

福大海矽 微电子

FUDA HISI MICROELECTRONICS

高性能 **LNB** 专用控制芯片

FD9515

器件手册
(中文版本)

版本: B2_CN

日期: 2014-01-26

著作权

Copyright © 2013 by FUZHOU FUDA HISI MICROELECTRONICS CO.,LTD.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而福大海矽对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，福大海矽不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。福大海矽产品不授权使用于救生、维生器件或系统中做为关键器件。福大海矽拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址<http://www.fdhisi.com>

版本修订记录

| 版本号 | 更新日期 | 修订内容 |
|-------|------------|--|
| A0 | 2013-03-22 | 预览版本. |
| A1 | 2013-04-15 | 正式版本（英文）。 |
| A1_C | 2013.04.18 | 正式版本（中文）。 |
| A2_C | 2013-08-01 | BST 引脚电容改为电解电容 100UF/35V+100nF，VIN 引脚输入也用 100UF/25V。 |
| B1_C | 2013-08-28 | 控制脚串接 10K~20K 电阻。 |
| B2_CN | 2014-01-26 | 典型图形加入封装描述，需注意 50V 耐压电容取值 |

联系方式

福州福大海矽微电子有限公司
地址：中国,福建省,福州市鼓楼区工业路
523 号福州大学物理北楼四层

邮编： 350002
传真： 0591-87986712
电话： 0591-87986713

目录

| | |
|----------------------------|----|
| 一、 概述 | 1 |
| 二、 特性说明 | 1 |
| 三、 应用领域 | 1 |
| 四、 管脚定义 (SOP8EP) | 2 |
| 五、 管脚功能说明 | 2 |
| 六、 产品基本信息 | 3 |
| 七、 主要电气参数 | 3 |
| 八、 典型电路 | 6 |
| 九、 功能描述 | 7 |
| 十、 DISEqC 信号整形 | 8 |
| 十一、 线性稳压电路 | 8 |
| 十二、 短路及过载保护 | 8 |
| 十三、 控制信号整形 | 8 |
| 十四、 LNB 22K 控制波形图解 | 8 |
| 十五、 参考测试波形 | 9 |
| 十六、 封装尺寸图 (SOP8EP) | 12 |

高性能 LNB 专用控制芯片 FD9515

一、概述

FD9515 为业内首颗高性能 SOP8 封装的 LNB 专用控制集成电路，该芯片提供卫星电视接收机 LNB 控制应用的完整功能，符合欧洲一流运营商及 NorDig 标准要求，并根据实际应用经验及需求，优化各项性能指标，最小化外围 BOM 成本。得到国内外各大 DVB-S 运营商、专业方案团队及整机企业的一致认可。

二、特性说明

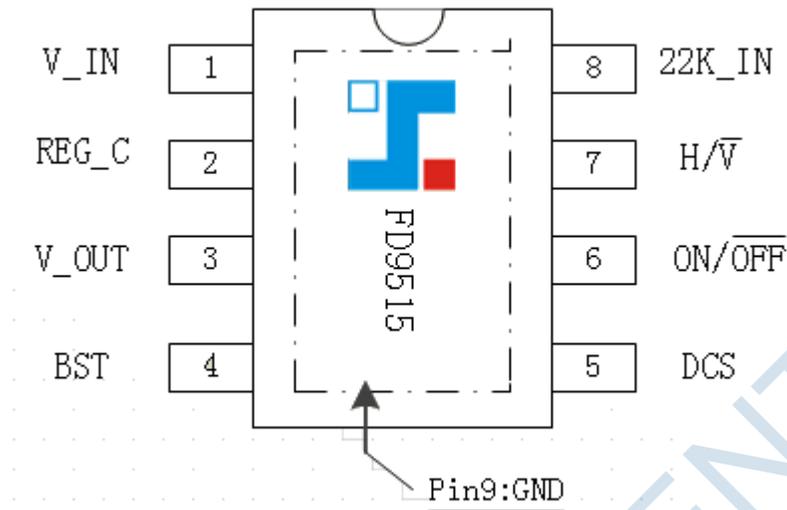
- 低噪声输出，最小化 LNB 下变频器噪声系数
Noise $< \pm 40\text{mV}$ @ 200MHz BWL
Noise $< \pm 20\text{mV}$ @ 20MHz BWL
- 高度集成，内置高精度的标准 22KHz 波形整形 (650mV; 上升沿/下降沿 7.5us)，最小化 22KHz 信号杂波对 LNB 高频信号的影响。满足欧洲一流运营商及 NorDig 标准要求，满足 DiSEqC1.x 标准要求。
- 14.3V/19.3V LNB 电压输出，满足快速切换需求
- 内置大功率 MOSFET
- 集成低噪声线性稳压电路
- 高性能短路及过流保护电路，完善的过温保护功能
- 过载保护电流阈值 500mA
- 兼容 5.0V, 3.3V, 2.5V, 1.8V, 1.2 及 1.05V 逻辑电平输入控制
- 1.0MHz 开关转换频率
- 纯硬件控制，无需更改上位机软件配置
- 高度集成，最小化外围 BOM 成本
- SOP8EP 封装

三、应用领域

卫星电视机顶盒 LNB 控制

卫星电视接收卡

四、管脚定义 (SOP8EP)



五、管脚功能说明

| 符号 | 序号 | 描述 |
|--------|----|---|
| V_IN | 1 | 电源输入引脚 |
| REG_C | 2 | 内置基准电压退耦引脚：须外接一 0.1uF 旁路电容 |
| V_OUT | 3 | LNB 电压输出 |
| BST | 4 | 升压变换输出电压端，也做为内置 LDO 基准源输入引脚 |
| DCS | 5 | DC-DC 开关转换外接电感引脚 |
| ON/OFF | 6 | 输出电压使能端：高电平时打开 LNB 电压输出；低电平关断 |
| H/V | 7 | H/V 电压选择端：高电平时输出为 H=19.3V；低电平时输出为 V=14.3V |
| 22K_IN | 8 | 上位机 DiSEqC 调制信号输入，FD9515 通过内部整形电路，将信号进行相应的处理后，叠加到 V_OUT 输出端 |
| GND | 9 | 芯片腹部接地焊盘 |

六、 产品基本信息

| | | | | | |
|---------------|--------|--------|-----|-----------------------|----------------------------|
| 工作温度 | 封装 | 产品规格型号 | 引脚数 | 包装及数量 | 标准 |
| -40°C to 85°C | SOP8EP | FD9515 | 9 | Tape and Reel 2500 | Green (RoHS & no Sb/Br) |

七、 主要电气参数

1. 极限参数

除特殊说明外，表列温度范围均指开放式工作温度

| 参数 | 名称 | 范围 | 单位 |
|------|-----------|------------|----|
| 电压范围 | V_IN, BST | -0.3 ~ 27 | V |
| | REG_C | -0.3 ~ 5.5 | V |
| | DCS | -2 ~ 40 | V |
| | V_OUT | -2 ~ 27 | V |
| | H/V | -0.3 ~ 5.5 | V |
| | ON/OFF | -0.3 ~ 8 | V |
| TJ | 工作结温 | -40 ~ +150 | °C |
| Tstg | 贮存温度 | -55 ~ +150 | °C |

2. 额定功耗

(2oz.铜箔走线)

| 封装 | θ_{JA} | θ_{JC} | 单位 |
|--------|---------------|---------------|------|
| SOP8EP | 60 | 40 | °C/W |

3. 推荐工作参数

除特殊说明外，表列温度范围均指开放式工作温度

| 参数 | 名称 | MIN | MAX | UNIT |
|------|------------|------|------|------|
| 电压范围 | V_IN | 9 | 14 | V |
| | DCS | -0.1 | 30 | V |
| | BST, V_OUT | -0.1 | 23 | V |
| | H/V, REG_C | -0.1 | 5 | V |
| | ON/OFF | -0.1 | 7.0 | V |
| | GND | -0.1 | +0.1 | V |
| TA | 工作环境温度 | -40 | +85 | °C |
| TJ | 工作结温 | -40 | +125 | °C |

4. 电气参数

除特殊说明外，表列温度范围均指开放式工作温度

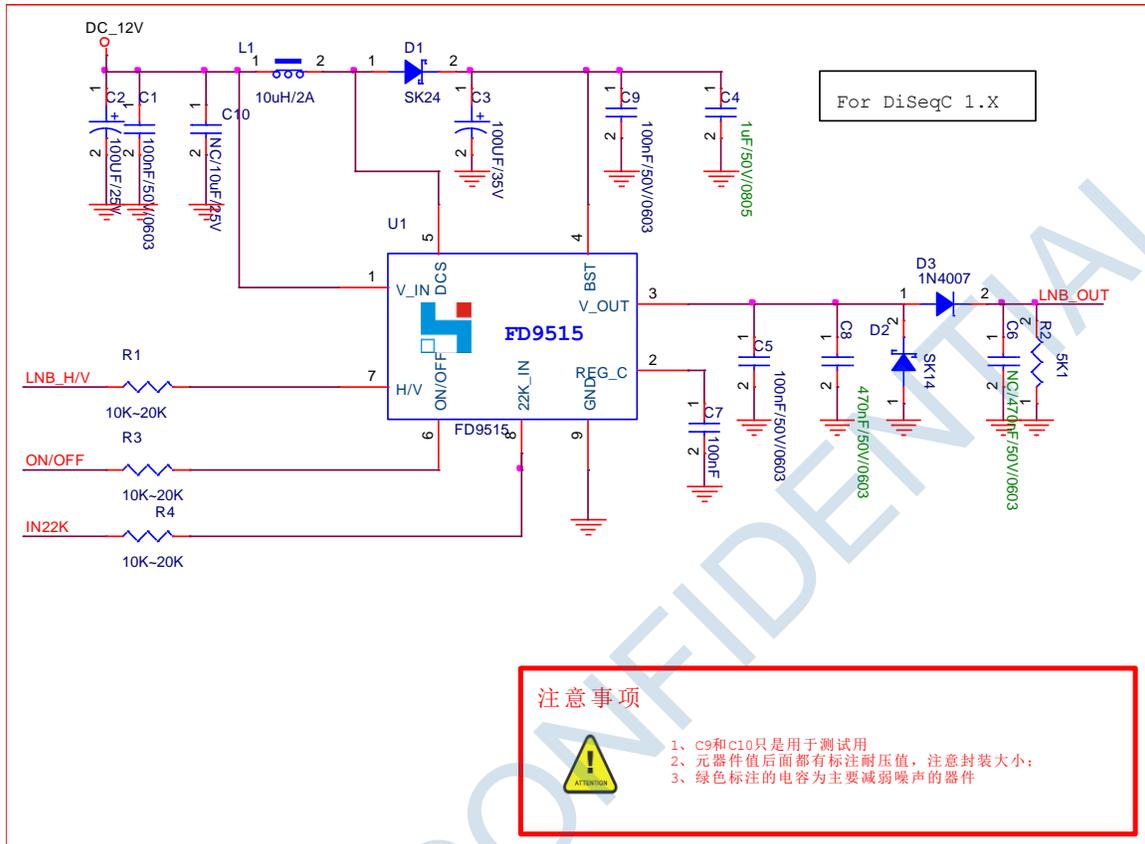
V_IN=12V, TA=25°C

| 参数 | | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|---------------|---|------|------|------|----|
| 输入参数 | | | | | | |
| V_IN | 工作电压范围 | | 9.0 | 12.0 | 14.0 | V |
| VUVLO | 输入欠压锁定 | | 5.5 | 6.5 | 7.5 | V |
| IV_IN | 工作电流 | TA=25°C, ON/OFF=3.3V V_OUT=19V, 22K_ IN=0V | 5 | | 9.0 | mA |
| | | TA=25°C, ON/OFF=3.3V V_OUT=19V, 22KHz Tone Input | | 20 | 30.0 | mA |
| ISDN | 待机电流 | V ON/OFF =0V | | 2 | 3.5 | mA |
| 输出电压参数 | | | | | | |
| V_OUT | 输出电压 | ON/OFF="1", H/V="0" | 13.9 | 14.3 | 14.7 | V |
| | | ON/OFF="1", H/V="1" | 18.8 | 19.3 | 20.2 | V |
| 线性调整率 | V_IN 线性调整率 | V_IN=9Vto14V, V_OUT=18.3V | | 4 | 40 | mV |
| 负载调整率 | V_OUT 输出负载调整率 | V_out=18.3 VCout=0.2μF 负载以 255mA/us 速率从 0mA~450mA 变化 | | 120 | | mV |
| 压差 | 线性调整器压差 | ON/OFF=3.0V, ILOAD=450mA | | 1.2 | | V |
| 纹波 | 输出电压纹波及噪声 | 20MHz 带宽, 就近 接入芯片测试 | | ±20 | | mV |
| | | 200MHz 带宽, 通过 100cm 同轴电缆接入 | | ±40 | | mV |
| ILIMIT | 输出电流限制 | V_OUT=14.3V | 450 | 525 | 600 | mA |
| | | V_OUT 输出短路 | | 125 | 200 | mA |
| | | V_OUT=19.3V | 450 | 525 | 600 | mA |
| 短路及过流保护参数 | | | | | | |
| TON_OVERLO AD | 过流状态 ON 周期 | 输出对地短路 | | 60 | | ms |
| TOFF_OVERLO AD | 过流状态 OFF 周期 | 输出对地短路 | | 1400 | | ms |
| TSDN | 过温保护温度 | | | 160 | | °C |

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------|----------------------------------|------|------|---------|
| TSDN_HYS | 过温保护温度迟滞范围 | | 25 | | °C |
| 波形参数 | | | | | |
| FTONE | 输入波形频率范围 | | 20 | 22 | KHz |
| VPP_TONE | V_OUT 叠加控制波形幅度 | ILOAD=50mA to 450mA, CLOAD=200nF | 620 | 650 | 680 mV |
| Duty_TONE | V_OUT 叠加控制波形占空比 | ILOAD=0mA to 450mA, CLOAD=570nF | | 50 | % |
| TRISE_TONE | V_OUT 叠加控制波形上升沿 | ILOAD=0mA to 450mA, CLOAD=570nF | 5 | 7.5 | 10 μs |
| TFALL_TONE | V_OUT 叠加控制波形下降沿 | ILOAD=0mA to 450mA, CLOAD=570nF | 5 | 7.5 | 10 μs |
| V22K_IN(H) | 22K_IN 输入高电平 | | 0.95 | | V |
| V22K_IN(L) | 22K_IN 输入低电平 | | | 0.55 | V |
| I22K_LKG | 22K_IN 输入引脚泄露电流 | | -1 | 1 | μA |
| H/V 输入参数 | | | | | |
| VH/V(H) | H/V 输入高电平 | | 0.95 | | V |
| VH/V(L) | H/V 输入低电平 | | | 0.55 | V |
| IH/V_LKG | H/V 输入引脚泄露电流 | Input=1.2V | -10 | 10 | μA |
| ON/OFF 输入参数 | | | | | |
| VON/OFF_CLAMP_1 | 内部稳压管电压 | ON/OFF 引脚反向电流=20μA~100μA | | 6.2 | 7.2 V |
| VON/OFF_CLAMP_2 | 片内限幅 | ON/OFF 引脚反向电流=5μA | | 1.3 | 1.6 V |
| ION/OFF_MAX | ON/OFF 引脚最大输入电流 | Input =6.3V | | 100 | μA |
| VON/OFF(H) | ON/OFF 输入高电平 | | 0.95 | | V |
| VON/OFF(L) | ON/OFF 输入低电平 | | | 0.55 | V |
| Boost DC/DC 参数 | | | | | |
| Freq_PWM | PWM 开关频率 | ON/OFF=3.3V | 0.8 | 1.0 | 1.2 MHz |
| Max Duty_PMW | 最大占空比 | | | 93 | % |
| TON_MIN_PWM | 最小占空比 (ON 周期) | | 0 | | ns |
| ILIM_PWM | Boost 限流 | | | 1.8 | A |

八、典型电路

1) 典型低噪声应用电路（推荐）（Noise < +/-40mV@200MHz BWL）

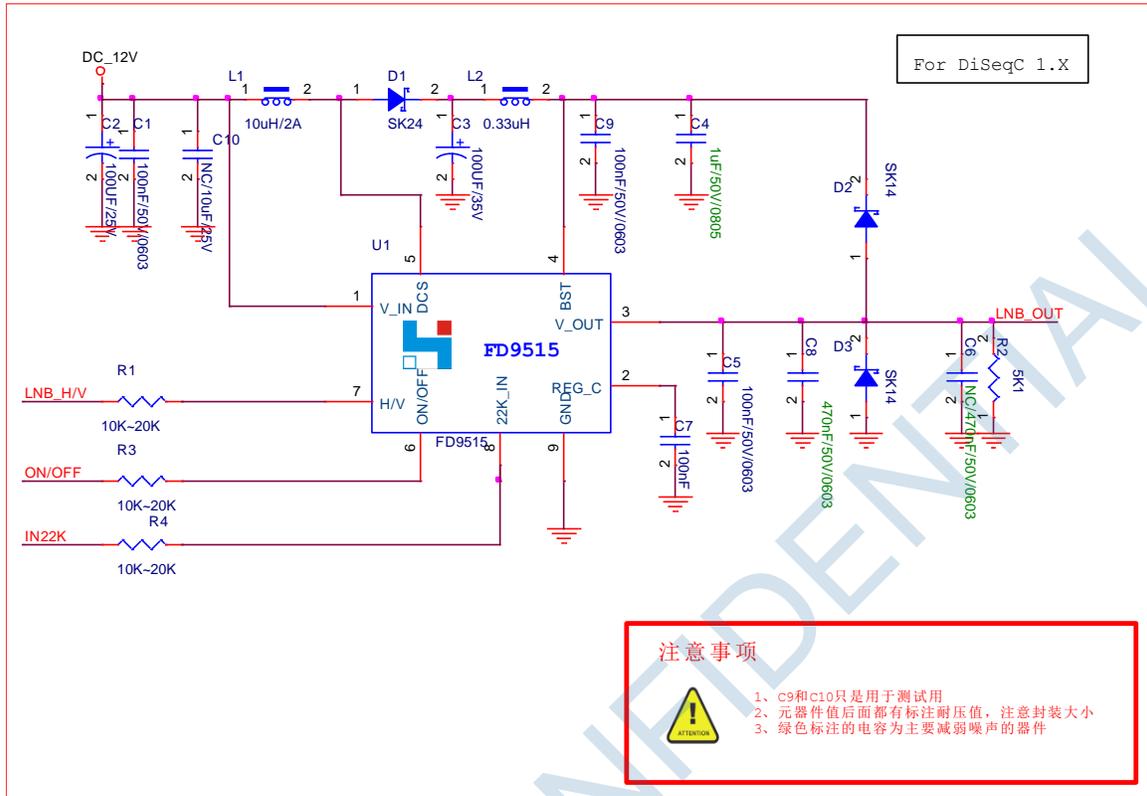


注：控制引脚串接电阻（R1/R3/R4）可防止 FD9515 接地焊盘虚焊而使 12V 高压反灌，建议值为 10K~20K 欧。FD9515 的输入接口均为标准的反向门高阻输入，20K 欧的串接电阻不会影响控制信号质量。

注释：

- 1) 接地焊盘就近接地，多层板电路建议进行通孔处理。
PCB 布局时，C3 如果采用片状电容，建议值为 10UF/35V 以上，并确保耐压满足标称要求，C9 尽量靠近 BST 及 GND 引脚。
- 2) PCB 布局时，C1 必须靠近 V_IN 引脚。
- 3) PCB 布局时，C7 必须靠近 REG_C 引脚。
- 4) PCB 布局时，C5 必须靠近 V_OUT 引脚。
- 5) R2 (5.1Kohm, 1206) 仅在为系统空载时测试 22KHZ 信号提供负载回路，为了便于测试，实际应用中建议加上。

2) 低压差应用电路 (参考)



注释:

- 1) 接地焊盘就近接地, 多层板电路建议进行通孔处理。
- 2) PCB 布局时, C4 必须就近接入 BST 及 GND 引脚, 以最小化电路噪声。
- 3) PCB 布局时, C1 必须靠近 V_IN 引脚。
- 4) PCB 布局时, C7 必须靠近 REG_C 引脚。
- 5) PCB 布局时, C5 必须靠近 V_OUT 引脚。

九、功能描述

FD9515 基本原理为升压型 DC-DC 转换电路, 允许输入电压为 9~14V, 并通过 H/V 引脚配置产生 14.3/19.3V 低噪声 LNB 控制电压。同时, 内部整形电路对输入的 DiSeqC 调制信号进行整形处理, 以产生符合 DiSeqC 1.x 标准的控制波信号。

十、 DiSEqC 信号整形

上位机产生的已调制 DiSEqC1. x 信号从 22K_IN 引脚输入，由内部整形电路进行处理后叠加到 V_OUT 输出端，产生高标准的信号波形。通过添加外围的下行信号处理单元，FD9515 同样可以支持 DiSEqC 2.0 应用（详细应用需求请咨询福大海矽技术支持）。

十一、 线性稳压电路

FD9515 内部稳压电路提供输出 450mA 的应用需求，同时，当负载电流超过 500mA 时，对电路进行保护。

为最小化功率耗散，FD9515 通过内部升压转换电路自适应调节 BST 各 V_OUT 两端压差，满足满载（450mA）工作时，其间典型压差为 1.2V。FD9515 的 BST 引脚可承受最大反向电压为 24V。

十二、 短路及过载保护

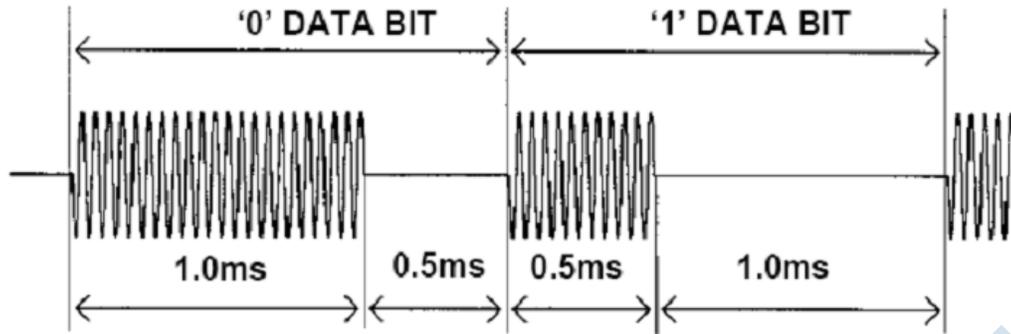
当 FD9515 内置电流检测到过流状态时，FD9515 便进入 60ms/1400ms 间歇状态，直至电路恢复正常。

FD9515 兼具过热保护，当内部电路结温超过 160° C（典型值）时，进入关断保护状态，结温下降到允许的 135° C（典型值）后，电路恢复正常工作状态。

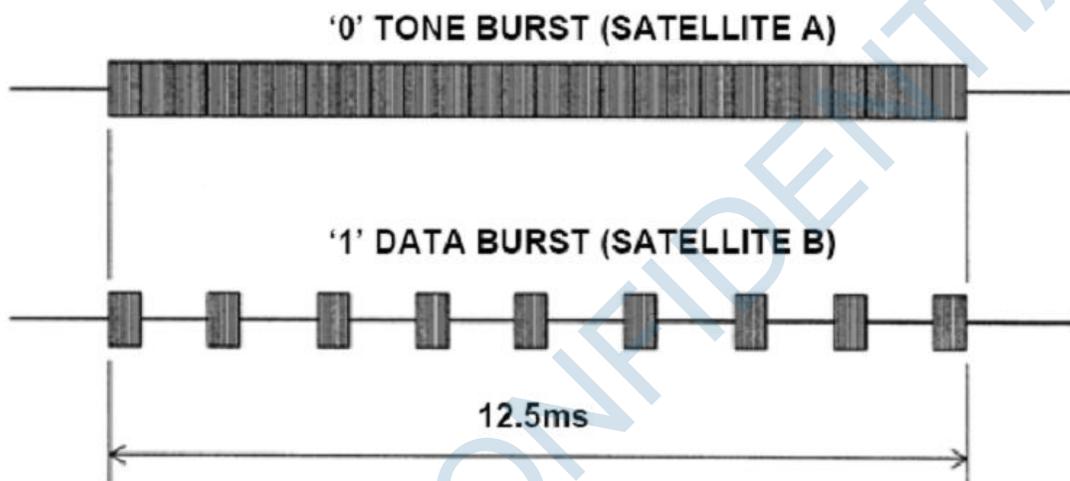
十三、 控制信号整形

在 ON/OFF 引脚被拉高后 50ms，FD9515 开始检测 22K_IN 输入状态，并对信号进行整形处理，以将符合系统要求的高精度信号幅值波形，叠加到 V_OUT 输出端。在无需 22K 控制信号输出时，建议对 22K_IN 引脚进行置低处理

十四、 LNB 22K 控制波形图解



DiSeqC 调制波形



22KHz 控制信号时序图

十五、 参考测试波形

(以下波形均为典型应用电路 1 实测值)

DSO-X 2022A, MY51360371: Tue Jul 02 09:40:51 2013

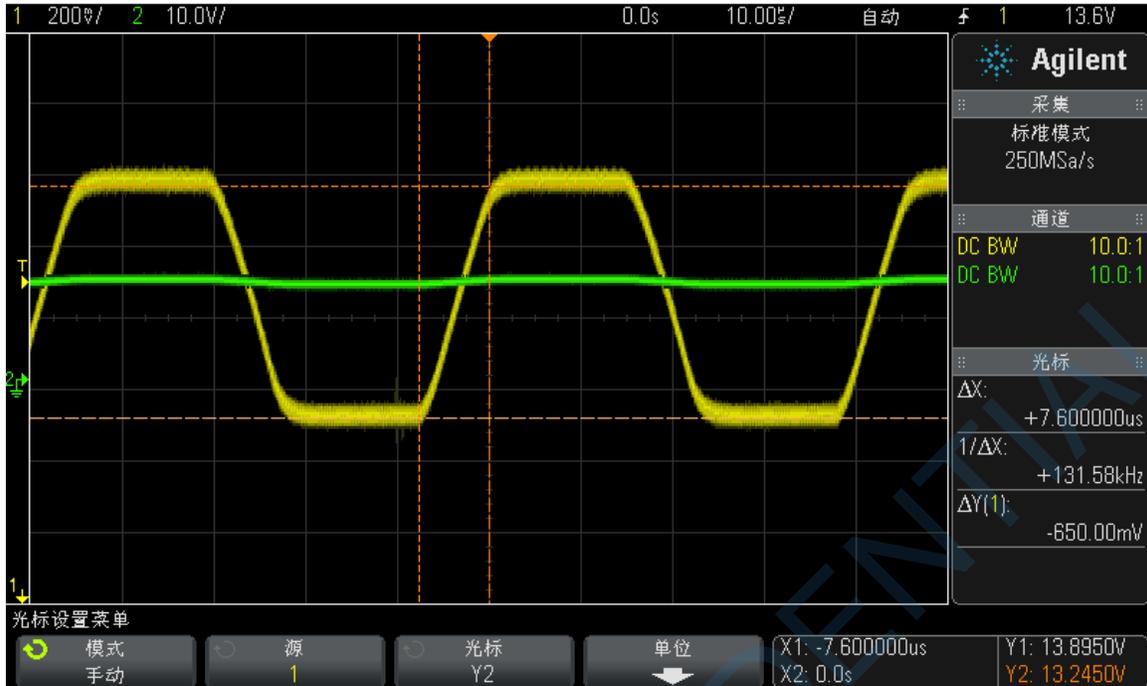


图.1 22KHz 波形 (OUT=13.3V/100mA)

DSO-X 2022A, MY51360371: Tue Jul 02 09:29:41 2013

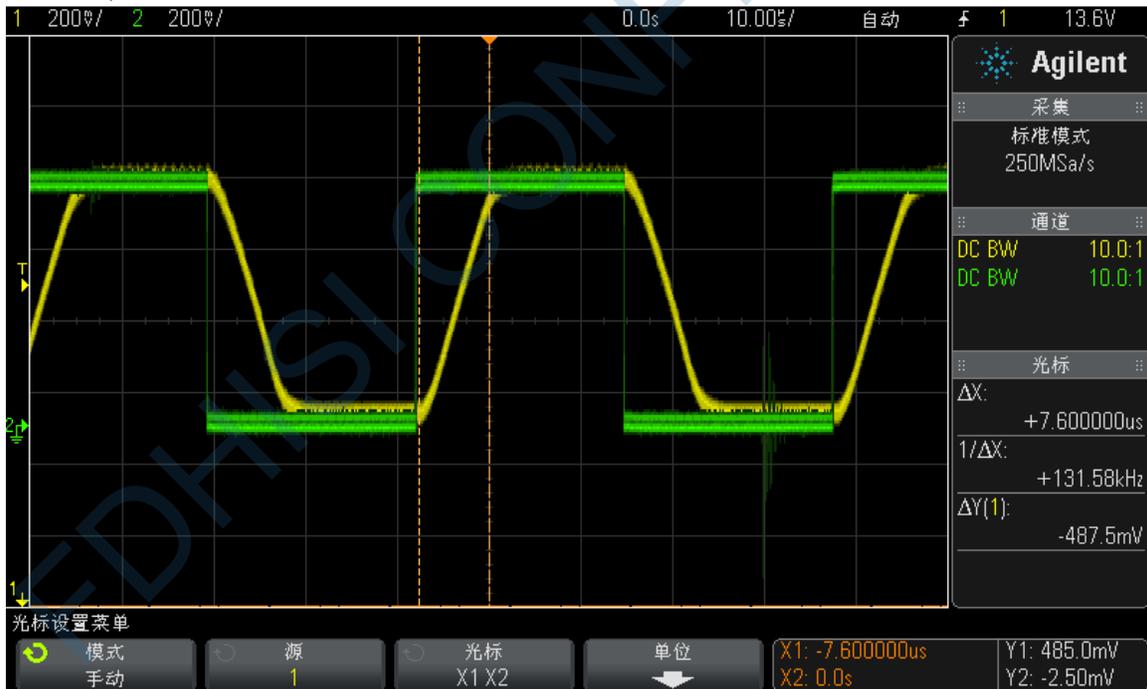
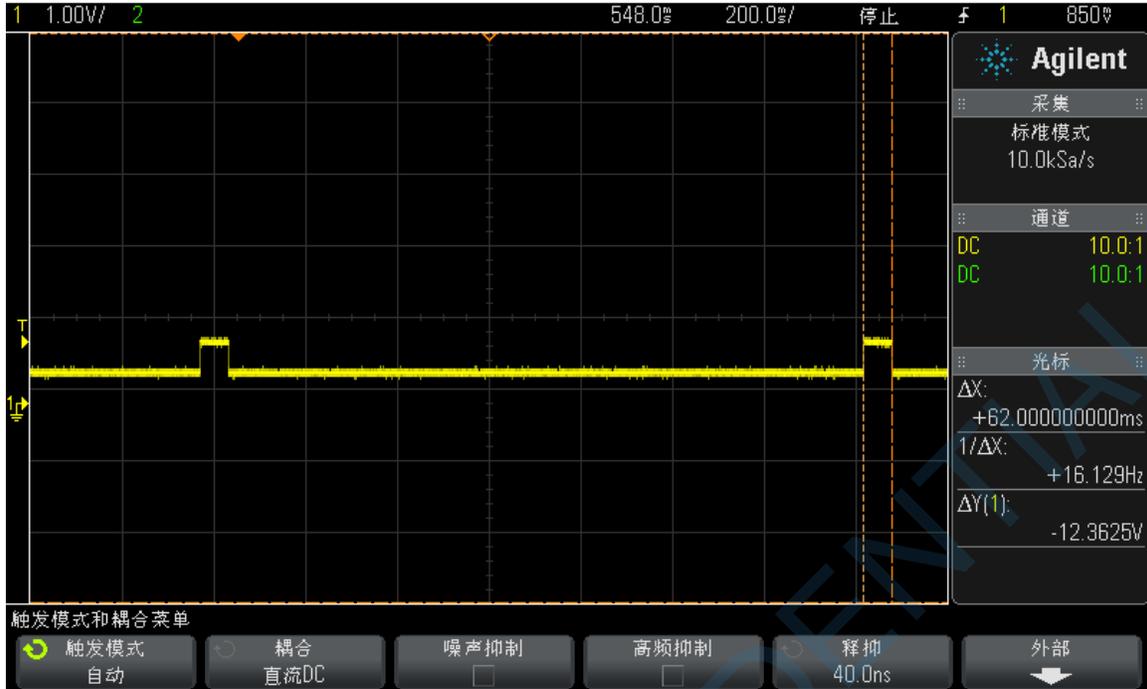


图.2 22KHz 波形上升沿与下降压沿 (7.5us/7.5us)

DSO-X 2022A, MY51360371: Wed Jun 26 10:21:37 2013



DSO-X 2022A, MY51360371: Wed Jun 26 10:21:13 2013

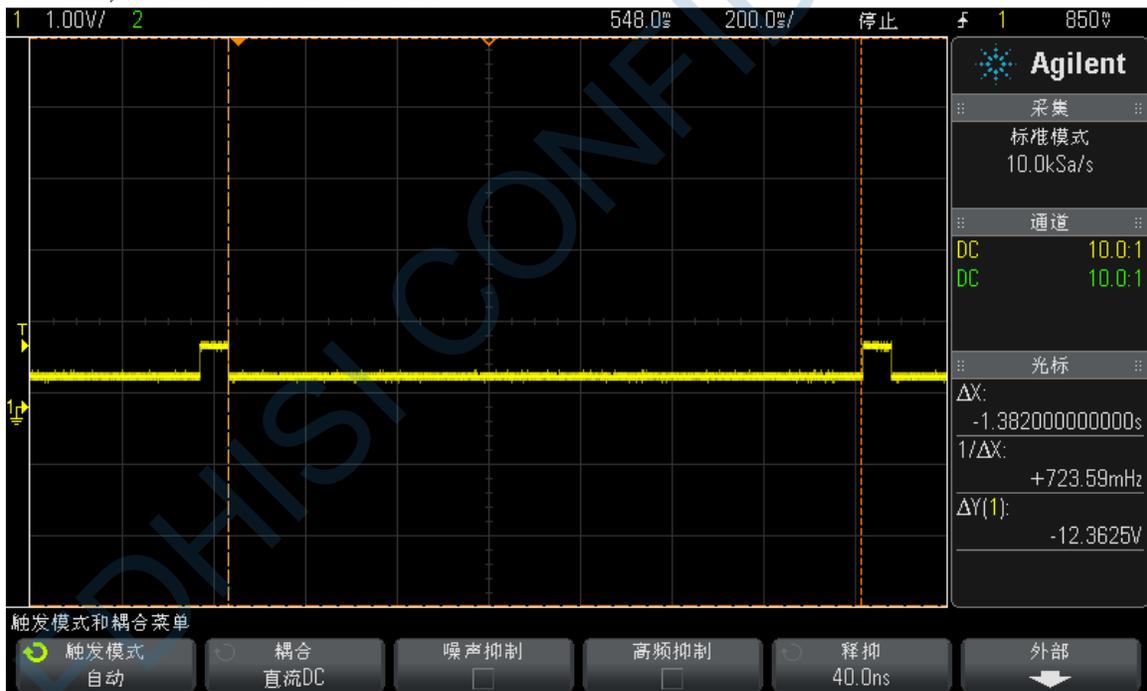
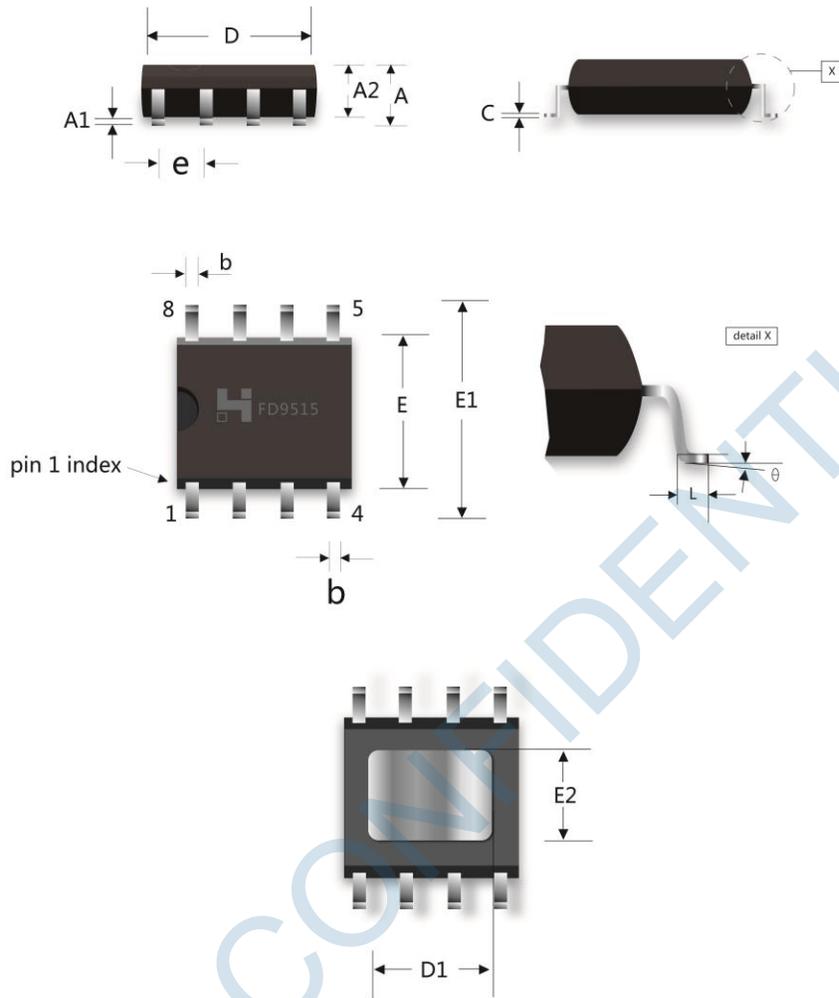


图.3 短路保护波形 (1400ms Off/ 60ms ON)

十六、 封装尺寸图 (SOP8EP)



| 字符 | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.050 | 0.150 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| D1 | 3.202 | 3.402 | 0.126 | 0.134 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| E2 | 2.313 | 2.513 | 0.091 | 0.099 |
| e | 1.270 (BSC) | | 0.050 (BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |