

**HE500HFR-B51/
HE500HF-B52/HE460HFR-B51/HE390GF-B51
T-CON 板维修手册**

获取更多资料 微信搜索蓝蓝星球

青岛海信电器股份有限公司

模组开发部

目录

I. 系统介绍

一. 系统、电路框图

二. 面板控制信号

II. 故障检查及模块介绍

一. 目检

二. 电压初步检查

三. 5129 T-CON 板功能模块

1. 各功能模块板上位置

2. 各功能模块介绍及常见故障

- 1) Gamma 及 VCOM 电压产生电路
- 2) 12V 转 1.0V 电压模块
- 3) 12V 转 3.3V 电压模块
- 4) T_con 主芯片与 DDR 缓存模块
- 5) GOA 电路模块
- 6) PMU 电路模块
- 7) Flash 电路, 存储主芯片启动程序

III. 常见故障及对应现象举例

一. 焊接不良或碰件

二. COF/Source (Cell 问题)

三. 常见故障举例

HE500HFR-B51、HE500HF-B52、HE460HFR-B51、HE390GF-B51 对应的 T-con 板号都是 RSAG7.820.5129, 其中, HE500HFR-B51 和 HE500HF-B52 T-con 板在硬件和软件上完全相同,

HE460HFR-B51 和 HE390GF-B51 硬件上可共用，但软件不同。主芯片采用 Novatek 公司的 NT71790，该 T-CON 板集成 T_con、3D 处理、MEMC 等功能于一体的时序控制电路板，以 60HZ 的 LVDS 输入，120HZ 的 Mini-LVDS 输出。本手册首先介绍了 5129 系统、电源架构、面板时序控制信号，并进一步介绍了各模块功能以及各模块常见故障和判断方法。

I. 系统介绍

一. 系统、电路框图

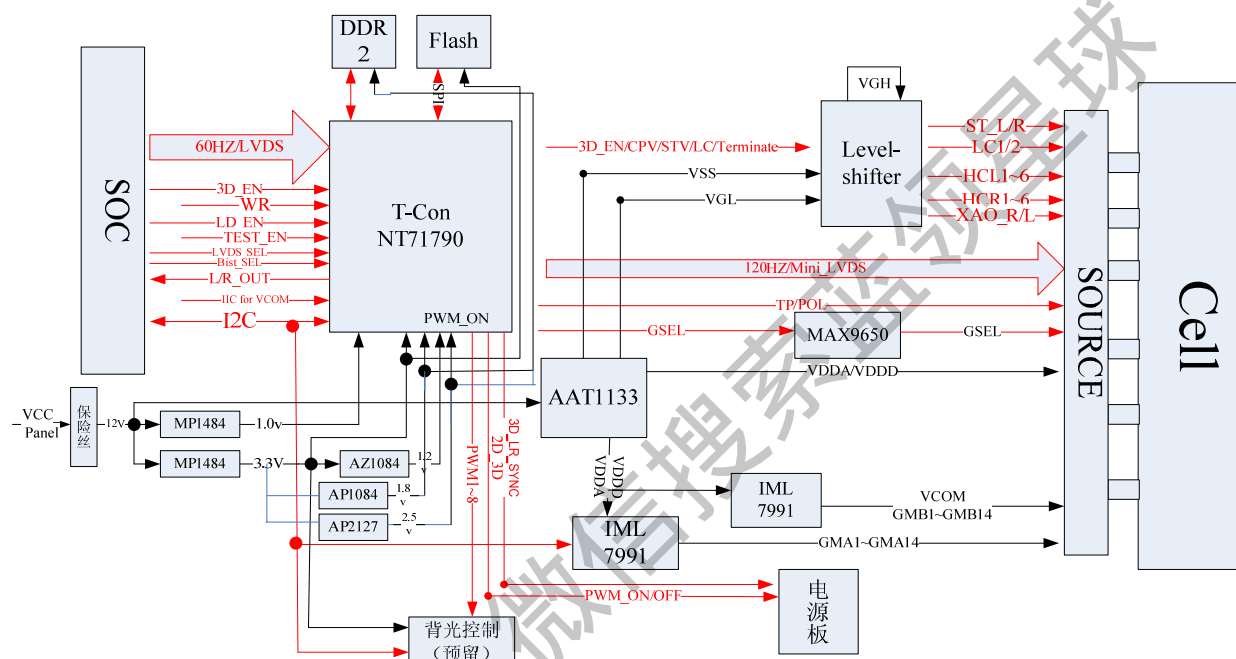


图 2 电路框图

从图 1 系统框图中可以看出该 T_con 板主要功能以及信号流向，其中 Source 与电源板分别为液晶面板与背光驱动电路。图 2 电路框图给出了板上电路连接关系及各芯片的供电状态。图中标注电源电压值，如下表所示：

测点标识	电压值 (V)	名称	电压值 (V)	名称	电压值 (V)
1.2V	1.1~1.3	GMA1	15.10~15.4	GMB1	14.5~14.9
1.8V	1.7~1.9	GMA2	13.4~13.7	GMB2	12.4~12.8
3.3V	3.2~3.4	GMA3	11.8~12.1	GMB3	11.7~12.1
1V	0.9~1.1	GMA4	11.4~11.7	GMB4	10.6~11.0
2.5V	2.4~2.6	GMA5	10.7~11.0	GMB5	10.3~10.6
VGH	28~31	GMA6	8.7~9.0	GMB6	9.8~10.2
VGL	-9~-10	GMA7	7.6~7.9	GMB7	7.4~7.8
VSS	-6.0~-7.0	GMA8	7.0~7.3	GMB8	6.3~6.8
AVDD1	15.5~16.0	GMA9	6.8~7.1	GMB9	4.8~5.2

VDDD1	3.2~3.4	GMA10	4.8~5.1	GMB10	4.4~4.7
VCOM	6.2~6.8	GMA11	4.0~4.3	GMB11	4.0~4.4
		GMA12	3.5~3.9	GMB12	2.8~3.2
		GMA13	2.0~2.3	GMB13	2.2~2.5
		GMA14	0.6~0.9	GMB14	0.3~0.8

表 1 电源电压值

二. 面板控制信号

图 3 为液晶面板正常工作时,控制信号(STV/TP/POL/CPV/GSEL/LC/Terminate)与 Mini-LVDS 的时序关系。

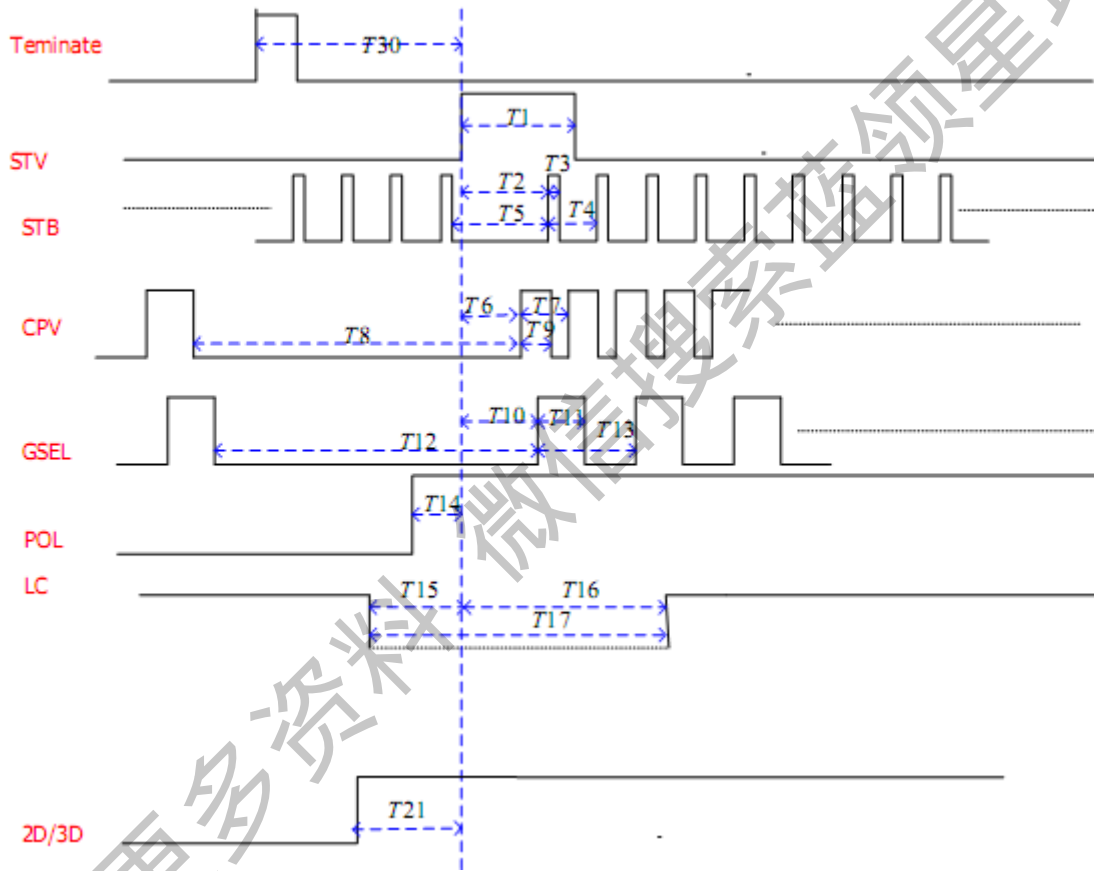


图 3 T_con 控制信号波形示意图

上图中具体时间值及信号直流电压范围,如表 2、表 3 所示。上述控制信号均由主芯片输出。

序号	测量值	单位	序号	测量值	单位
T1	20.2	US	T9	6.4	US
T2	13.9	US	T10	18.8	US
T3	0.65	US	T11	7.4	US
T4	7.4	US	T13	14.8	US
T6	11.4	US	T14	59.35	US
T7	7.4	US	T30	147	US

表 2 控制信号与 DATA 时序值

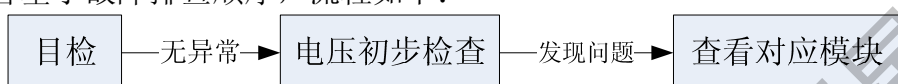
控制信号	板上标识	直流电压值(V)
------	------	----------

STV	GSP	0.002-0.3
TP	SOE	0.2-0.5
DATA	无	1.0-1.5
POL	POL	1.2-1.9
CPV	GSC	0.15-0.5
LC	LC	2-3

表 3 信号直流电压范围

II. 故障检查及模块介绍

本部分内容基于故障排查顺序，流程如下：



各步骤具体内容,见下文:

一. 目检

若故障定位于 T_con 板，首先目检，观察 T_con 板有无烧焦、碎件、掉件、连焊以及虚焊等情况。

若无以上现象，需利用工具，进一步对 T_con 板检查。

二. 电压初步检查

在测量测量板内电压前，需检查板内主要电源 VCC-PANEL、DVDD_DDR、3.3V、VDDA、VGH、VDDD、VGL 有无对地短路的情况，确认无短路现象后，T_con 板通电（面板端不接），进行电压初步检查。

表 5 为 T_con 板关键电源电压：

电源测试点名称	标准值(V)	电压波动
VCC-PANEL	12	±1.2V
1.8V	1.8	±0.1V
3.3V	3.3	±0.15V
AVDDA1	15.8	±0.25V
VGH	29	±1.0V
VDDD	3.3	±0.15V
VGL	-5.8	±0.5V

表 5 关键电源电压值

在 T_con 板上找到对应测试点，使用万用表测量对应点电压，测量电压在标准值波动范围内，视为正常，则可连接液晶面板，观察显示是否正常。

1.VCC-PANEL 为 T_con 板的供电电源，若有异常，应检查保险丝 F1 有无断路以及板内电源有无对地短路。

2.其余电源在板内产生，若有异常，则应检查对应模块。

三. 5129 T-CON 板功能模块

1. 各功能模块板上位置

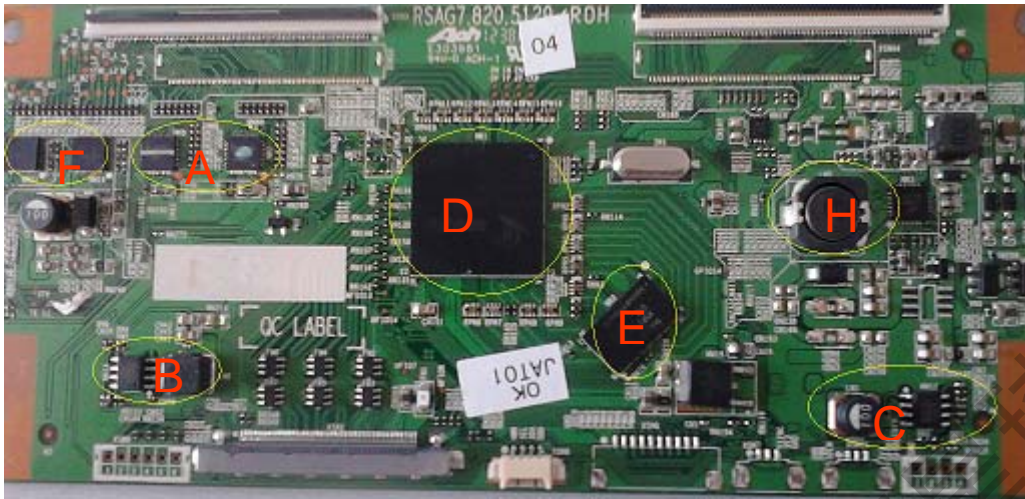


图 5 T_con 板 T 面模块位置

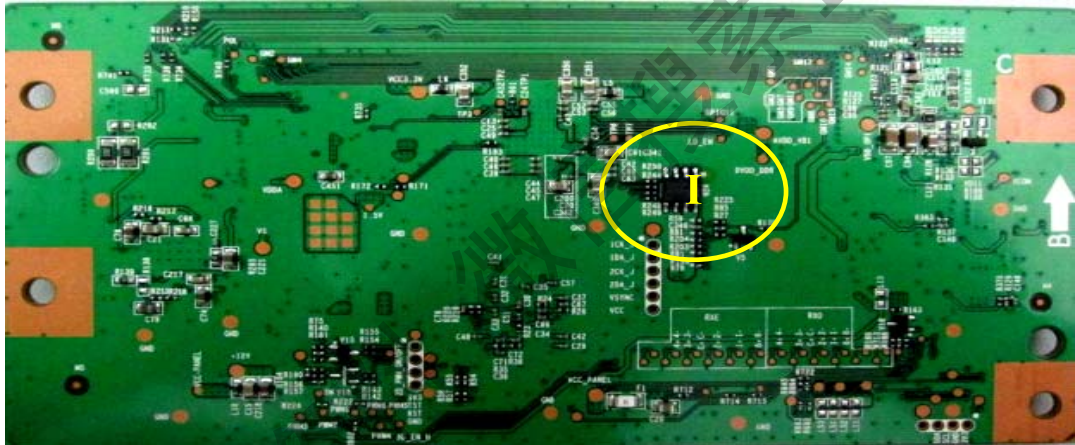


图 6 T_con 板 B 面模块位置

功能模块	功能	主芯片位号	测试点标识
A Gamma 电路	产生 GM1-GM14 和 VCOM 电压	NN7	GMA1-GMA14\VCOM
B DC/DC	产生 1.0v 电压	NN14	1.33V
C DC/DC	产生 3.3v 电压	NN12	3.3V
D NT71790	主芯片	NN1	
E DDR	DDR 缓存	NN2	
F Level-shift	Gate Driver 驱动信号	NN19	HC_L1~HC_L6
I Flash	存储主芯片程序	N24	

表 6 各模块功能及位号

2. 各功能模块介绍及常见故障

1) A——Gamma 及 VCOM 电压产生电路

该模块为屏提供 Gamma 电压以及 VCOM 电压，对应 T_con 板上的标识为 GMA1-GMA14、GMB1-GMB14 和 VCOM，NN7 输出 GMA1-GMA14 和 VCOM，NN8 输出 GMB1-GMB14。

其中，HE500HFR-B51 和 HE500HF-B52 对应 GMA1-GMA14、GMB1-GMB14 和 VCOM；

HE460HFR-B51 和 HE390GF-B51 对应 GMA1-GMA14 和 VCOM, NN8 是不打件的。
模块原理图如下：

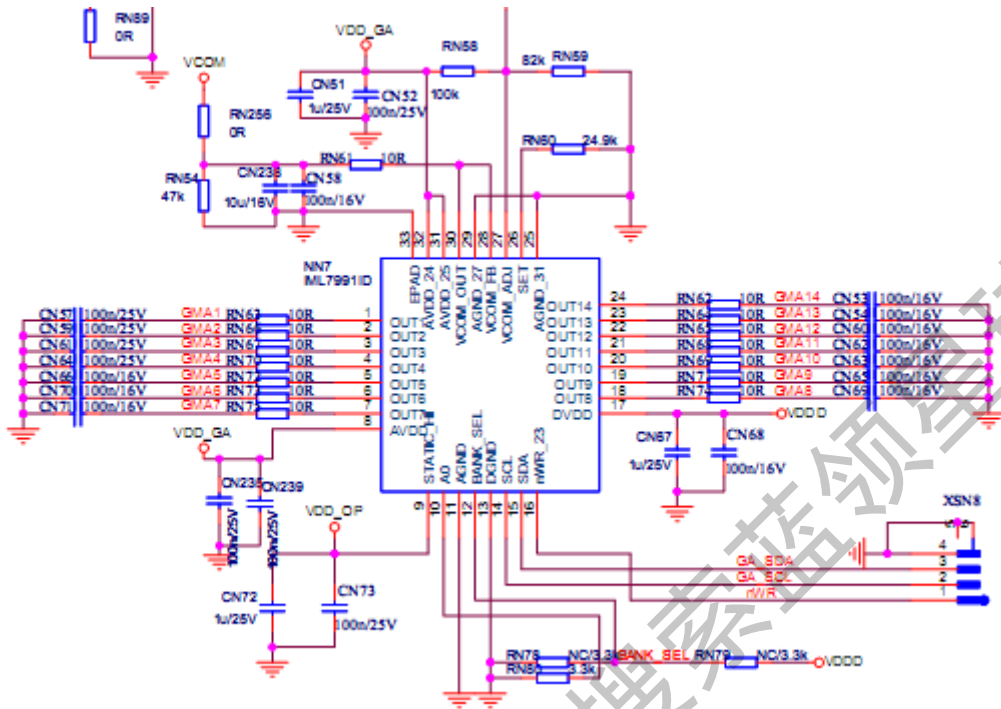


图 7 模块 A 原理图

常见故障：

- 1、白屏；
- 2、图像比正常图像暗；
- 3、左半屏或者右半屏图像暗；

常见原因：

- 1、白屏，一般为 VCOM 电压异常或 N7 坏；
- 2、图像暗，常见原因为个别 Gamma 电压为 0；

判断方法：

首先测量 VDD_OP1 是否在 $15.85 \pm 0.2V$ 范围内，再分别测量 VCOM 和 GM1-GM14，若电压值 0 或不在下表所列范围内，说明芯片 NN7 或者 NN8 异常。

2) B---12V 转 1.0V 电压模块

该模块为主芯片提供 1.0V 核电压，对应 T_con 板上的标识为 1.0V。

模块原理图如下：

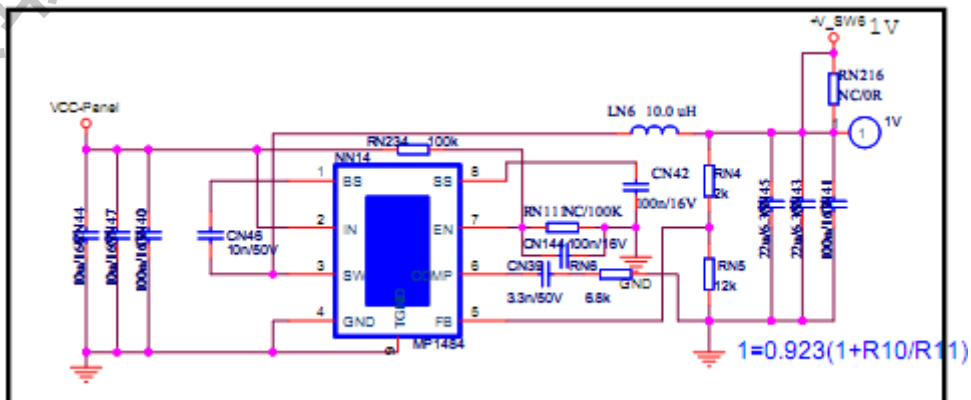


图 8 模块 B 原理图

常见故障:

- 1、1.0V 无电压;
- 2、1.0V 偏离正常值;

常见原因:

- 1、1.0V 无电压, 为 NN14 虚焊、RN234 或 CN144 损坏;
- 2、1.0V 偏离正常值, 常见原因为 CN39、RN6 掉件或损坏;

判断方法:

VCC-PANEL 电压正常, 而量测 1.0V 电压为低于 0.1V 或偏离 0.1V 以上。

3) C---12V 转 3.3V 电压模块

该模块为 T_con 板提供 3.3V 电压, 对应 T_con 板上的标识为 3.3V。

模块原理图如下:

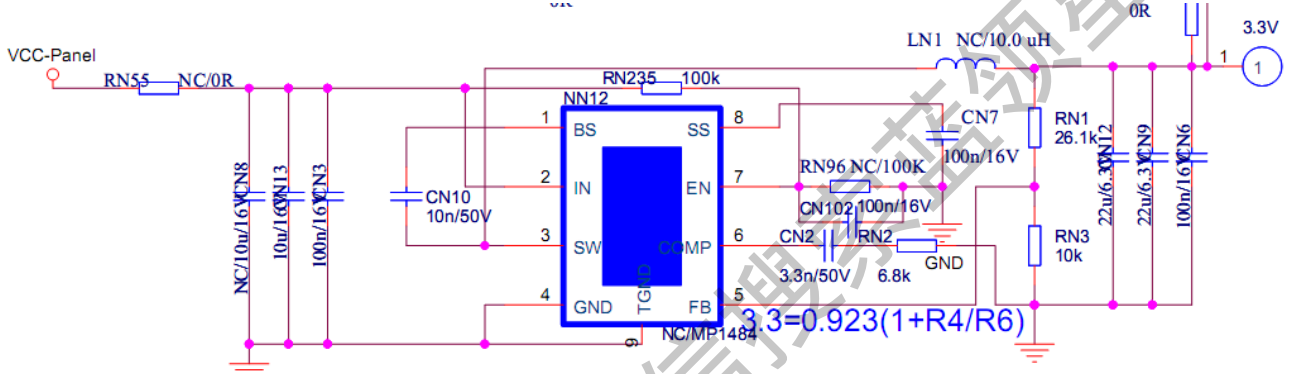


图 9 模块 C 原理图

常见故障:

- 1、3.3V 无电压;
- 2、3.3V 偏离正常值;

常见原因:

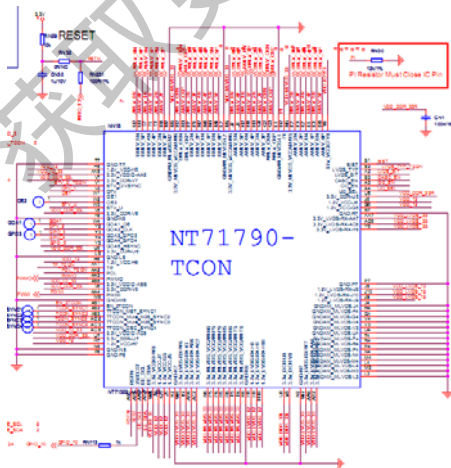
- 3、3.3V 无电压, 为 NN12 虚焊、RN235 或 CN102 损坏;
- 4、3.3V 偏离正常值, 常见原因为 CN2、RN2 掉件或损坏;

判断方法:

VCC-PANEL 电压正常, 而 3.3V 为 0 或偏离。

4) D、E 分别为 T_con 主芯片与 DDR 缓存模块

主芯片原理图如下:



常见故障：

- 1、贴片不良；
- 2、芯片 NN1、NN2 自身不良；

判断方法：

其余模块均正常工作时，连接液晶面板，仍出现黑屏或花屏，说明芯片损坏或贴片不良。

5) F—GOA 信号控制模块

模块原理图如下：

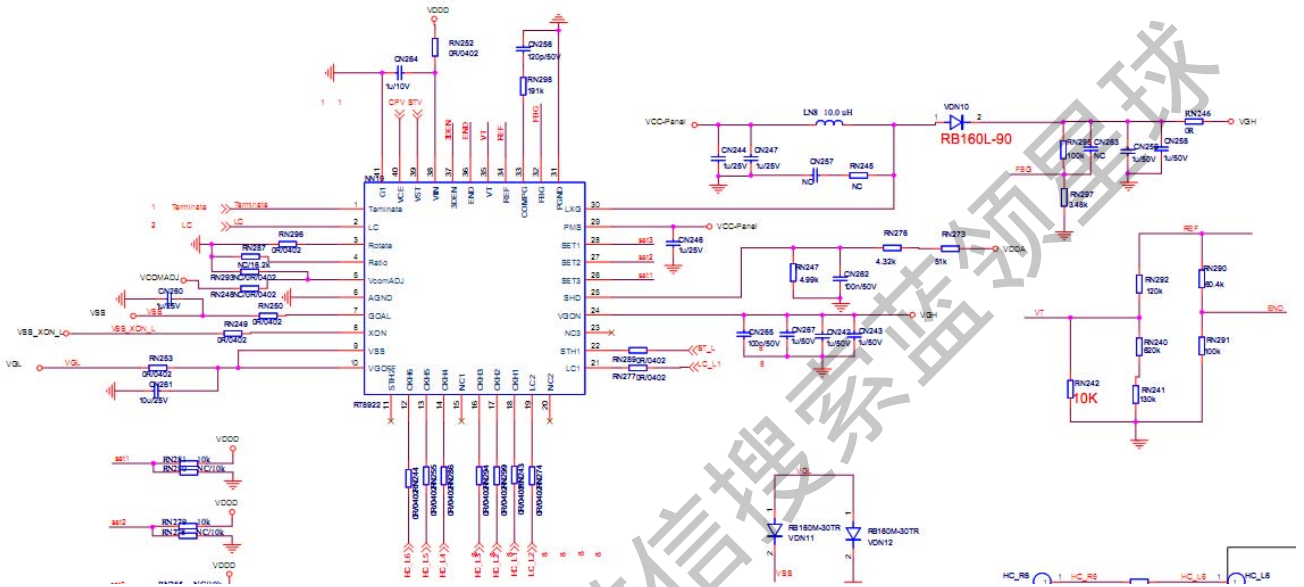


图 10 模块F 原理图

判断该模块是否正常工作的方法：

使用万用表量测 LC_L1, 若电压在 25V 和-6V 之间变动，说明芯片正常工作，否则不正常。

原因有以下几种：

- 1、NN19 或者 NN21 贴片错误（可通过第一 Pin 来判别）；
- 2、NN19 或者 NN21 Pin 脚短路、连焊或虚焊；

6) H—面板工作电压产生电路模块 (VDD\AVDDA1\VGL)

模块原理图如下：

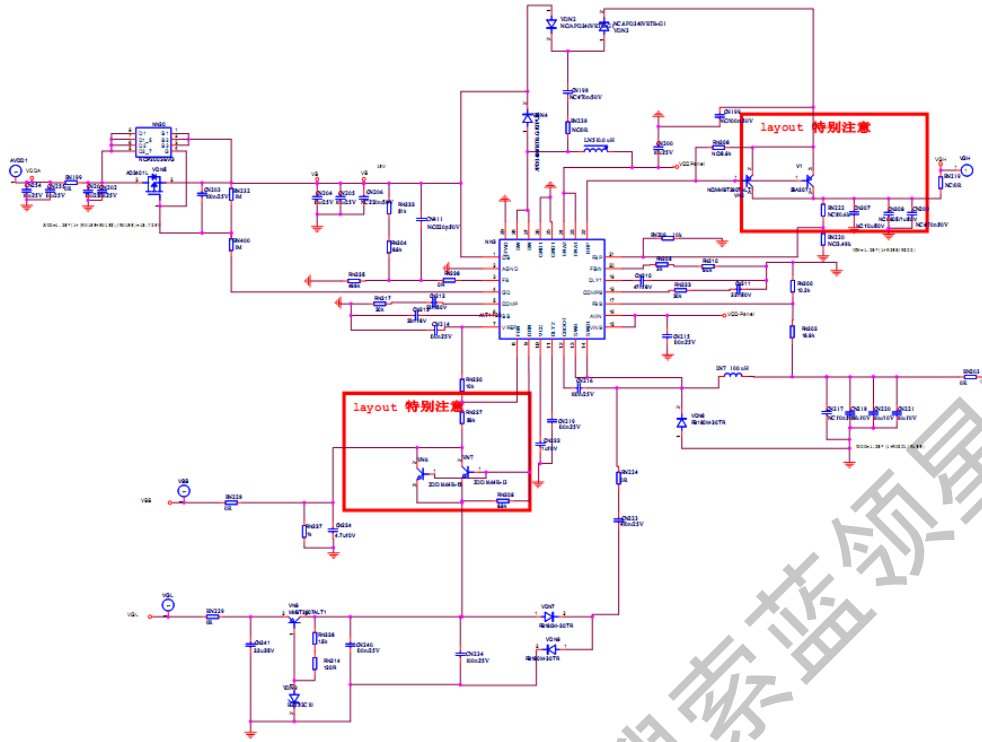


图 12 模块 H 原理图

常见故障：

- 1、VDDD\VDDA\VGL 无电压，连接面板时黑屏（只有背光亮，但无图像）；
- 2、电感噪声大，连接面板时，图像有横线干扰；

常见原因：

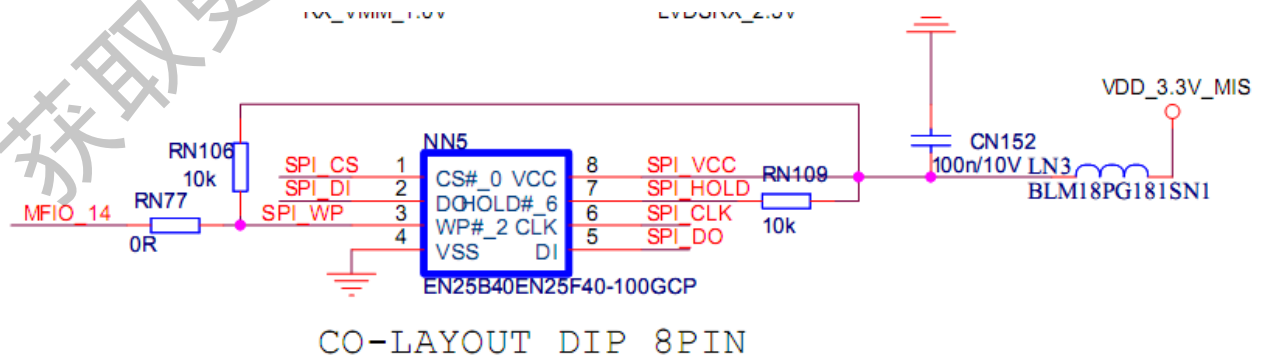
- 1、NN3 烧坏，VDDD\VDDA\VGL 均无电压；
- 2、电感噪声大，一般为 CN212 掉件或损坏；

判断方法：

若 VDDD\VDDA\VGL 均无电压，首先测量芯片 Pin 15、16 是否对比短路，若是，说明芯片 NN3 烧坏，需更换芯片

7) I--- Flash 电路，存储主芯片启动程序

模块原理图如下：



常见故障：

- 1、Flash NN5 掉件或漏贴；
- 2、NN5 无程序；





故障现象：

以上两者故障现象均为黑屏（背光亮，无图像）。

III. 常见故障及对应现象举例


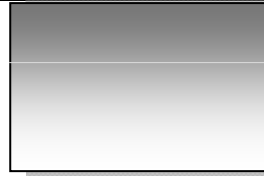

一. 焊接不良或碰件

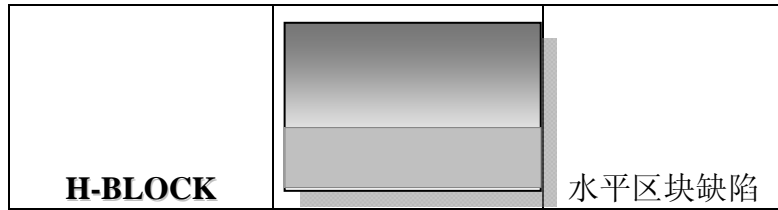
以下情况为常见贴片或碰件情况：

故障现象	对应故障图像	故障原因
左半屏黑屏或画异		XSN3 虚焊
右半屏画异		XSNN4 连焊
左半屏画异		NN19 或者 NN21 漏焊
灰阶画异		NN1 坏

二. COF/Source (Cell 问题)

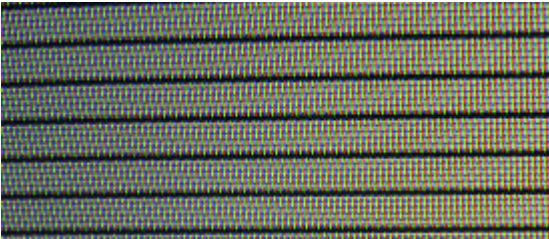
确认连接线插接良好后，仍有以下现象，一般为 Cell 问题需退原厂维修：

故障分类	现象	描述
V-LINE		垂直线缺陷
H-LINE		水平线缺陷
V-BLOCK		垂直区块缺陷



三，常见故障举例

3.1 GOA 横线



现象：间隔均匀（垂直 6 个像素宽度）的水平横线

原因：除了面板自身不良会导致故障外，T-CON 板上的 GOA 线路模块（T-CON 板上的 F 模块）异常也会导致此现象，通常是 NN19 或者 NN21 芯片贴片不良，或者芯片自身不良。

维修方法：检测焊接是否 ok，如焊接正常，通常是 NN19 或者 NN21 芯片自身不良。

注意：对于 HE460HFR-B51 T-CON 板，此部分电路只有 NN19 一颗芯片。

3.2 高清图像下底部跳线问题

现象：在 PC25 或者 HDMI 等高清信号下，有水平的亮线（一行或者 2 行）在跳动，其余图卡下不可见。

原因分析：

故障机在某些线体的高清信号下，由于输出的 LVDS 信号的屏参不是标准的，导致 T-CON 芯片输出的 TE 与 STV 的时间间隔是 1.84ms，与设计（设计要求是 147us）不符，如图所示。



维修方法：升级 NN5 的程序，软件版本为 LCM_T_TP_161240_B007。

3.3 灰阶画异

现象：灰阶下有垂直彩色竖线，如下图所示，整机开机时表现为图像画异

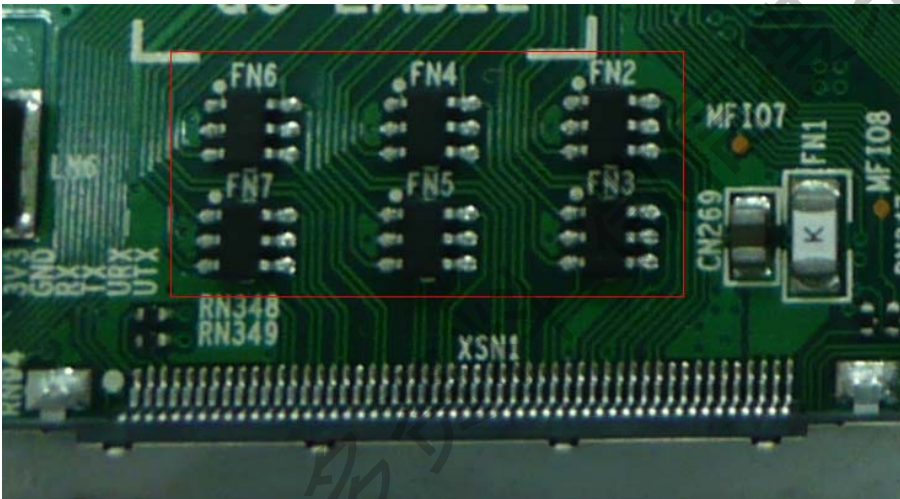


原因：多为 T-CON 芯片自身不良导致，多为生产周期 1240 之前的芯片
维修方法：替换生产周期为 1240 之后的 T-CON 芯片；

3.4 开机自动进入自检模式

现象：开机自动进入红、绿、蓝等图卡模式

原因：TVS 管（FN2\FN3\FN4\FN5\FN6）损坏

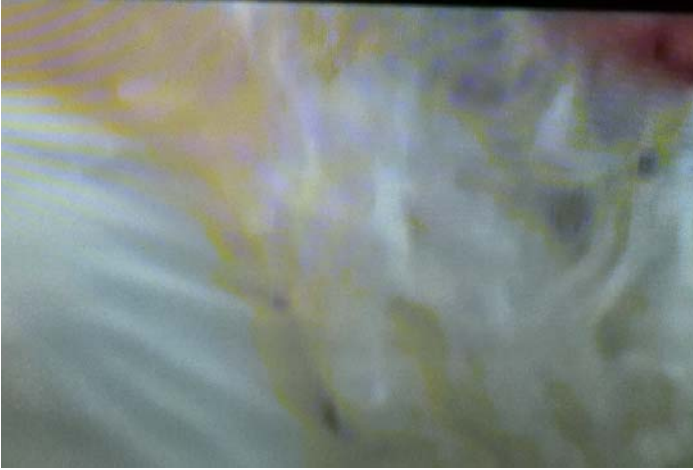


判断 TVS 管损坏的方法：万用表量测 TVS 管上下两侧管脚的对地阻抗，若电阻值小于 1K 欧姆，说明 TVS 管被静电打坏

维修方法：更换 ok 的 TVS 管

3.5 DTV 画异

现象表现：在灰阶过渡区域有颜色异常



原因分析:

T-CON 主芯片 NT71790 内部 OD 算法异常

维修方法: 替换生产周期为 1240 之后的 T-CON 芯片;

3.6 黑屏 (背光亮屏不亮)

原因一: PMU 模块电路异常 (H 模块), NN3 芯片工作异常, 表现为 VDDD\AVDDA1\VGL 输出异常或者无电压输出。

维修方法: 更换新的 NN3 芯片

原因二: Gamma 电路 (A 模块) 异常, 异常时, Gamma 电压输出通常为 6.7V-7.0V。

维修方案: 更换新的 Gamma 芯片

原因三: NN1 芯片焊接不良

由于 NN1 芯片为 BGA 封装, 易出现焊接不良, 但外观无法判定。可以通过量测控制信号 (如 STV、LC、TP、POL 等信号) 的有无来判断主芯片是否工作正常; 当主芯片正常工作时, 控制信号都是有波形输出的。

获取更多资料