

# HT16523 5x7x16 字 字符型 VFD 控制及驱动 IC

文件编码：HA0296S

## 简介

HT16523 是点阵式真空荧光显示管控制器及驱动 IC，用来显示字符，数字和符号。从微控制器发送的串行数据生成点阵式真空荧光显示管驱动信号。显示系统通过内部 ROM 和 RAM 是很容易实现字符显示的功能。

本案以 HT68F30 为主控 MCU 控制 VFD panel，展示 HT16523 的驱动功能，目的在于让使用者更清楚地掌握 HT16523 的特性和应用。

## 功能/特性描述

VFD Panel 显示功能

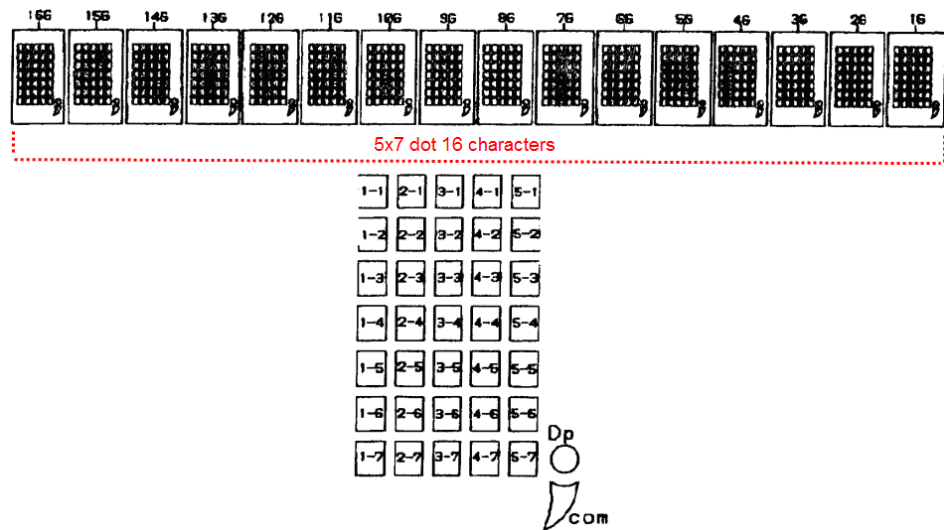


图1 VFD Panel

图1为VFD panel的说明图，此模块总共有16字符组成，每个字符由5x7 dot(35 dots)和两个dot(Dp, com)组成。

## H/W功能方框图

系统方框图

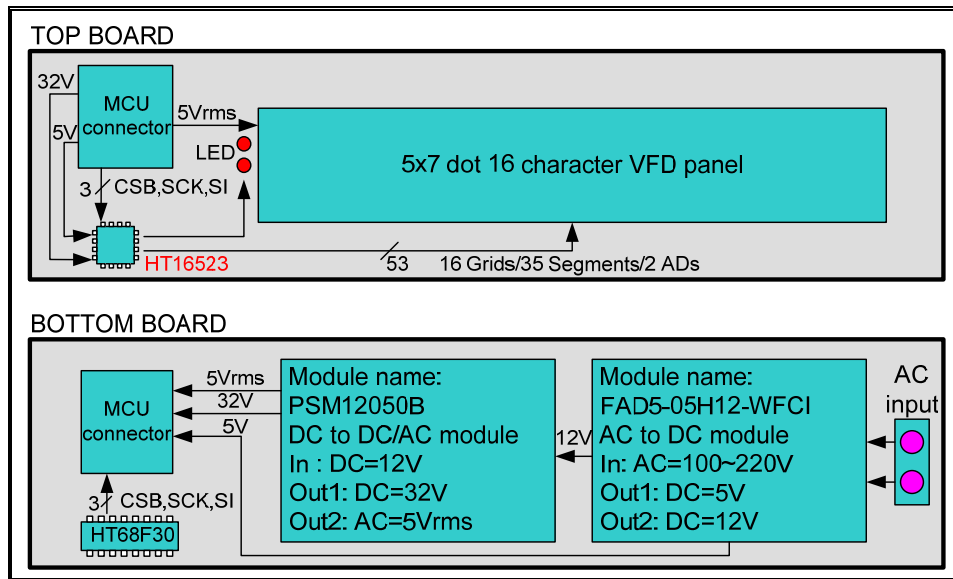


图 2 系统方框图

### 系统方框图说明

如图 2 所示, 整个系统由两部分构成 Top Board 和 Bottom Board。两部分之间通过 3-wire SPI 通信完成数据传输, 同时 Bottom Board 为 Top Board 提供 5V 与 32V 直流电源。

- Top Board: 驱动芯片 HT16523; VFD Panel
- Bottom Board: 控制 MCU HT68F30、AC to DC 5V 稳压电路、AC to DC 12V 稳压电路、DC 12V to DC 32V 电路、DC 12V to AC 5V 电路、ICP 接口以使用户下载 CODE。

## 电路原理图

由 Top Board 和 Bottom Board 两部分组成，分别如图 3 和图 4 所示。

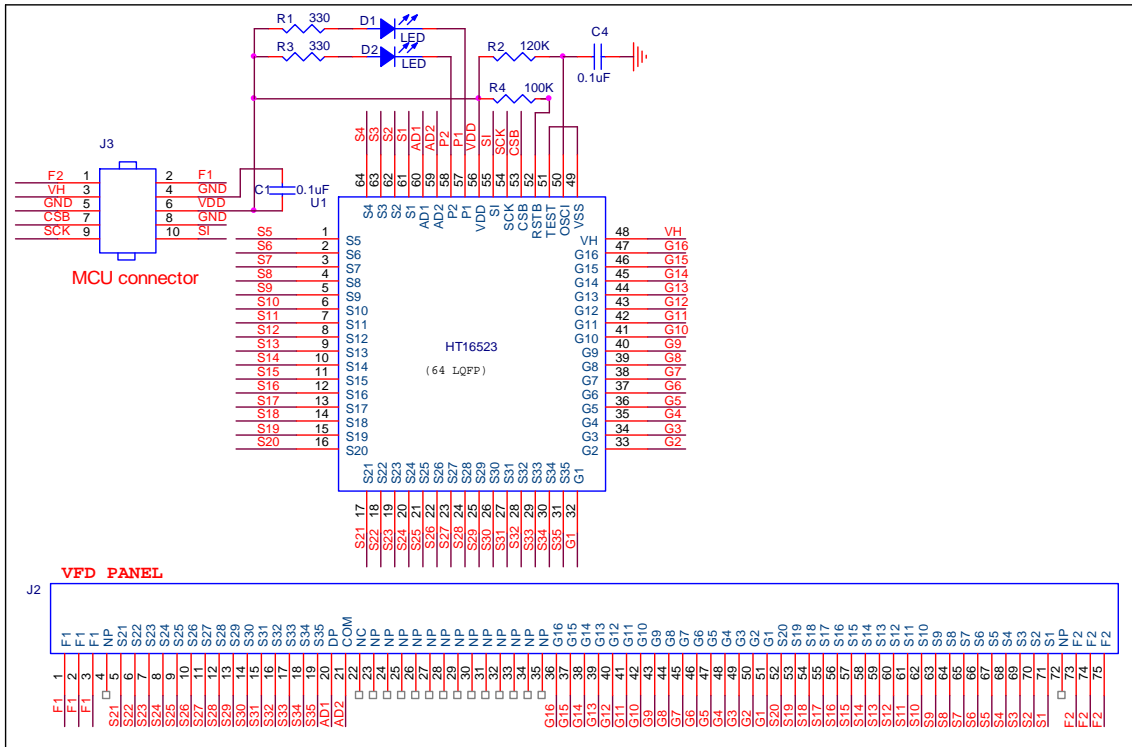


图 3 电路原理图之 Top Board

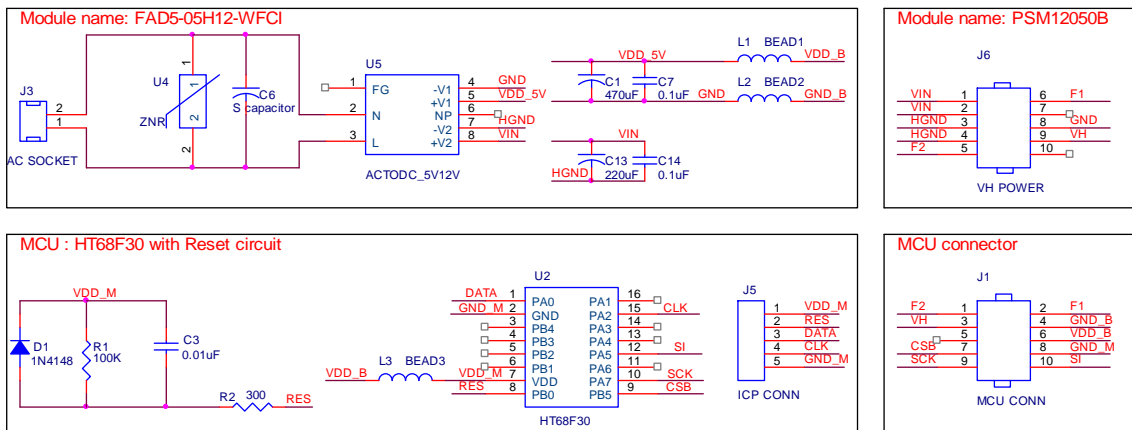


图 4 电路原理图之 Bottom Board

为了改善 EFT 能力，在电源输入端加上一个夹扣，并在 AC to DC 的模块 5V 输出端 GND 分别加上 Bead(磁珠)，和 5V 进入 MCU 端也加上 Bead(磁珠)来增进 EFT 的能力。

## H/W工作原理

### 电源电路

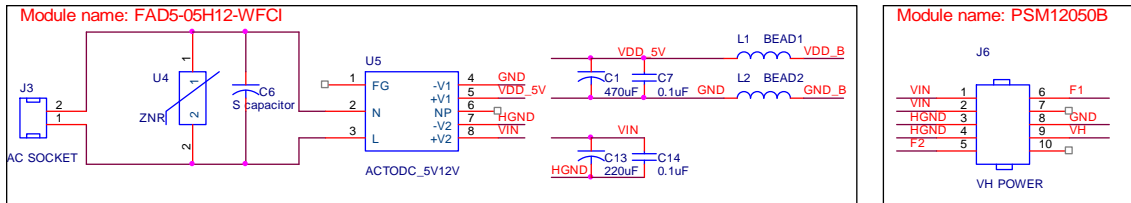


图 5 电源电路

图5为电源电路,220V/110 AC电源并联ZNR突波吸收器以及安规电容(X2)后送进 AC to DC power module (FAD5-05H12-WFCI), 此模块将分别输出 5V 及 12V 的直流电源; DC 5V 供 MCU 以及 VFD controller IC (HT16523)使用,而 DC 12V 供 VFD power module (PSM12050B) 使用, 此模块将产生 DC 32V 以及 AC 5Vrms 电压输出, 分别供应 HT16523 的 VH 使用以及供应 VFD panel 电源使用。

### MCU控制电路

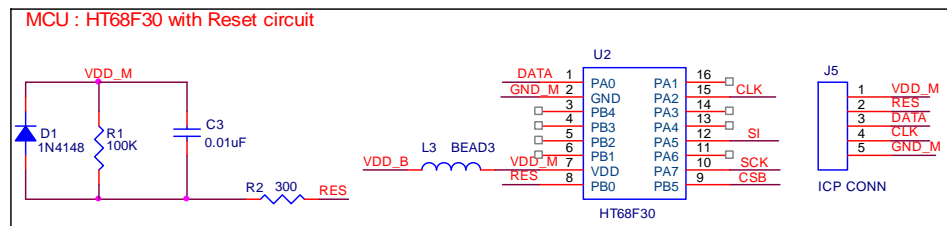


图 6 MCU 控制电路

图6为 MCU 控制电路(其中包含 Power on Reset 电路), 主控 MCU 为 HT68F30, 利用 PA0、PA2 以及 PA5 将分别输出 SI、SCK 和 CSB 信号, 与 HT16523 完成数据传输, 从而控制 VFD 的显示画面。

显示电路

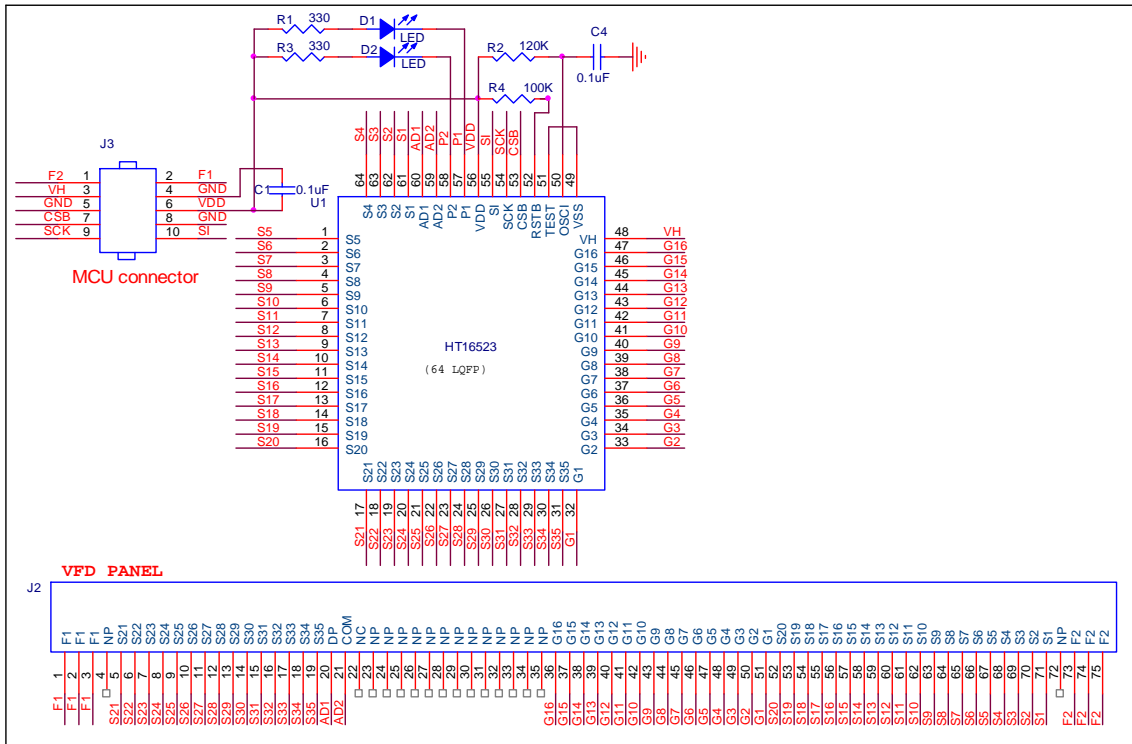


图 7 显示电路

图7为显示电路,MCU将控制信号由下板(Bottom Board)经由 Connector 传至上板(Top Board)对 HT16523 做控制; HT16523 将输出信号 Grid1~16, Segment1~35 和 AD1~AD2 分别连接至 VFD panel, 另外 P1~P2 则控制两颗 LED。

## S/W功能流程图

程序的主要流程如下所示。

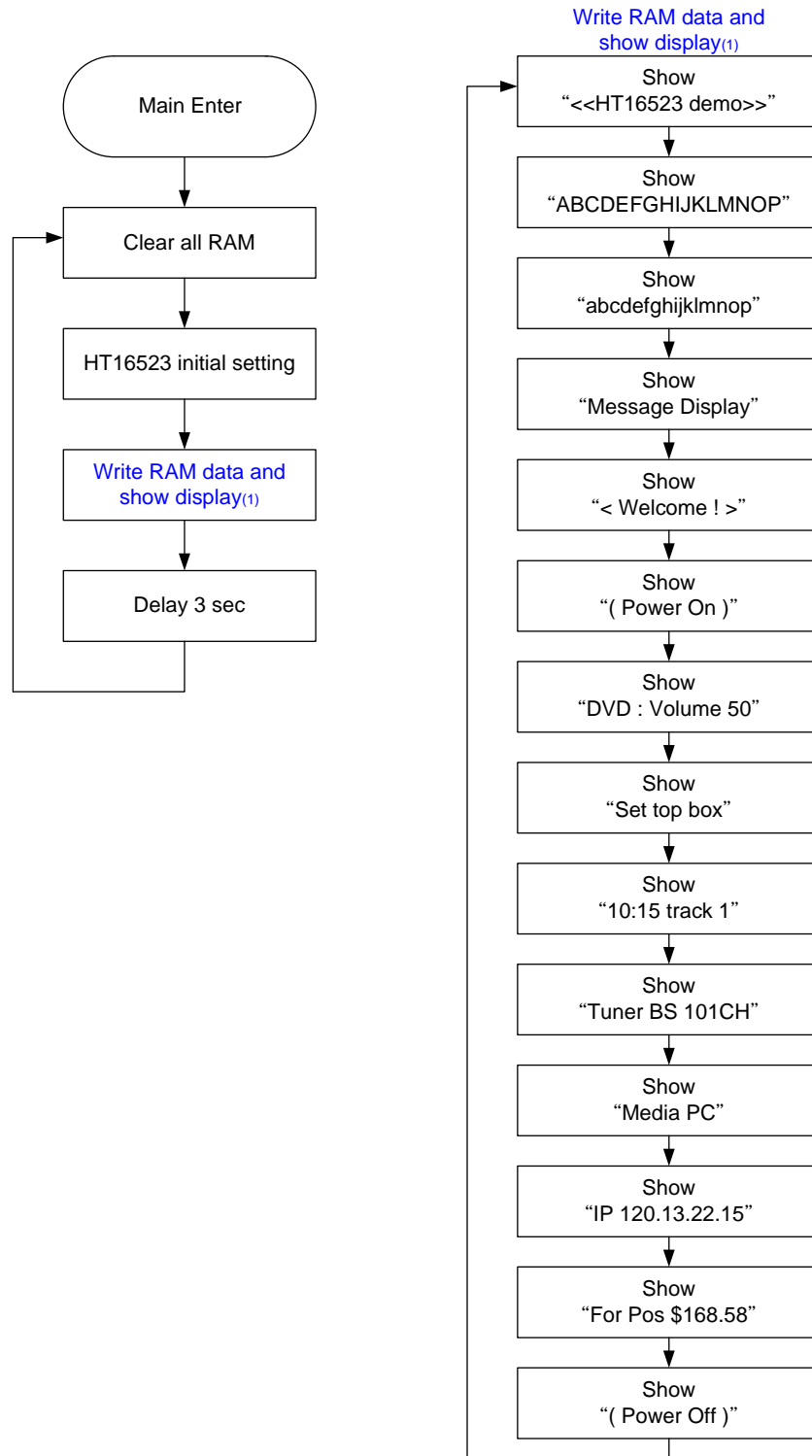


图 8 程序流程图

### 主流程图说明

本范例利用 HT16523 驱动 VFD Panel，由 MCU (HT68F30) 控制 HT16523。

程序主要架构有四个步骤：

- (1) 清除画面：将 DDRAM 全部填入 10h (空字符) 的数据。
- (2) 对 HT16523 下初始化指令：Display duty set command, number of digits set command。
- (3) 展示不同的画面：显示不同的画面，如图八所示。
- (4) delay 3 秒钟：利用 timer 计数 3 秒钟。

## PCB Layout

### 顶板正面PCB

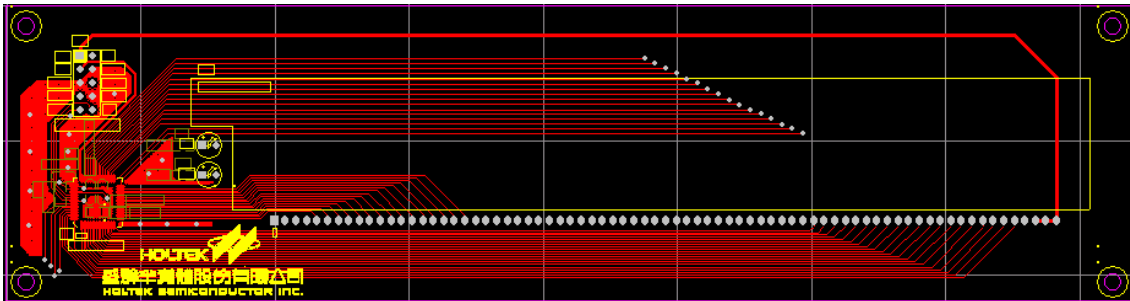


图 9 PCB 上板正面图

### 顶板背面PCB

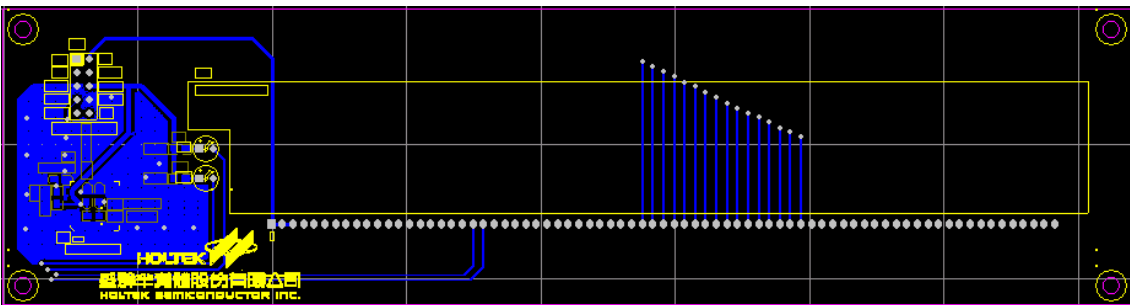


图 10 PCB 上板背面图

底板正面PCB

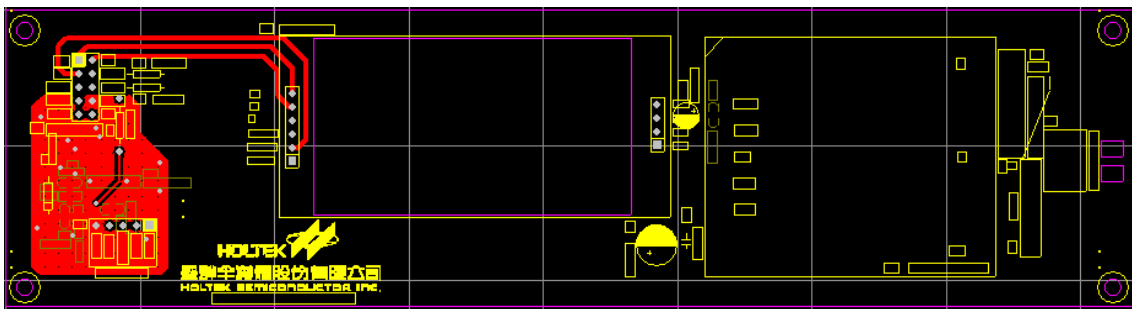


图 11 PCB 下板正面图

底板背面PCB

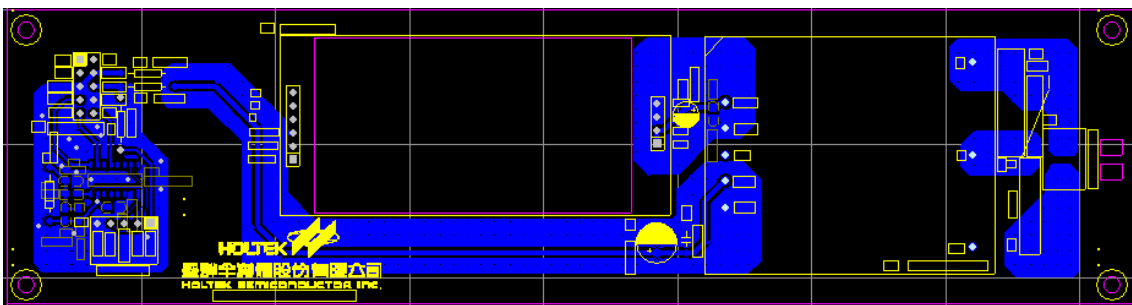
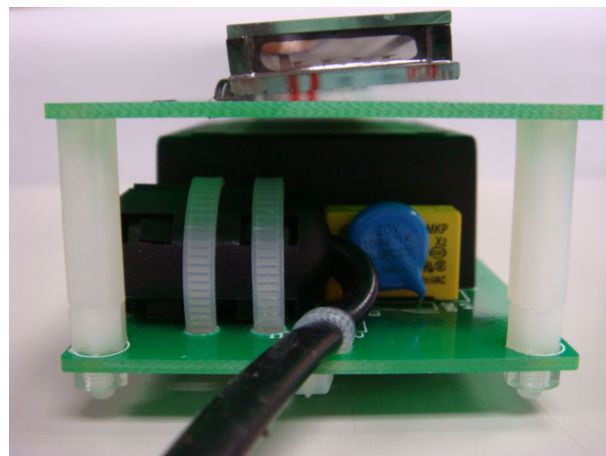
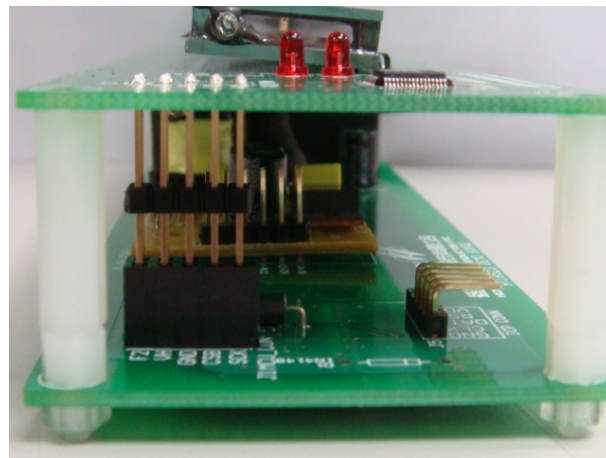
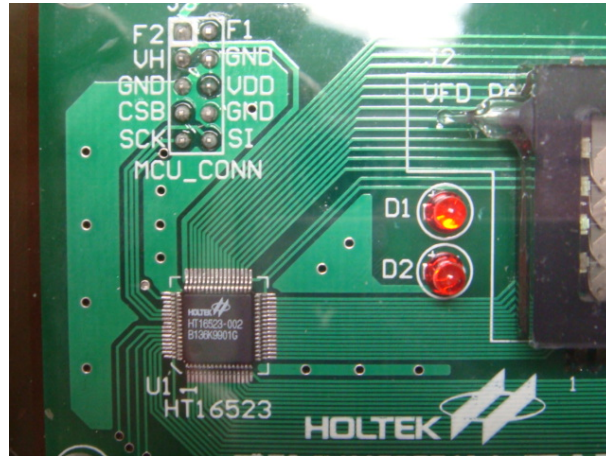


图 12 PCB 下板背面图

实物照





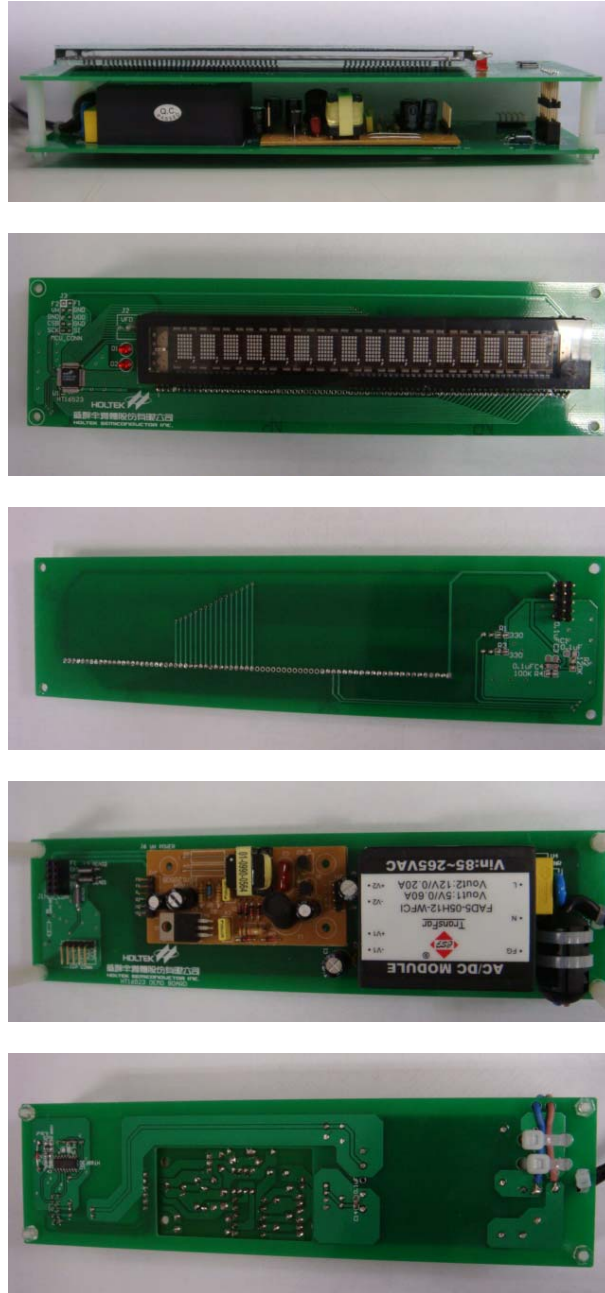


图 13 实物照

## BOM

HT16523 VFD显示控制器 (零件清单)。

种类	型号	封装	数量
IC	HT68F30	16-NSOP	1
	HT16523	64-LQFP	1
电容	安规电容(X2)	0.1uF/275VAC	1
	电解电容	220uF/25V	1
	电解电容	470uF/16V	1
	SMD电容	0.1uF/16V	3
	SMD电容	0.01uF/16V	1
	陶瓷电容	0.1uF/16V	1
电阻	SMD电阻	330/0.25W	2
	SMD电阻	120K/0.25W	1
	SMD电阻	100K/0.25W	2
	SMD电阻	300/0.25W	1
二极管	二极管	IN4148	1
其它	磁珠	2 Pin	3
	突波吸收器(ZNR)	2 Pin	1
	排座	10 Pin(5*2)	1
	排针	10 Pin(5*2)	1
	排针(90度)	5 Pin	
	电源线	220V/110V	1
	VFD Panel	16 character 5x7 dot	1
	夹扣	NA	1
	VFD power module	PSM12050B	1
	AC/DC power module	FAD5-05H12-WFCI	1
	LED	2 Pins	
	六角隔离柱	塑料材质	4
	外壳	塑料材质	1

## 测试纪录

### ESD

专案名称	HT16523 VFD 显示控制器		
IC 编号	HT16523		
机型名称	HT16523 VFD 显示控制器		
电源电压	AC 110V / 220V / MCU 电压 : DC 5V		
电源频率	60/50Hz		
AIR (空气放电) 方式		CONTACT(接触放电, 水平/垂直耦合)方式	
ESD 电压(+)	ESD 电压(-)	ESD 电压(+)	ESD 电压(-)
15KV	-15KV	+15KV	-15KV
测试方法: 将面板与电路板装好接入电源, 进行整机测试。 在 AIR (空气放电) 方式: 利用静电枪对整机的缝隙放电。 在 CONTACT (接触放电) 方式: 利用静电枪对整机的螺丝进行接触放电。 在水平/垂直耦合方式: 利用静电枪对整机距离水平及垂直各 10 公分进行放电。 测试结果为: 不会出现死机及误动作操作。			

### EFT

专案名称	HT16523 VFD 显示控制器					
IC 编号	HT16523					
机型名称	HT16523 VFD 显示控制器					
电源电压	AC 110V/220V / MCU 电压 : DC 5V					
电源频率	60/50 Hz					
相 位	L1		L2		L1+L2	
极 性	+	-	+	-	+	-
DemoBoard	4000V	4000V	4000V	4000V	4000V	4000V

## 附件

### Source Code 档



source code.zip

### PCB 图档



pcb.zip