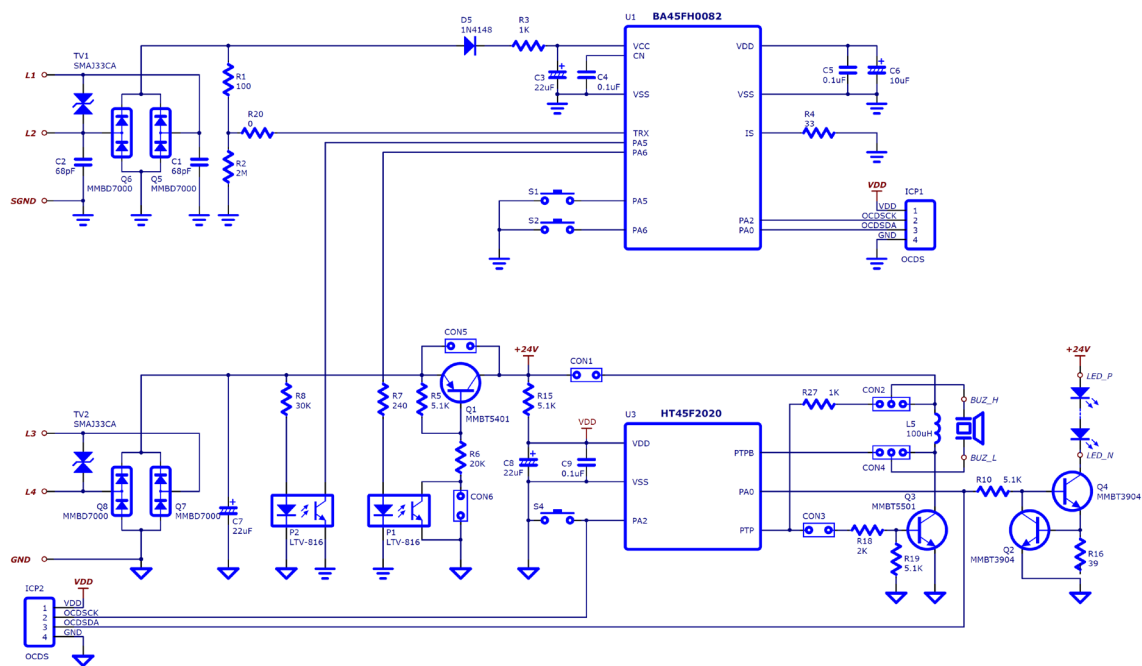


图 3. 联网型声光报警器电路图

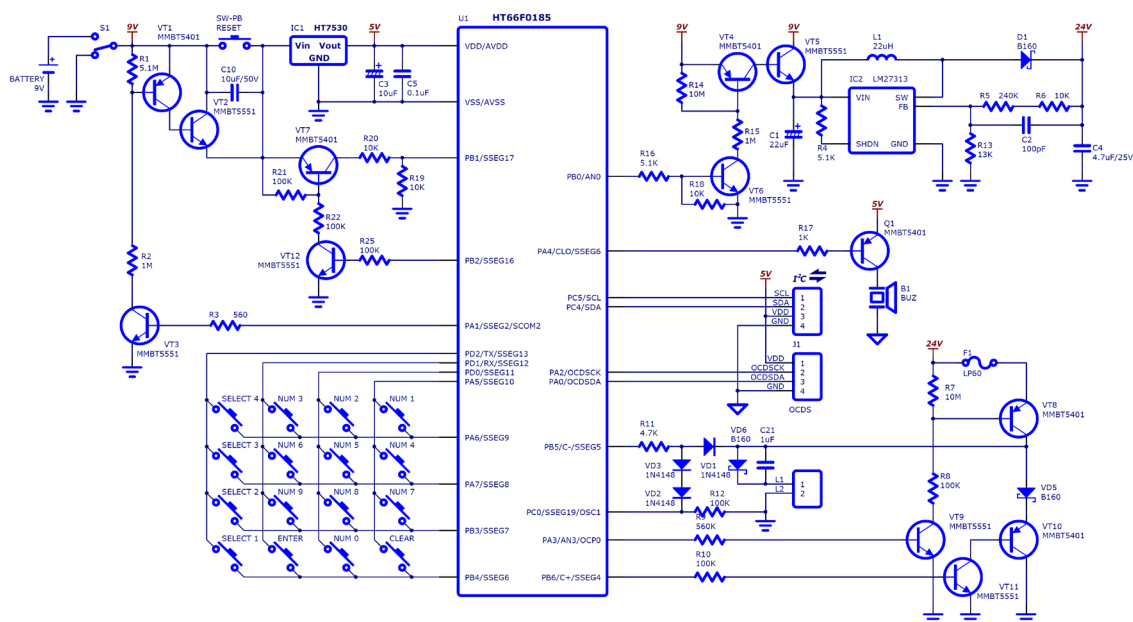


图 1. 电子编码器电路图

电源总线通讯原理介绍

于消防产品当中多数产品所使用的通讯方式为电源总线通讯传输也称二总线，其电源总线通讯的特点：

1. 具有总线即可供电给从端，无需额外架设电源线。
2. 抗干扰能力强。
3. 通讯距离远(1000m~1500m)。
4. 无极性接线(从端需有桥式电路)，避免从端装置电源极性接反而故障。
5. 灵活的布线方式。

数据传输的方式，主端对于从端发送命令采用电压信号调变，从端对于主端回复信息采用电流调变，在多点从端、距离远、布线复杂的系统提供了可靠的通讯。

本应用方案提供了一个简易主从端收发码格式如下：

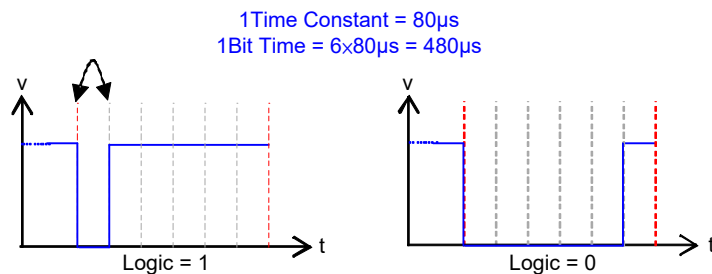


图 2. 从端收码逻辑判断

主端会通过电源总线通讯的两条线，调变电压的高低，而从端通过量测正负半周的时间长短来变逻辑，当 6 个时间常数(Time Constant)内的时间小于 3 个时间常数逻辑判断为 1，大于 3 个时间常数逻辑判断为 0。

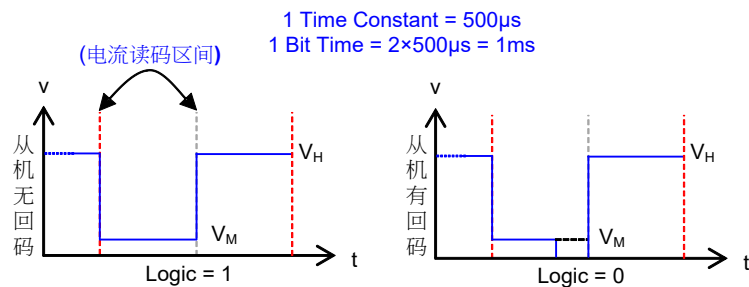


图 3. 主端收码逻辑判断

当从端电流回码时，主端会将电压调整至 V_M 电压，再通过电路检测从端是否有回电流，判断逻辑的方式是于电流读码区间内，若电压维持 V_M 电压一段时间逻辑判断则为 1，否则于读码区间内电压低于 V_M 一段时间则逻辑判断为 0。

应用方案的通讯协议介绍

主端发码的格式为 4 Bit 指令(Command) + 8 Bit 地址(Address) + 4 Bit 校验和(Checksum)，校验和计算是将指令与地址相加取低四位，假设指令为 0000 地址为 0x55(01010101)校验和则为 0101。从端回码 4 Bit Yes/No 若从端判断收码正确则回复主机 Yes(1010)其余非 1010 字节组合都算回复 No。Delay 时间 6ms 的设定，是因考虑 EEPROM 写入时间最大需要 6ms。

以下介绍本应用方案各个功能的通讯协议：

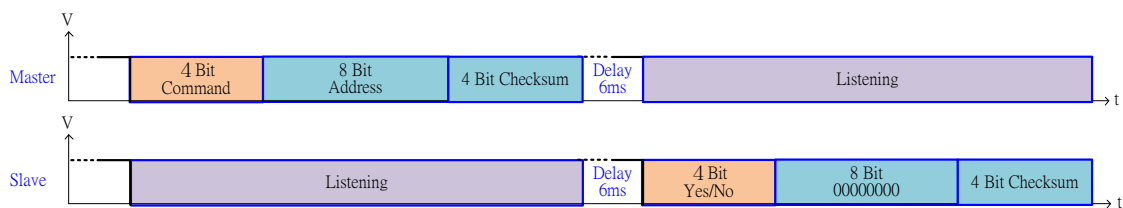


图 4. 将地址写入从端(Write Address)

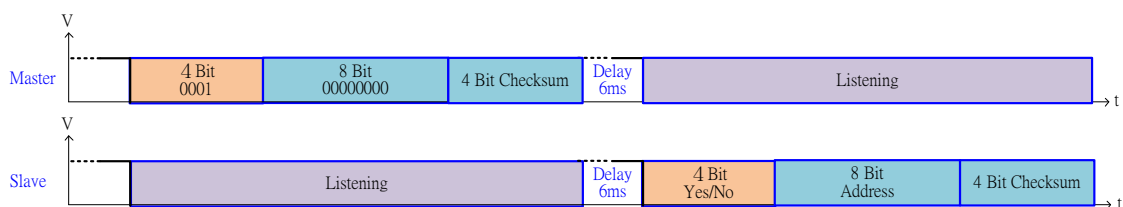


图 5. 读取从端地址(Read Address)

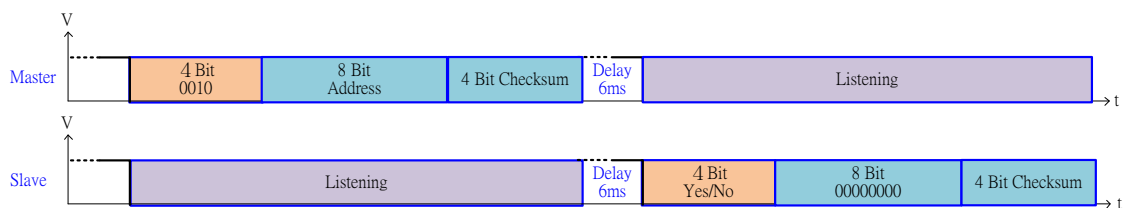


图 6. 多播报警/单播报警(Multi-cast/Uni-cast)

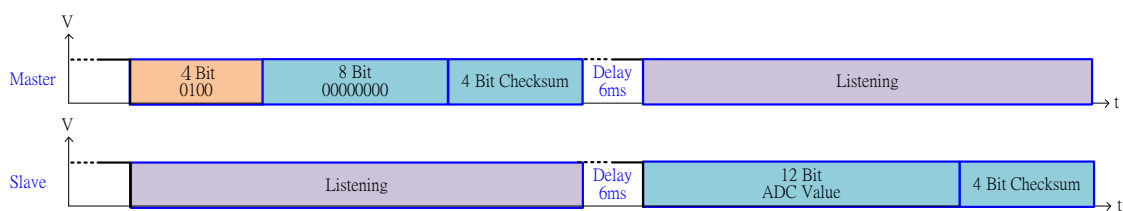
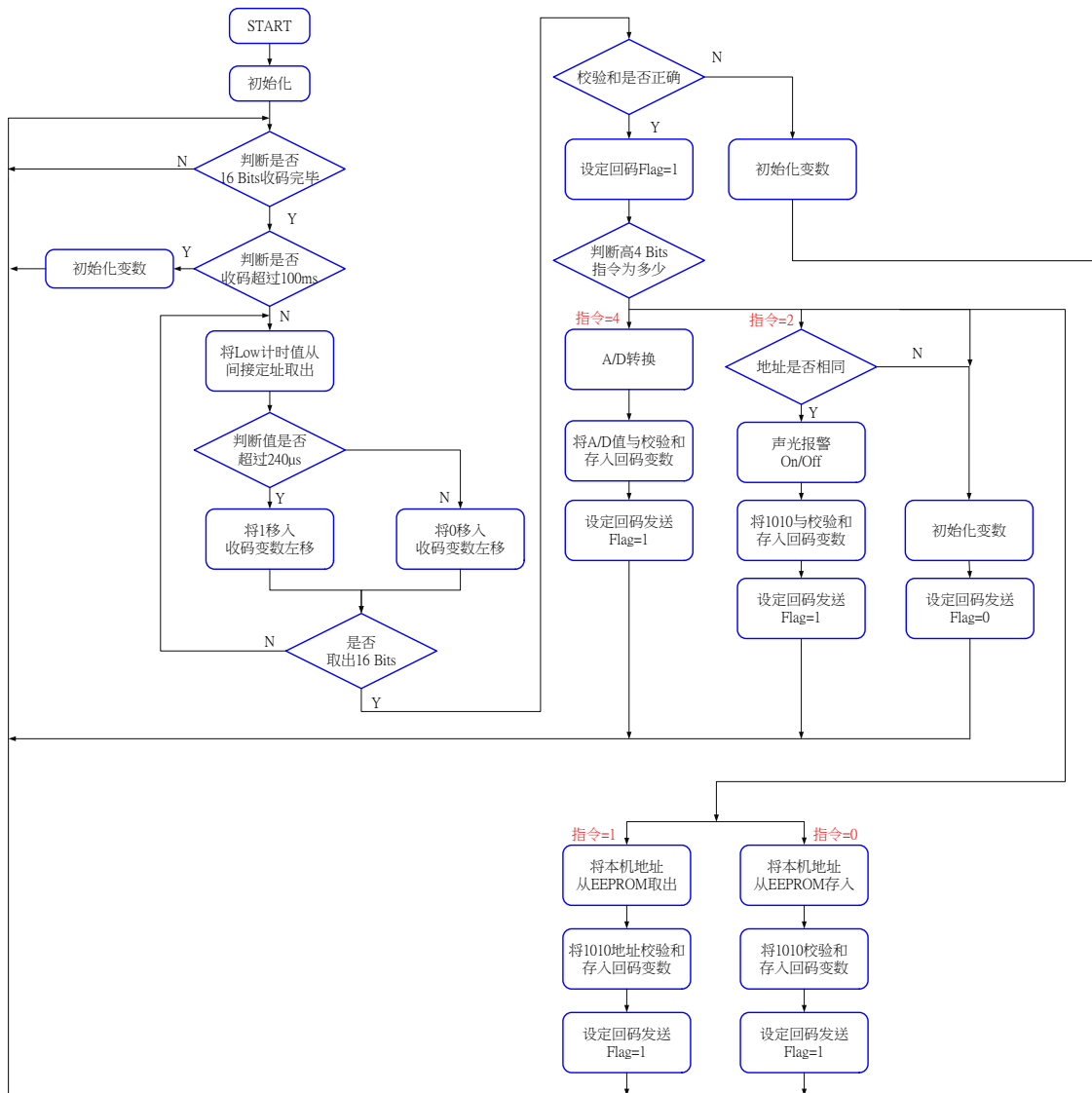


图 7. 读取从端 ADC 数值(Read A/D Value)

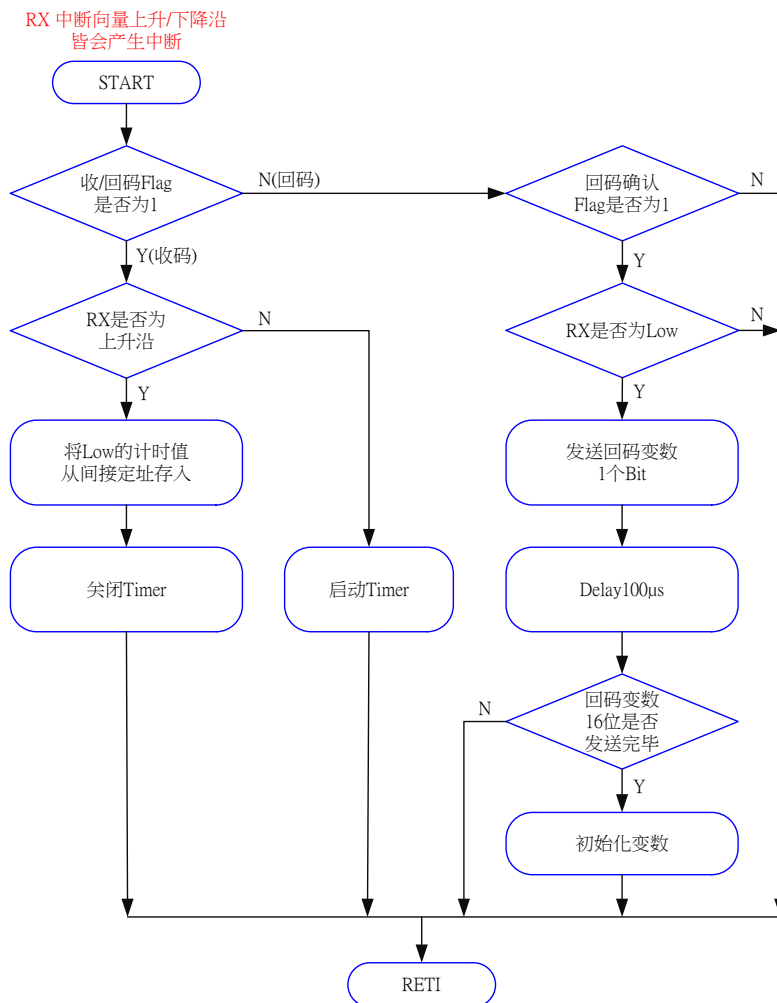
软件说明

联网型编码声光报警器 S/W 流程图

● 主程序



● 中断向量

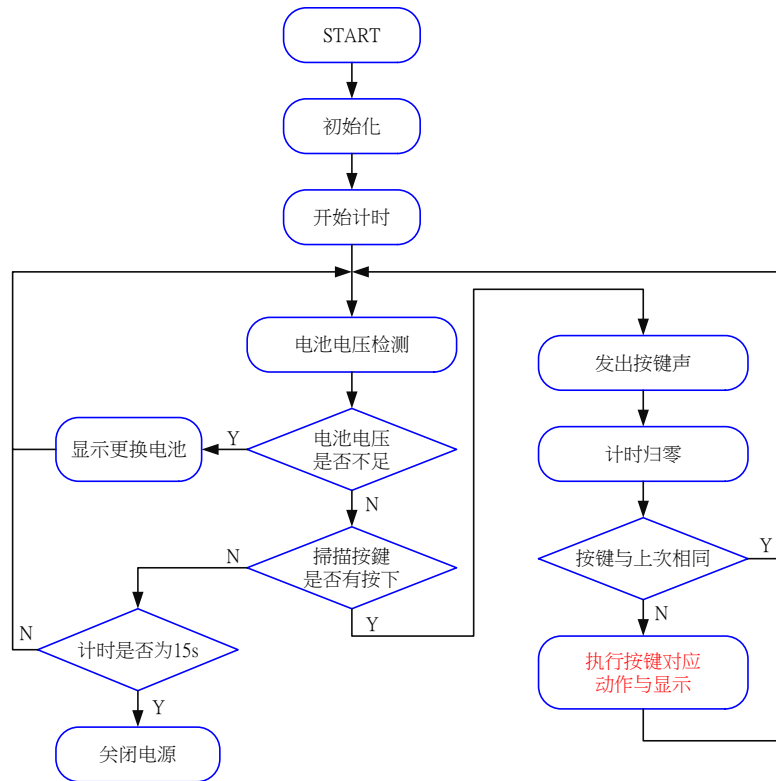


联网型编码声光报警器程序说明

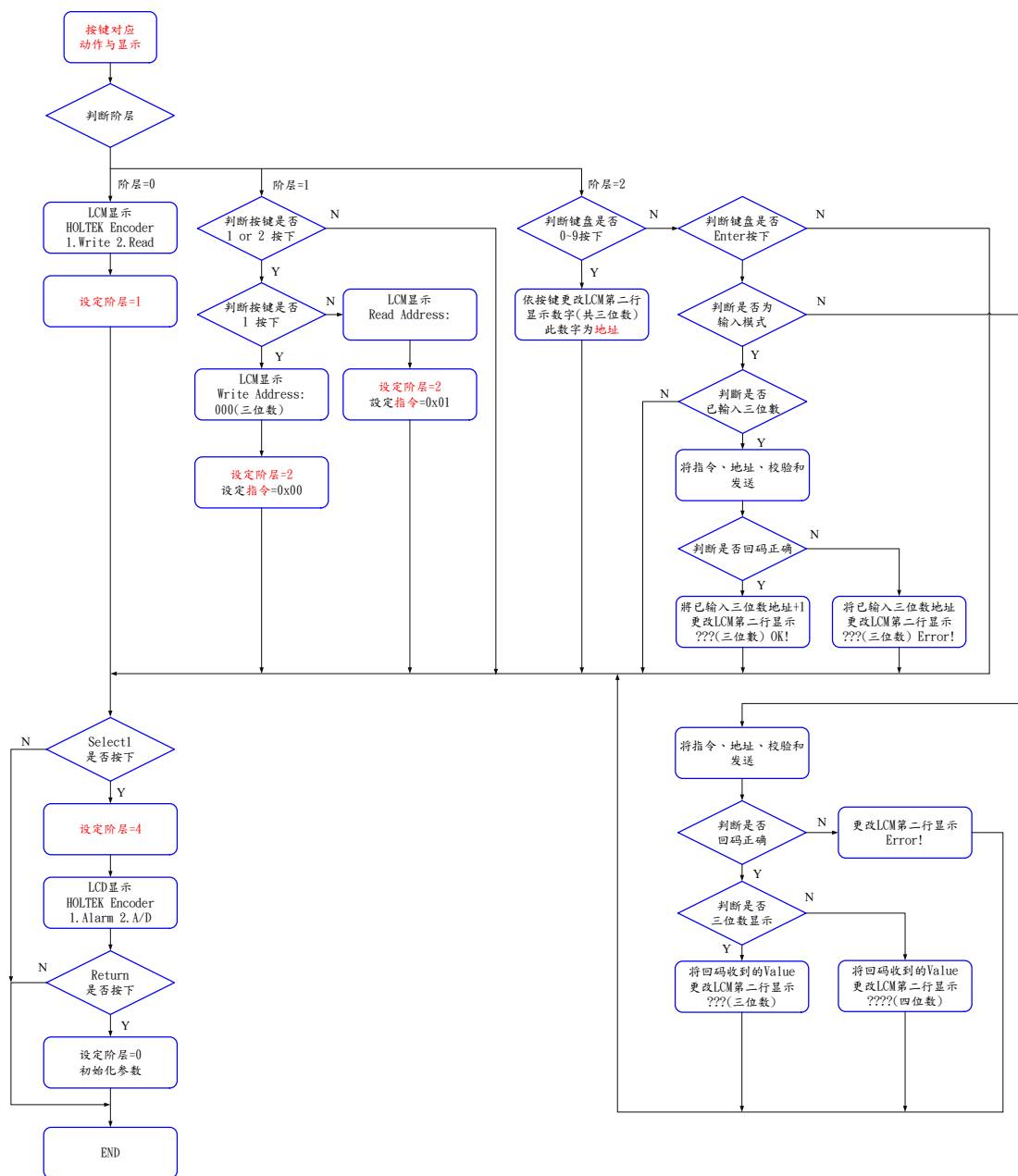
当 MCU 上电后会先将程序的所有寄存器初使化，并将数据存储器(Data Ram)清除，并等待主端的通讯，当主端发送第一个下降沿的电压信号时，程序就会进入中断向量，进入中断向量当中会先判断收/回码 Flag，若 Flag 为收码则会进入收码的流程，由于无论上升沿或下降沿都会触发中断，因此通过 Flag 的方式，辨别目前为上升沿或下降沿所触发的中断，当下降沿触发中断，则启动 Timer 计时，当上升沿触发中断，则将所计时的数值，通过间接寻址存入数据存储器当中，当计数存入 16 bit 资料后表示收码完毕，会进入译码流程，首先判断从第一个下降沿至 16 bit 的数据收码完毕的时间是否超过 100ms，若超过 100ms 原本收到的数据将被丢弃，等待下次重新收码，否则进入解码阶段，首先将先前间接寻址存入的数据取出，判断是否超过 240us，若超过则判读为 0 否则判读 1，并将判读出来的数值存入变量，并将变量经由运算译码，执行主机所要求执行指令，执行完后启动回码，等待主端下降沿的信号，每个下降沿回传 1 bit 资料，共回传 16 bit 电流回码。

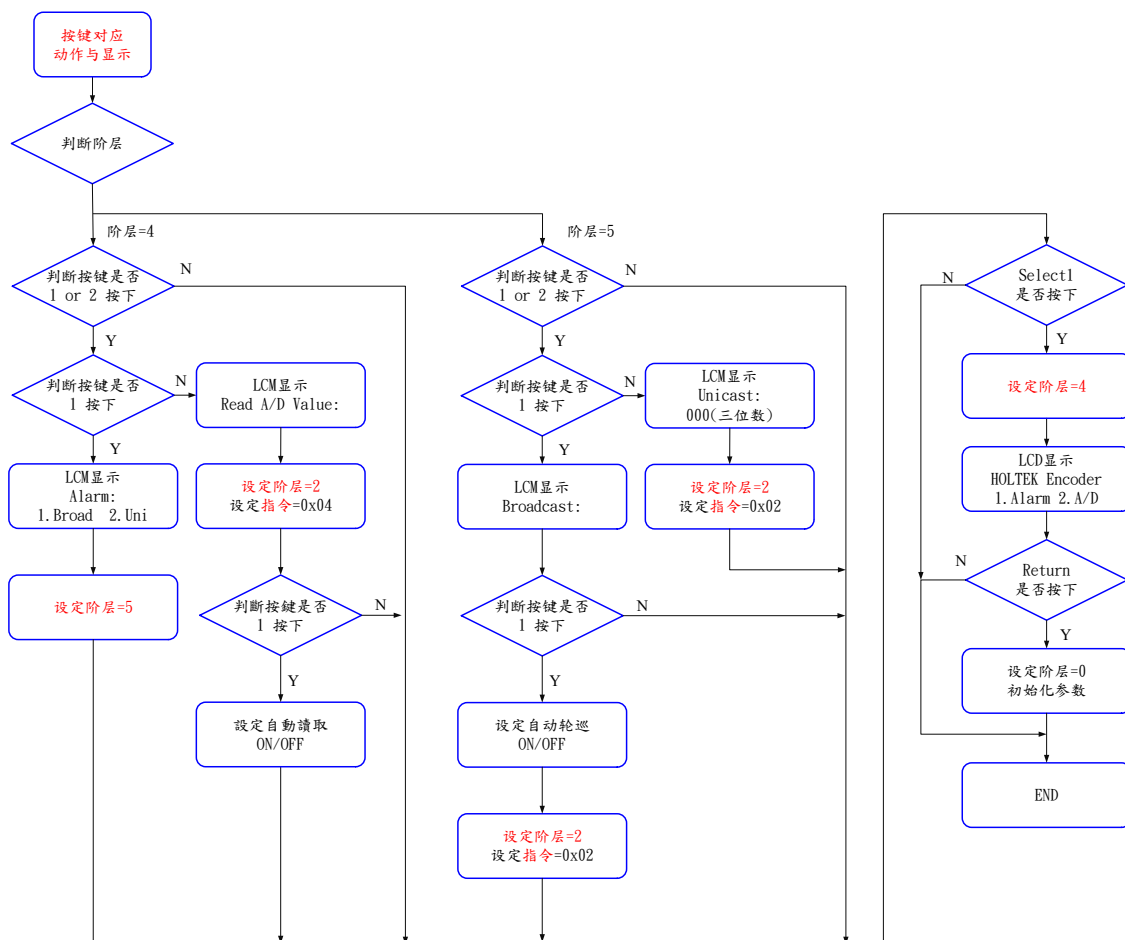
编码器 S/W 流程图

● 主程序



● 按键对应动作与显示





编码器程序说明

编码器的功能包含编码器电池电压检测、LCD 显示、省电模式、按键音、赋予从端地址、读取从端地址、读取从端 ADC 数值、调用从端报警等功能。

当 MCU 上电进入至主程序，会将寄存器初使化，检测电池电量是否足够通讯，并开始计时 15 秒，若 15 内无任何按键操作，则会将 MCU 电源关闭，进入省电状态，当检测到有按键操作时，则会进入按键对应动作与显示子程序，在子程序当中共分成五个阶层，其中阶层 2 负责所有击键、LCD 显示控制、从端通讯收/发码，皆在阶层 2 完成，其于阶层皆只是设定对应的功能参数后进入阶层 2 执行。

HT45F2020 音效产生流程

Holtek 因应各类产品对于自定义音效的需求推出了 HT45F2020/HT45F2022，具有多次编程的特性，客户可因应自身对于音效需求，可通过程序的编程打造自身产品独有的声音效果，给用户提供了极大的方便性，MCU 还具有一系列功能和特性可协助产生自定义音频。不仅如此 Holtek 也提供了一套音效开发平台 Sound Effect Generator Wizard(于 Holtek 官网下载)，平台当中收录了 70 种音效，且根据功能选项(负载、输出、驱动、触发)配置，建议应用电路，可提供客户自行选用烧录，详细操作流程可阅读位于平台右下方  操作手册。

操作说明

联网型编码声光报警器的功能展示，皆需经由主端与从端通讯才能控制与展示，以下通过 LCD 屏幕显示，来展示该如何操作。

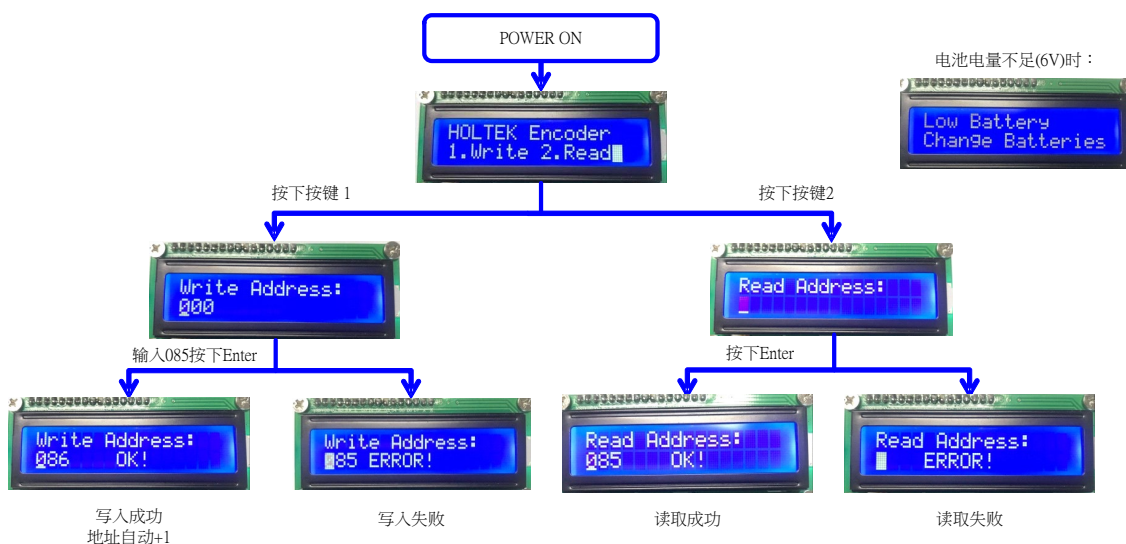


图 8. 功能展示(读/写地址)将地址 085 写入从端并读取

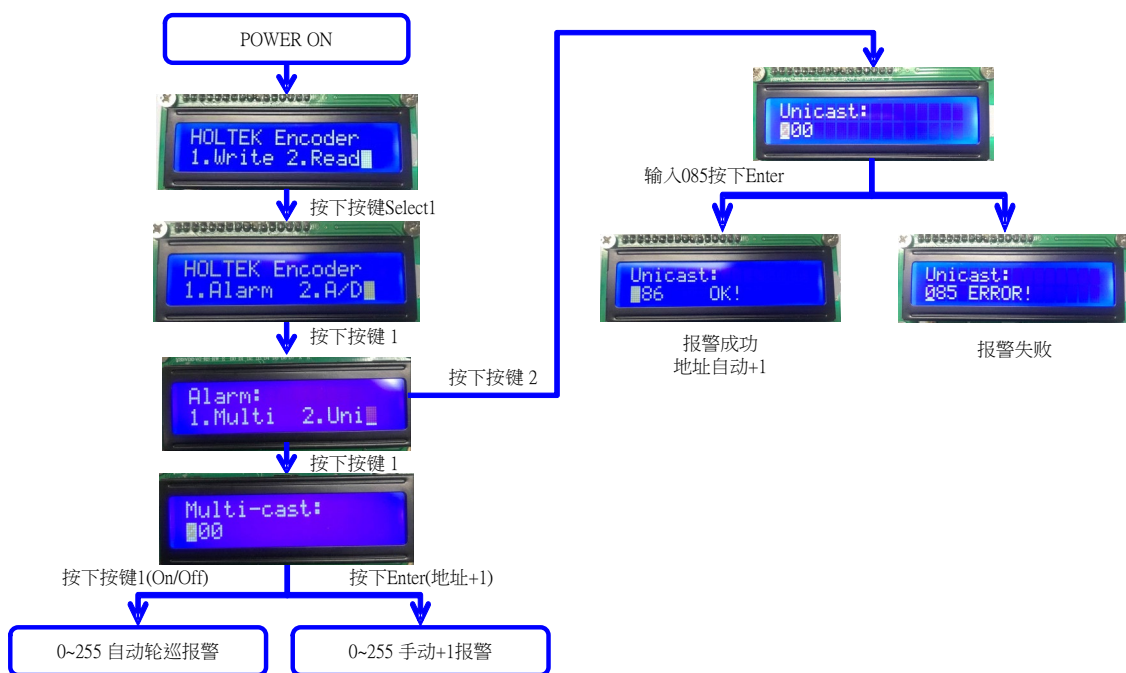


图 9. 功能展示(报警)使用从端地址 085 报警

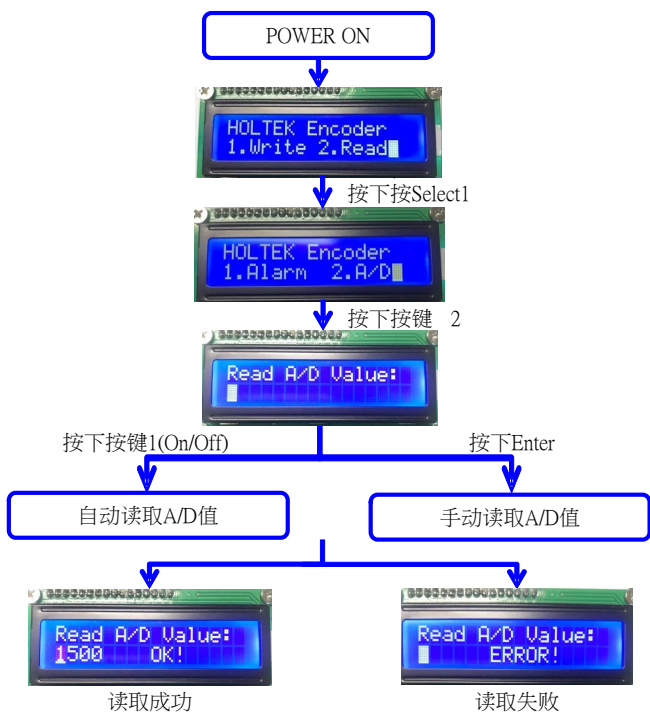


图 10. 功能展示(读取从端 A/D 值), 从端 Bandgap=1.2V、V_{DD}=3.3V

应用方案规格

联网型编码声光报警器规格	
工作电压	信号总线: 16V~28V 电源总线: 20V~28V
监视电流	≤ 0.8mA
报警电流	≤ 55mA
工作环境温度	-10℃ ~ +50℃
闪光频率	1~2Hz
声压级	≥ 85dB~120dB 正前方 3m 水平处(A 计权)
线制	二总线(4 线)

总结

BA45FH0082 + HT45F2020 相较于传统方案提供了灵活的开发环境，并高度整合外部零件，BA45FH0082 内建电源线数据传输，具备收码/回码功能，省去外部元件，具有低功耗，MCU 进入休眠模式(MCU 完全停止工作) $\leq 1\mu\text{A}$ ，内建 LDO 输入电压范围 7V~42V，节省了外置 LDO 的需求，功能高度集成，内建振荡器、ADC。

HT45F2020 内建 Shunt Regulator，无需再外挂降压元件，可软件控制淡入功能，满足渐变音的需求，小封装方便集成于有空间限制产品，一颗 IC 同时满足「声及光」的驱动需求，大大降低了成本，可互补式直推蜂鸣片，不需外挂三极管及电感，非常适用于家用型，具有软件平台，协助开发。

参考资料

参考文件 BA45FH0082、HT45F2020 Datasheet。

如需进一步了解，敬请浏览 Holtek 官方网站 <http://www.holtek.com.cn/>。

版本及修改信息

Date 日期	Author 作者	Issue 发行、修订说明
2018.11.13	杨竣崴	第一版

免责声明

本网页所载的所有数据、商标、图片、链接及其他数据等 (以下简称「数据」), 只供参考之用, 盛群半导体股份有限公司 (以下简称「本公司」) 将会随时更改数据, 并由本公司决定而不作另行通知。虽然本公司已尽力确保本网页的数据准确性, 但本公司并不保证该等数据均为准确无误。本公司不会对任何错误或遗漏承担责任。

本公司不会对任何人士使用本网页而引致任何损害 (包括但不限于计算机病毒、系统故障、数据损失) 承担任何赔偿。本网页可能会连结至其他机构所提供的网页, 但这些网页并不是由本公司所控制。本公司不对这些网页所显示的内容作出任何保证或承担任何责任。

责任限制

在任何情况下, 本公司并不须就任何人由于直接或间接进入或使用本网站, 并就此内容上或任何产品、信息或服务, 而招致的任何损失或损害负任何责任。

管辖法律

本免责声明受中华民国法律约束, 并接受中华民国法院的管辖。

免责声明更新

本公司保留随时更新本免责声明的权利, 任何更改于本网站发布时, 立即生效。