

数据手册 V 1.0 2007 年 5 月

# TDA7100

采用 10 管脚封装的 434MHz ASK/FSK 发射器

无线控制组件

版本 2007-05-02

英飞凌科技股份公司发布

Am Campeon 1-12  
85579 Neubiberg, Germany

©英飞凌科技股份公司 2007-05-02

保留所有权利

### **注意！**

这里所给出的信息仅用于描述组件，不应被认为是对特性的保证。

保留交货条款和技术更改权利。

我们在此放弃任何和全部担保，包括但不限于与本文所述电路、描述以及图表相关的非侵权担保。

如此中文译本与英文原版 ( TDA7100\_DS\_V1.0 ) 有不符之处，请以英文原版为准。

### **信息**

如欲了解更多关于技术、交货条款、条件以及价格方面的信息，请与您最近的英

飞凌科技股份公司办事处、英飞凌分公司或英飞凌代表联系  
( [www.infineon.com](http://www.infineon.com) )。

### **警告**

由于技术上的需要，组件中可能包含一些危险物质。欲了解这些危险物质的类型，  
请与您最近的英飞凌科技股份公司办事处联系。

如果组件的故障可能导致生命支持设备或系统的故障或者影响设备或系统的安  
全性或有效性，那么只有在英飞凌科技股份公司明确书面批准时，才能在生命支  
持设备或系统中使用英飞凌科技股份公司的组件。生命支持设备或系统将用于植  
入到人体中，或者用于保障和/或维持以及支撑和/或保护生命。如果它们出现故  
障，那么用户或者其他人的健康可能将受到威胁。

**数据手册 V 1.0 2007 年 5 月**

**TDA7100**

**采用 10 管脚封装的 434MHz ASK/FSK 发射器**

**无线控制组件**

## TDA7100

版本记录 : 2007-05-02

V 1.0

先前的版本 : 无	
页	内容(对上一版本的主要修正)

期待您的指正

本手册中如有不当、错误及遗漏之处，敬请批评指正，以便我们不断改进该产品手册的质量。请将您的建议（以及该手册的相关参考资料）发送到：  
[sensors@infineon.com](mailto:sensors@infineon.com)

# 目录

1 产品说明 .....	8
1.1 概述.....	8
1.2 特性.....	8
1.3 应用.....	9
2 功能说明 .....	10
2.1 管脚配置 .....	10
2.2 管脚定义及功能 .....	10
2.3 功能框图 .....	17
2.4 功能模块说明 .....	18
2.4.1 PLL 合成器.....	18
2.4.2 晶振.....	18
2.4.3 功率放大器.....	19
2.4.4 电源模式 .....	20
2.4.5 ASK-和 FSK-调制的推荐时序图 .....	24
3 应用 .....	28
3.1 50 欧姆-输出测试板电路图 .....	28
3.2 50 欧姆-输出测试板版图.....	29
3.3 材料清单 ( 50 欧姆-输出评估板 ) .....	30
3.4 带状天线测试板电路图 .....	33

3.5 带状天线测试板版图 .....	34
3.6 材料清单 ( 天线板 ) FSK 调制 .....	36
3.7 晶振应用提示 .....	38
3.8 时钟输出的设计提示 ( CLKOUT ) .....	41
3.9 功率放大器应用提示 .....	42
<b>4 参考 .....</b>	<b>46</b>
4.1 电气数据 .....	46
4.1.1 绝对最大额定值 .....	46
4.2 工作额定值 .....	48
4.3 AC/DC 参数 .....	48
4.3.1 3V , 25°C 下的 AC/DC 参数 .....	48
4.3.2 2.1V...4.0V , -20°C...+70°C 下的 AC/DC 参数 .....	52
<b>5 封装概述 .....</b>	<b>57</b>

# 1 产品说明

## 1.1 概述

TDA7100 是一款工作在 433-435MHz 频带范围下的单芯片 ASK/FSK 发射器。

该芯片具有极高的集成度，仅需要很少的外部组件。该器件内包含一个完全集成的 PLL 合成器和一个高效功率放大器，用于驱动环状天线。它采用了一种特殊的电路设计和一种独一无二的功率放大器设计，以减小电流消耗，从而延长电池使用时间。另外，该器件还具有电源关断模式和分频时钟输出的特性。

## 1.2 特性

- 完全集成的频率合成器
- 无需外部组件的 VCO
- ASK 和 FSK 调制
- 433-435MHz 的频率范围
- 高效功率放大器（典型值为 5dBm）
- 低电源电流
- 2.1 ... 4V 的电源电压范围
- -20 ... +70 °C 的工作温度范围
- 电源关断模式
- 13.56MHz 的晶振
- FSK 开关
- 为 μC 提供分频时钟输出

- 较少的外部组件数目

### 1.3 应用

- 远程控制系统
- 报警系统
- 通信系统

表 1 订购信息

类型	订购编码	封装
TDA7100	SP000296466	PG-TSSOP-10
提供卷带包装		

## 2 功能说明

### 2.1 管脚配置

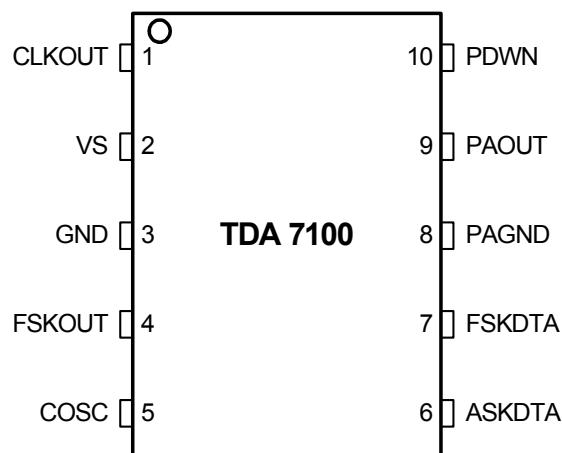


图 1 芯片管脚配置

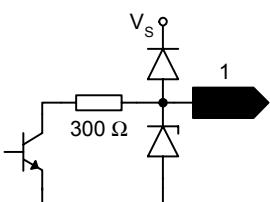
### 2.2 管脚定义及功能

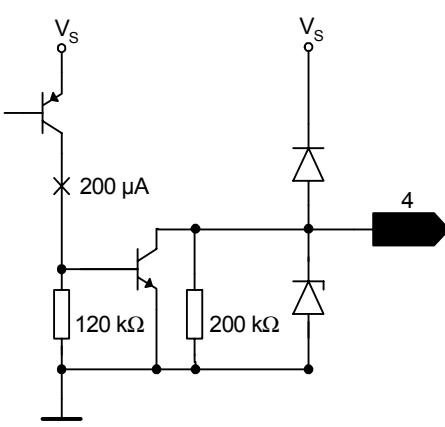
表 2 管脚定义及功能 – 概述

管脚编号	符号	功能
1	CLKOUT	时钟驱动输出 ( 847.5kHz )
2	VS	电源电压
3	GND	地线
4	FSKOUT	频移键控开关输出
5	COSC	晶振输入 ( 13.56MHz )

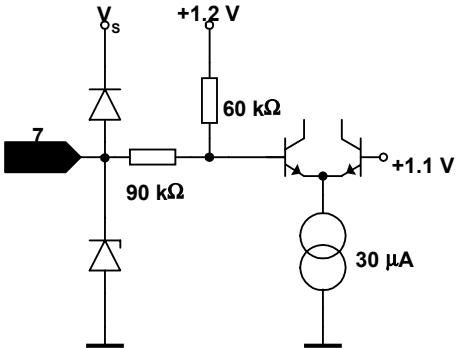
6	ASKDTA	幅移键控数据输入
7	FSKDTA	频移键控数据输入
8	PAGND	功率放大器地线
9	PAOUT	功率放大器输出 ( 434MHz )
10	PDWN	电源关断模式控制

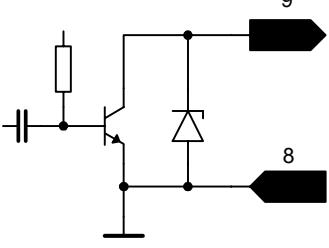
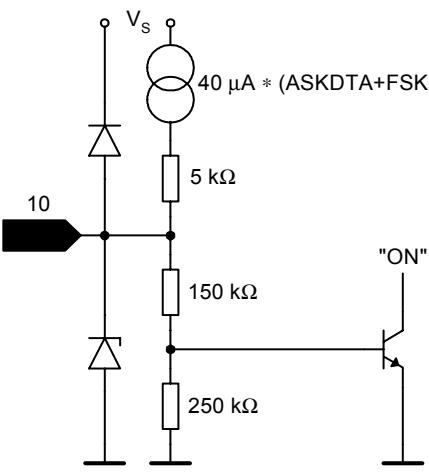
表 3 管脚定义和功能

管脚 编号	符号	接口电路图	功能
1	CLKOUT		<p>提供给外部器件的时钟输出。</p> <p>需要根据外部器件的驱动要求增加一个外部上拉电阻。</p> <p>时钟频率为 847.5kHz。</p>
2	VS		<p>该管脚为发射器电路的正电源。</p> <p>需要将一个 RF 旁路电容直接连接到该管脚上，并且尽可能短地将其回接到 GND ( 管脚 3 ) 上。</p>

3	GND		通用地线连接
4	FSKOUT		<p>这个管脚通过一个开关连接到 GND ( 管脚 3 ) 上。</p> <p>当 FSKDTA ( 管脚 7 ) 为逻辑低状态时 , 这个开关合上。</p> <p>当 FSKDTA ( 管脚 7 ) 为逻辑高状态时 , 这个开关打开。</p> <p>FSKOUT 可以控制一个额外的连接基准晶体网络上的电容 , 从而定量地提高晶体频率 , 以得到发射器输出频率期望的 FSK 频移。</p>

管脚 编号	符号	接口电路图	功能
5	COSC		<p>这个管脚被连接到基准振荡器电路上。基准振荡器以负阻抗转换器的方式工作。</p> <p>它相当于在 COSC 管脚上串联了一个电感和一个负电阻。</p>
6	ASKDTA		<p>数字幅度调制可以通过这个管脚传递给功率放大器。</p> <p>逻辑高状态 (ASKDTA&gt;1.5V 或者开路) 将启用功率放大器。</p> <p>逻辑低状态 (ASKDTA&lt;0.5V) 将停用功率放大器。</p>

管脚 编号	符号	接口电路图	功能
7	FSKDT A		<p>通过这个管脚可以将数字频率调制传递给晶振。</p> <p>VCO 的频率随基准振荡器频率的变化而变化。</p> <p>逻辑高状态 ( <math>FSKDTA &gt; 1.5V</math> 或者开路 ) 将把 FSK 开关置为高阻状态。</p> <p>逻辑低状态 ( <math>FSKDTA &lt; 0.5V</math> ) 将在 FSKOUT ( 管脚 4 ) 和 GND ( 管脚 3 ) 之间合上 FSK 开关。通过这种方式可以将一个电容连接到基准晶体网络上。晶振的频率将会根据所设计的 FSK 频率偏差进行偏移。</p>

管脚 编号	符号	接口电路图	功能
8	PAGND		<p>功率放大器的地线连接。</p> <p>功率放大器输出 PAOUT (管脚 9) 的 RF 地线回接路径必须集中在这个管脚上。</p>
9	PAOUT		<p>发射器的 RF 输出管脚。</p> <p>必须通过天线匹配网络提供一个到正电源 VS 的 DC 路径。</p>
10	PDWN		<p>整个发射器电路的功能停止管脚。</p> <p>逻辑低状态 (PDWN&lt;0.7V) 将关闭所有的发射器功能。</p> <p>逻辑高状态 (PDWN&gt;1.5V) 将打开所有的发射器功能。</p>

			通过将 FSKDTA 或者 ASKDTA 置为逻辑高 状态 , 将实现 PDWN 输入的 40uA 内部上 拉。
--	--	--	--

1 ) 适用于 PLL 使能模式和发射模式的指定电压和电流。

在电源关断模式下 , 值为 0 或者高阻。

## 2.3 功能框图

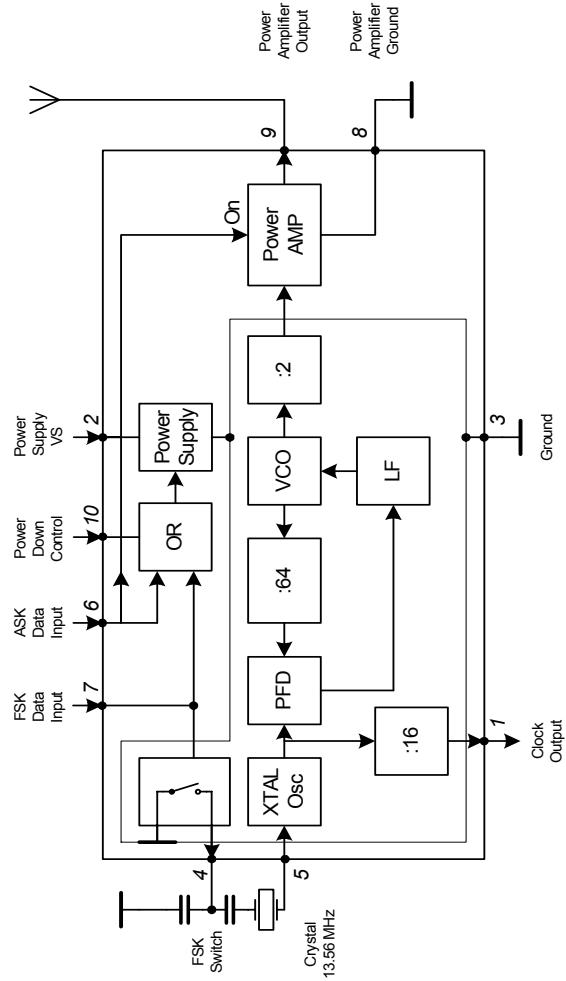


图 2 功能框图

## 2.4 功能模块说明

### 2.4.1 PLL 合成器

锁相环合成器由一个压控振荡器( VCO ) , 一个异步分频器链 , 一个相位检测器 , 一个电荷泵和一个环滤波器组成。它采用完全的片上实现方式。由螺旋电感和变容二极管构成的 VCO 调谐电路也是在片上集成。因此 , 无需连接任何额外的外部组件。VCO 的标称中心频率为 868MHz。振荡器的信号被同时输入到合成器的分频器链和功率放大器中。异步分频器链的总体分频比率为 64。相位检测器是一个带有电荷泵的 IV 型相位检测器。无源回环滤波器采用片上实现方式。

### 2.4.2 晶振

晶振工作频率为 13.56MHz。

晶体频率被除以 16。在时钟输出 CLKOUT ( 管脚 1 ) 上所得到的 847.5kHz 的时钟信号可用于驱动一个宏控制器的时钟输入。

为了进行 FSK 发射 , 可以利用 FSKOUT ( 管脚 4 ) 来开关控制一个外部电容 , 从而定量地对振荡器频率进行失谐调整。

表 4 FSKDTA – FSK 开关

FSKDTA ( 管脚 7 )	FSK 开关
低电平 <sup>1)</sup>	合上
悬空 <sup>2)</sup> , 高电平 <sup>3)</sup>	打开

1 ) 低电平 : 管脚上电平<0.5V

2 ) 悬空 : 管脚悬空

3 ) 高电平 : 管脚上电平>1.5V

### 2.4.3 功率放大器

VCO 频率被除以 2 作为功率放大器的输入。

可以通过 ASKDTA ( 管脚 6 ) 上的信号打开或者关断功率放大器。

表 5 ASKDTA-功率放大器

ASKDTA ( 管脚 6 )	功率放大器
低电平 <sup>1)</sup>	关断
悬空 <sup>2)</sup> , 高电平 <sup>3)</sup>	启动

1 ) 低电平 : 管脚上电平<0.5V

2 ) 悬空 : 管脚悬空

3 ) 高电平 : 管脚上电平>1.5V

功率放大器在 PAOUT ( 管脚 9 ) 上面有一个集电极开路输出 , 并且需要一个外部上拉线圈提供偏置。这个线圈是谐振匹配 LC 电路的一部分 , 可与外部环状天线一起使功率放大器具有最好的性能。为了得到最高的功率放大器效率 ,PAOUT ( 管脚 9 ) 上的高频电压摆幅应该是电源电压的两倍。

为了减少同其他电路的耦合 , 功率放大器具有自身的地线管脚 PAGND( 管脚 8 )。

## **2.4.4 电源模式**

该芯片具有三种电源模式，电源关断模式，PLL 使能模式和发射模式。

### **2.4.4.1 电源关断模式**

在电源关断模式下，整个芯片被关断。

在 3V 25°C 时，电流消耗典型值为 0.3 nA。

70°C 时的电流消耗典型值为 5nA。

### **2.4.4.2 PLL 使能模式**

在 PLL 使能模式下，PLL 被开启，但是功率放大器被关断，以避免在 PLL 稳定状态下，出现不必要的功率消耗。PLL 的开启时间主要由晶振的开启时间决定，当使用特殊晶振时，通常小于 1 毫秒。

电流消耗典型值为 3.5mA。

#### **2.4.4.3 发射模式**

在发射模式下，PLL 和功率放大器同时被开启。

如图 8 所示，在 PAOUT 管脚上使用适当的转换网络时，该芯片的电流消耗典型值为 7mA。

#### **2.4.4.4 电源模式控制**

通过 PDWN ( 管脚 10 ) 上的一个  $V > 1.5V$  的电压启动偏置电路。

在启动偏置电路时，在芯片内部实现管脚 ASKDTA 和 FSKDTA 的上拉操作。

在外部控制这些管脚的电压将会改变内部的预置状态。

作为另一种选择，如果 ASKDTA 或者 FSKDTA 上的电压在外部被置成高电平，PDWN 将在内部通过一个电流源实现上拉操作。在这种情况下，没有必要连接 PDWN 管脚，建议将其悬空。

电源模式控制电路的原理图如图 3 所示。

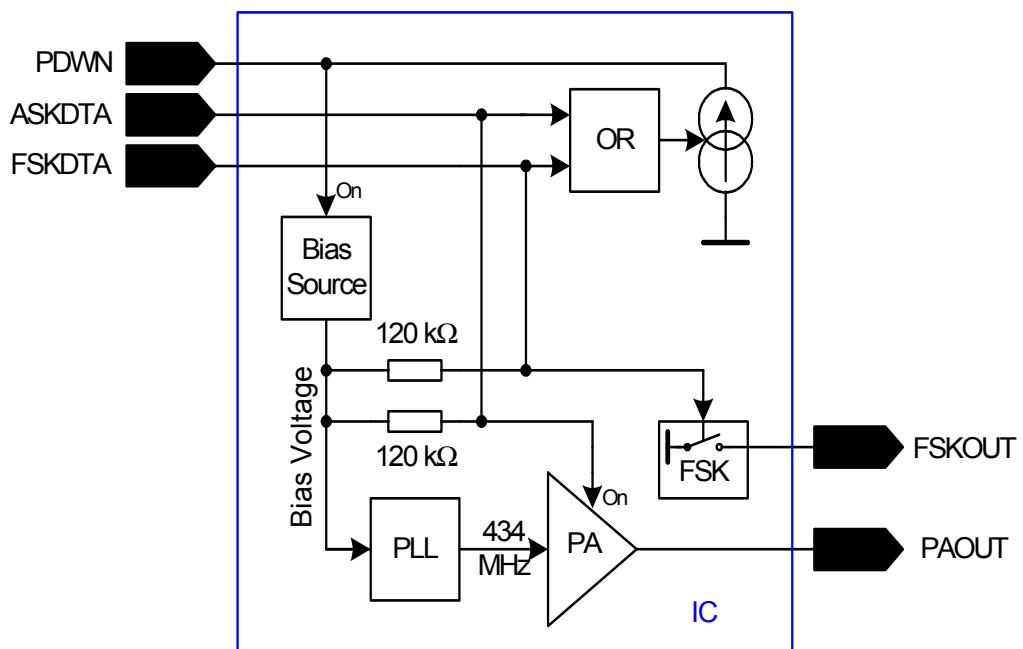


图 3 电源模式控制电路

表 6 列出了进入不同电源模式的方式。

表 6 电源模式

PDWN	FSKDTA	ASKDTA	MODE
低电平 <sup>1)</sup>	低电平、悬空	低电平、悬空	电源关断
悬空 <sup>2)</sup>	低电平	低电平	
高电平 <sup>3)</sup>	低电平、悬空、高电平	低电平	PLL 使能模式
悬空	高电平	低电平	
高电平 <sup>3)</sup>	低电平、悬空、高电平	悬空、高电平	发射模式
悬空	高电平	悬空、高电平	
悬空	低电平、悬空、高电平	高电平	

1 ) 低电平 : 管脚上电压<0.7V ( PDWN )

管脚上电压<0.5V ( FSKDTA、ADKDTA )

2 ) 悬空 : 管脚悬空

3 ) 高电平 : 管脚上电压>1.5V

不推荐使用控制管脚 PDWN、FSKDTA 和 ASKDTA 的其他状态组合。

## 2.4.5 ASK-和 FSK-调制的推荐时序图

使用 FSKDTA 和 ASKDTA 进行 ASK 调制，PDWN 悬空。

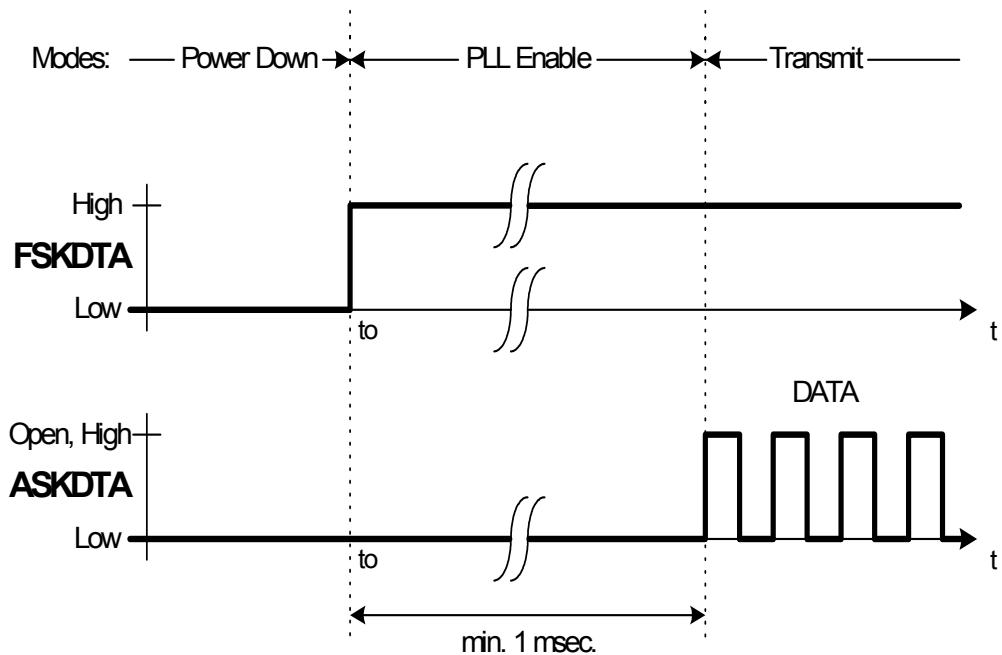


图 4 ASK 调制

使用 FSKDTA 和 ASKDTA 进行 FSK 调制，PDWN 悬空。

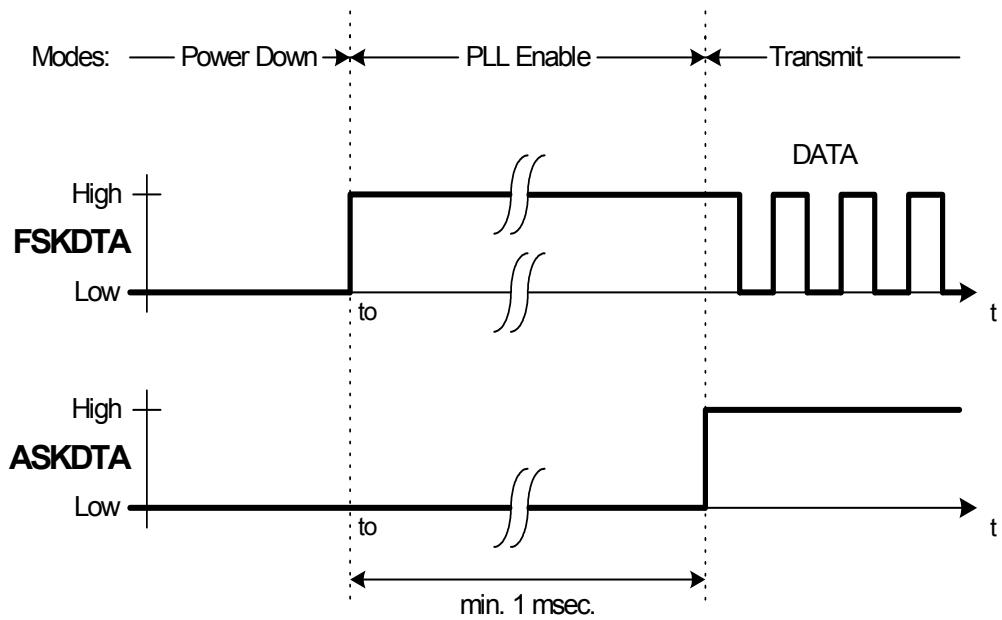


图 5 FSK 调制

可选 ASK 调制 , FSKDTA 悬空。

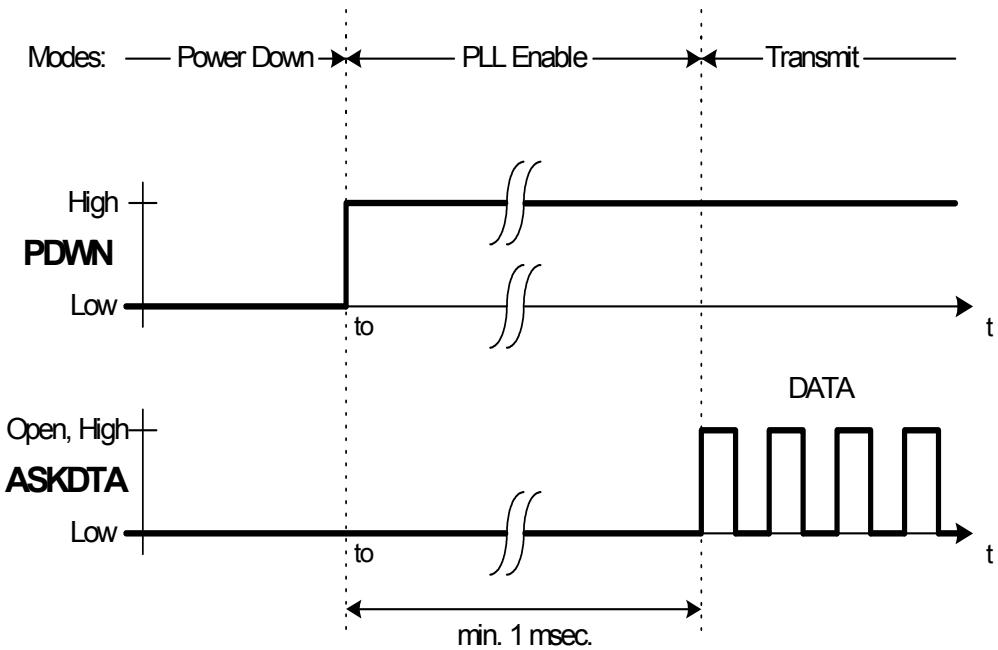


图 6 可选 ASK 调制

可选 FSK 调制

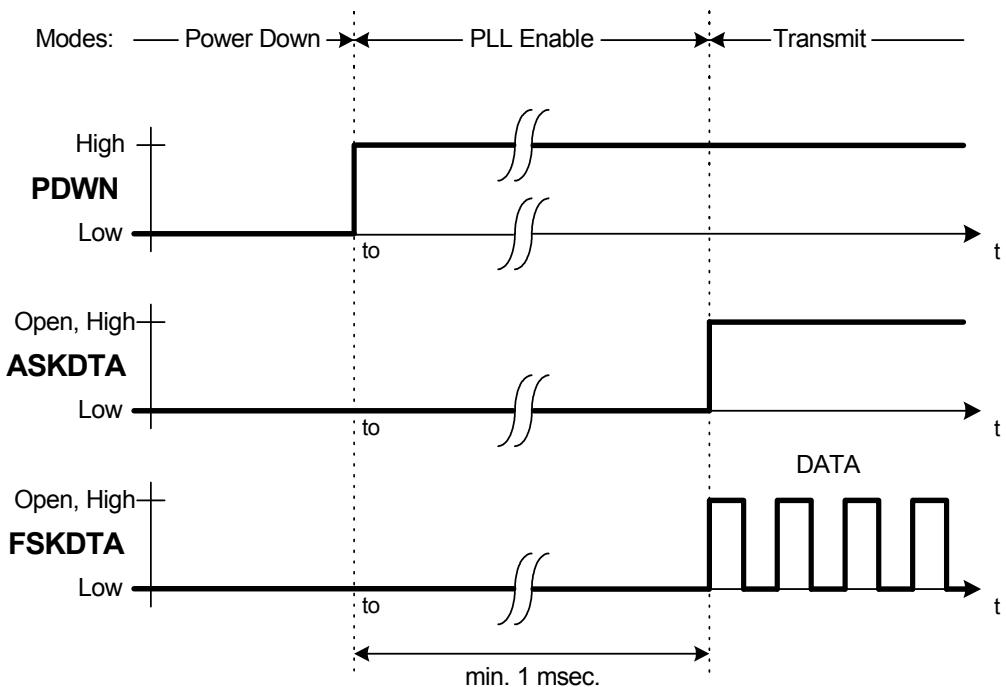
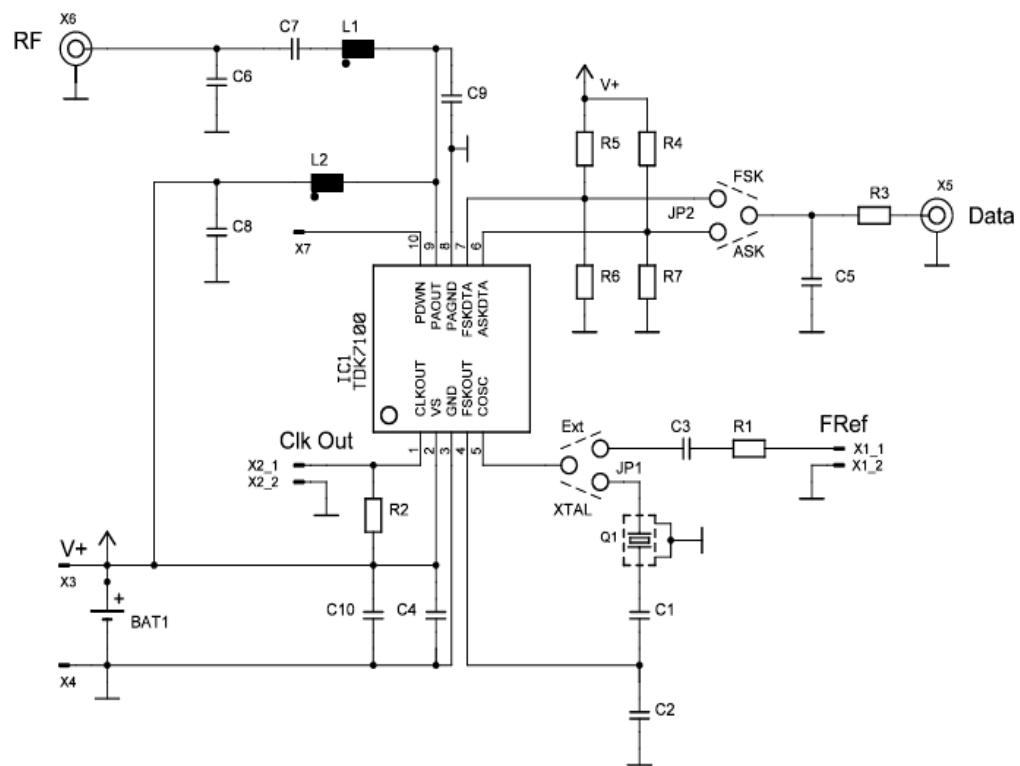


图 7 可选的 FSK 调制



### 3 应用

#### 3.1 50 欧姆-输出测试板电路图



TITLE: TDA7100\_EvalBoard\_2

Document Number:

图 8 50 欧姆-输出测试板电路图

### 3.2 50 欧姆-输出测试板版图

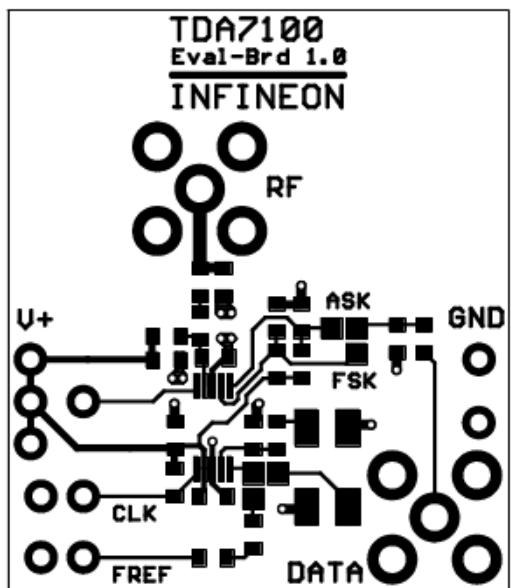


图 9 带有 50 欧姆-输出的 TDA7100 测试板的顶层图

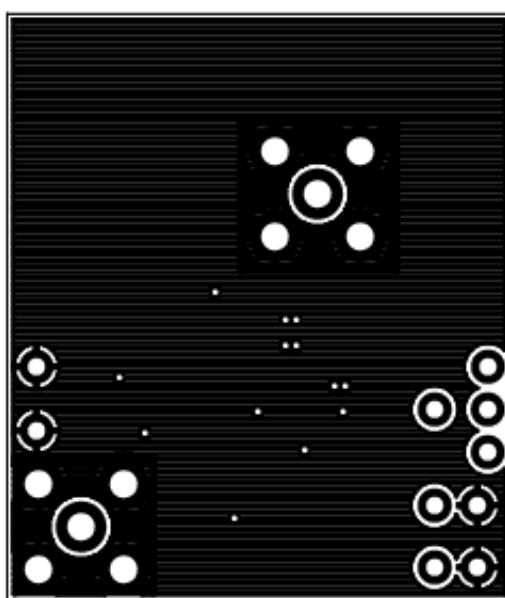


图 10 带有 50 欧姆-输出的 TDA7100 测试板的底层图

### 3.3 材料清单 ( 50 欧姆-输出评估板 )

表 7 材料清单 ( 待续 )

参考编号	值	规格
R1	悬空	
R2	悬空	
R3	4k7	0603 , +/-5%
R4	12k	0603 , +/-5%
R5	悬空	
R6	15k	0603 , +/-5%
R7	悬空	
C1	10p	0603 , C0G , +/-1%
C2	6p8	0603 , C0G , +/-0.1p
C3	悬空	
C4	悬空	
C5	100p	0603 , X7R , +/-10%
C6	12p	0603 , C0G , +/-1%
C7	39p	0603 , C0G , +/-1%
C8	330p	0603 , C0G , +/-5%
C9	3p3	0603 , C0G , +/-0.1p
C10	47n	0603 , X7R , +/-10%
L1	47n	EPCOS SIMID 0603-C ,

		+/-2%
L2	120n	EPCOS SIMID 0603-C , +/-2%

参考编号	值	规格
X1	n.e.	
X2	n.e.	
X3	管脚	单极连接器 , 2.54mm
X4	管脚	单极连接器 , 2.54mm
X5	SMA 连接器	
X6	SMA 连接器	
X7	n.e.	
JP1	焊桥	在 “XTAL”处
JP2	焊桥	在“FSK”处
Q1	13.56875MHz	Tokyo Denpa TSS-3B 13.56875MHz 规 格 号 10-50205
IC1	TDA7100	

### 3.4 带状天线测试板电路图

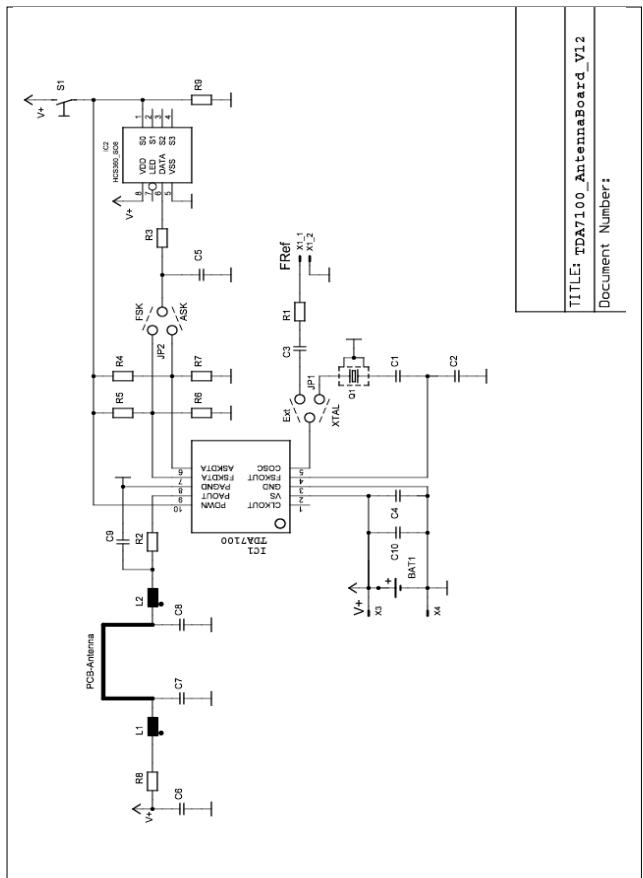


图 11 带状天线测试板电路图

### 3.5 带状天线测试板版图

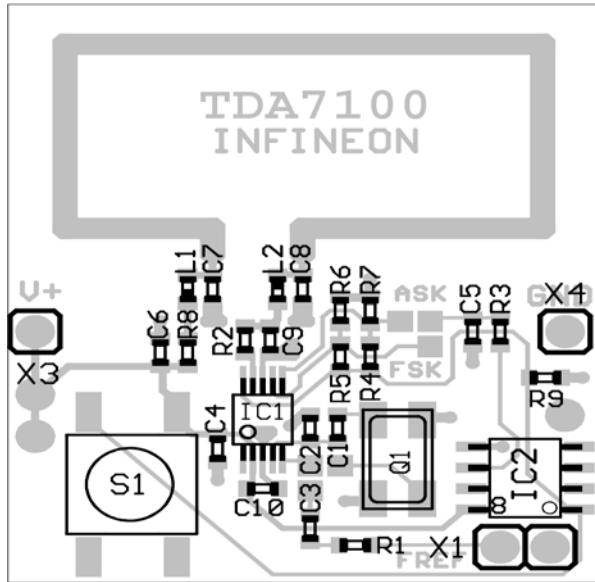


图 12 带有带状天线的 TDA7100-测试板的顶层图

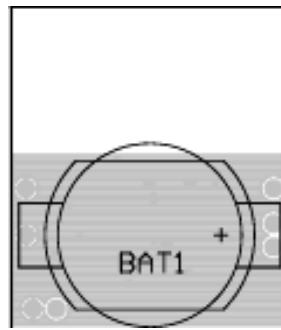


图 13 带有带状天线的 TDA7100-测试板的底层图

注意，这个电路板版图同时适用于高-和低-功耗应用，参见后页的材料清单。

在 ASK 工作模式下，焊桥 JP2 必须在“ASK”处短接，在 FSK 调制模式下，需要在“FSK”处短接。

在 C1，C2 和 C3 之间的焊桥 JP1 使得电路可采用片上晶振（“XTAL”短路，即

接近 C1 和 C2 ) 或者采用外部时钟生成器 ( 焊桥使 C3 和 C2 之间的焊盘短路 )

作为基准时钟。

### 3.6 材料清单 ( 天线板 ) FSK 调制

表 8 材料清单 ( 待续 )

参考编号	值	规格
R1	悬空	
R2	0R	0603 , SMD 跳线
R3	0R	0603 , SMD 跳线
R4	82k	0603 , +/-5%
R5	悬空	
R6	悬空	
R7	100n	0603 , X7R , +/-10%
R8	39R	0603 , +/-1%
R9	15k	0603 , +/-5%
C1	10p	0603 , C0G , +/-1%
C2	6p8	0603 , C0G , +/-0.1p
C3	悬空	
C4	悬空	
C5	悬空	
C6	10n	0603 , X7R , +/-10%
C7	5p6	0603 , C0G , +/-0.1p
C8	悬空	

C9	4p7	0603 , C0G , +/-0.1p
C10	47n	0603 , X7R , +/-10%
L1	100n	0603 , EPCOS SMID , +/-2%
L2	0R	0603 , SMD-跳线
X1	n.e.	
X3	n.e.	
X4	n.e.	
S1	按键	STTSKHMPW , ALPS
JP1	焊桥	在“XTAL”处
JP2	焊桥	在“FSK”处
Q1	13.56875MHz	Tokyo Denpa TSS-3B 13.56875MHz 规 格 号 10-50205

参考编号	值	规格
IC1	TDA7100	P-TSSOP-10
IC2	HCS360	SO8
BAT1	电池固定器	HU2031-1 , Renata
	电池	CR2032 , Renata

### 3.7 晶振应用提示

当使用指定的晶体时，晶振可实现小于 1 毫秒的开启时间。为了实现这一点，在 TDA7100 上实现了一个 NIC 类型振荡器。这个振荡器的输入阻抗是一个和电感串联的负电阻。因此，晶体的负载电容  $CL$ （由晶体提供商指定）被转化成电容  $C_v$ 。

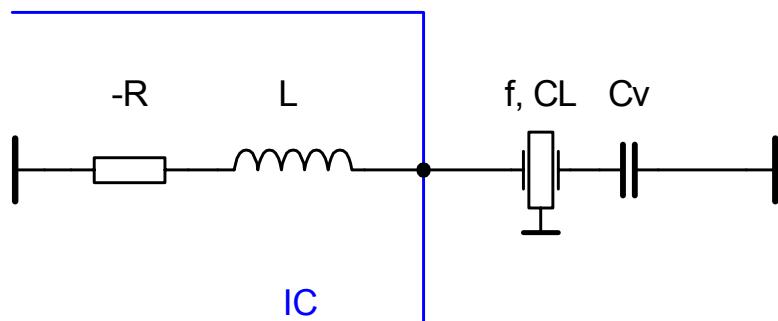


图 14 应用提示

公式 1：

$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{CL} + \omega^2 L}$$

$CL$ ： 标称频率下的晶体负载电容

$\omega$ ： 角频率

$L$ ： 晶振电感



对于 ASK 模式的例子：

对于应用电路，在 ASK 模式下，电容 C2 被一个与地线间的短接线替换。假设晶体频率为 13.56MHz，晶体负载电容为  $CL=12\text{pF}$ 。电感 L 在 13.56MHz 时大约为  $4.6\mu\text{H}$ 。因此，计算得到的  $C1$  值为  $10\text{pF}$ 。

$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{CL} + \omega^2 L} = C1$$

对于 FSK 模式的例子

如下所示，通过开关晶体的负载电容来实现 FSK 调制。

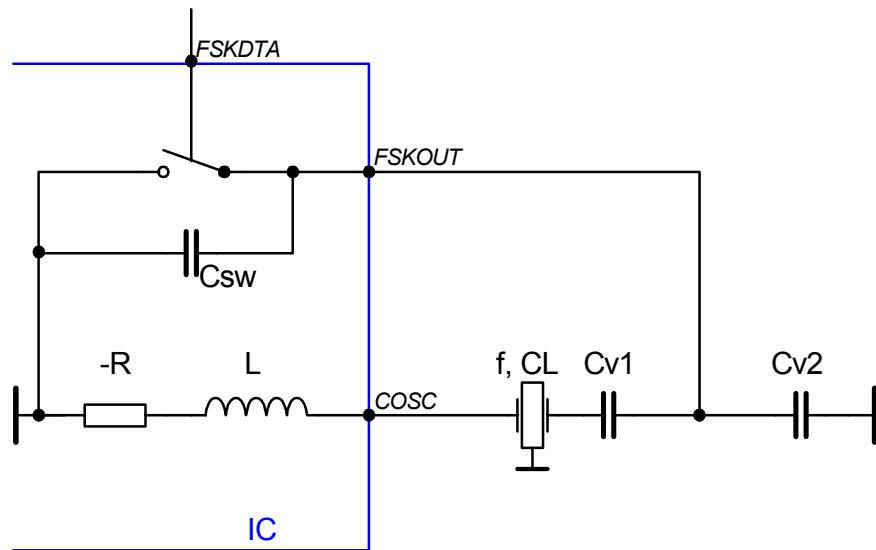


图 15 FSK 模式

晶振的频率偏差被乘以锁相环的对功率放大器输出的分频系数 N。对于较小的频率偏差（高至 +/-1000ppm），可以通过以下公式计算两个期望的负载电容值：

$$CL \mp C0 \frac{\Delta f}{N * f1} \left( 1 + \frac{2(C0 + CL)}{C1} \right)$$

$$1 \pm \frac{\Delta f}{N * f1} \left( 1 + \frac{2(C0 + CL)}{C1} \right)$$

CL : 标称频率下的晶体负载电容

C<sub>0</sub> : 晶体分路电容

f : 频率

$\omega$  :  $\omega = 2\pi f$  : 角频率

N : PLL 的分频比率

df : 峰值频率偏差

考虑到 TDA7100 的电感部分，这些值必须由前页给出的公式 1 进行修正。C<sub>v±</sub> 的值可以由下式计算。

$$C_{v\pm} = \frac{1}{\frac{1}{CL \pm} + \omega^2 L}$$

如果 FSK 开关合上，C<sub>v</sub>- 就等于 C<sub>v1</sub> ( 应用图中的 C1 )。如果 FSK 开关打开，C<sub>v2</sub> ( 应用图中的 C2 ) 可以由下式计算。

$$C_{v2} = C_2 = \frac{C_{sw} * C_{v1} - (C_{v+}) * (C_{v1} + C_{sw})}{(C_{v+}) - C_{v1}}$$

C<sub>sw</sub> : FSK 开关的并联电容 ( 包括版图寄生参数，为 3pF )

备注：这些计算仅仅是近似的。必要值还取决于版图，而且必须根据具体的应用电路板进行修正。

### 3.8 时钟输出的设计提示 ( CLKOUT )

CLKOUT 管脚是一个集电极开路输出端口。需要在这个管脚和正电源电压之间连接一个外部上拉电阻 ( R<sub>L</sub> )。

RL 的值取决于时钟频率和负载电容 CLD ( PCB 板加上微控制器的输入电容 )。

RL 可以由下式计算 :

$$RL = \frac{1}{fCLKOUT * 8 * CLD}$$

表 9 时钟输出

<b>fCLKOUT=847.5kHz</b>	
CL[pF]	RL[kOhm]
5	27
10	12
20	6.8

备注 : 为了实现低电流消耗和低乱真辐射 , 应该选择最大的 RL。

CLKOUT 信号的奇谐部分可能同晶振的输入 COSC 相互作用 , 阻碍振荡启动。

在版图设计时 , 必须小心地进行信号线之间的隔离以确保足够小的耦合。

### 3.9 功率放大器应用提示

功率放大器在高效的 C 类模式下工作。这种工作模式的特性是功率放大器晶体管在电流角  $\theta << \pi$  下的脉冲工作。放大器输出端上的一个频率选择网络将集电极电流的脉冲频谱中的基频部分加载到负载上。负载和放大器集电极的谐振转换可由图 16 所示的等效电路来概括。同晶体管的输出阻抗并联的储能电路  $L//C//RL$  应该在转换器的工作频率上谐振。

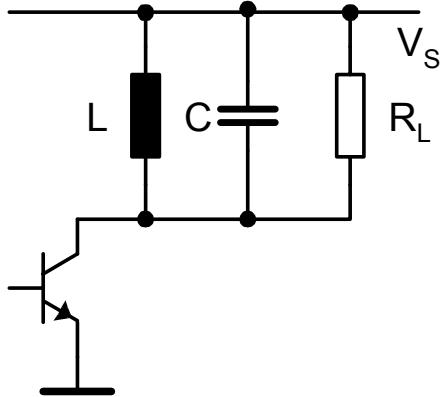


图 16 等效功率放大器储能电路

为了使功率放大器“临界”工作在理想谐振条件下，其集电极的最优负载为：

$$R_{LC} = \frac{V_S^2}{2 * P_0}$$

RF 输出功率为  $P_0=5\text{dBm}$  ( $3.16\text{mW}$ ) 时， $R_{LC}$  的理论值为

$$R_{LC} = \frac{3^2}{2 * 0.00316} = 1423\Omega$$

“临界”工作的特性是 PA 晶体管的集电极的 RF 峰值电压摆幅刚好等于电源电压  $V_S$ 。

“临界”工作条件下的高效率可以由晶体管的低功率损失来解释。在晶体管的导通阶段，它的集电极电压很小。通过这种方式来实现晶体管的功率损失  $i_C * u_{CE}$  的最小化。

通过工作在  $R_L > R_{LC}$  的“过临界”模式来降低输出功率  $P_0$ 。

如图 17 所示，工作在稍微大一点的  $R_L$  下，可以提高功率效率（和带宽）。

集电极的效率 E 定义如下：

$$E = \frac{P_0}{V_S I_C}$$

图 17 所给出的图是在  $V_S=3\text{V}$  时，在 PA 的输出直接测量得到的。匹配电路上的

损失使得输出的功率大约降低了 1.5dB。

正如图中所示，在 3V 下工作的最佳阻抗为  $550\Omega$ 。在其他电源电压下，可以用以下两个公式计算  $R_{OPT}$  和  $P_{OUT}$  的近似值：

$$R_{OPT} \sim V_S$$

和

$$P_{OUT} \sim R_{OPT}$$

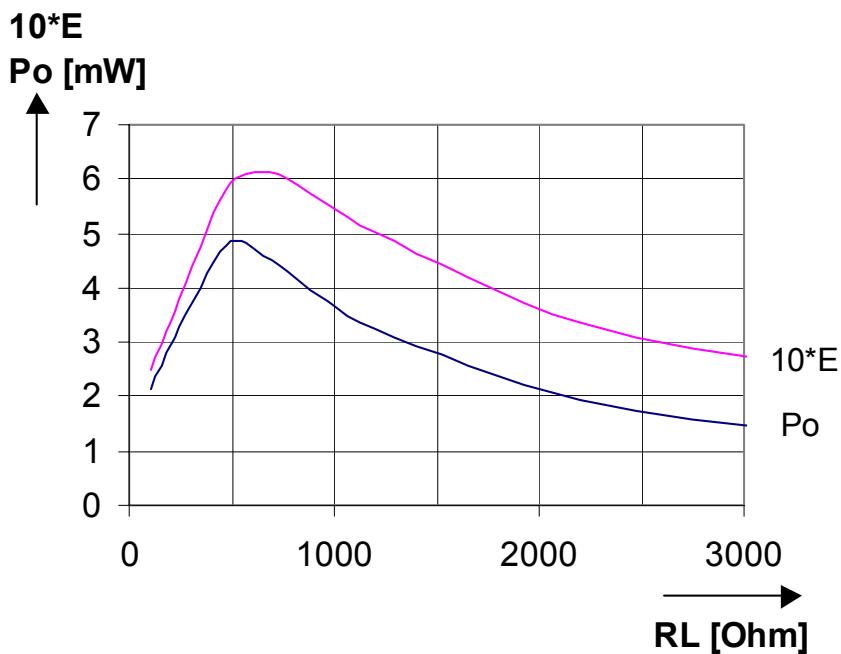


图 17 输出功率  $P_o$  ( mW ) 和集电极效率  $E$  随负载电阻  $R_L$  的变化曲线

功率放大器的直流集电极电流  $I_C$  和 RF 输出功率  $P_o$  随负载电阻  $R_L$  的变化而变化。对于 C 类放大器的过临界工作模式，这是典型情况。对于这种类型的“过临界”工作模式，集电极电流将在谐振频率处出现一个特性化峰谷。 $R_L$  的值越高，这个峰谷的深度也随之增大。

## 4 参考

### 4.1 电气数据

#### 4.1.1 绝对最大额定值

注意：在任何情况下都不能超过最大额定值，即使是瞬间地或者是个别地，因为这将导致芯片的永久损坏。

表 10 绝对最大额定值， $T_{amb}=-20^{\circ}\text{C}\dots+70^{\circ}\text{C}$

参数	符号	限制值		单位	备注
		最小值	最大值		
结温	$T_J$	-40	+150	°C	
存储温度	$T_S$	-40	+125	°C	
热阻	$R_{thJA}$		220	K/W	
除了管脚 9 之外任 何管脚上 的电压	$V_{pins}$	-0.3	$V_s+0.3$	V	
管脚 9 上 的电压	$V_{pin9}$	-0.3	$2*V_s$	V	没有相对于 $V_s$ 的 ESD 二极管
ESD 完整 性 ,所有管	$V_{ESD}$	-1	+1	kV	JEDEC 标准 JESD22-A114-B

脚					
ESD 完整性 ,除了管脚 9 之外的所有管脚	$V_{ESD}$	-2	+2	kV	JEDEC 标准 JESD22-A114-B

偏置下环境温度 :  $T_A = -20^\circ\text{C}$  到  $+70^\circ\text{C}$

注意 : 除非另外说明 , 所有的电压都是相对于地 ( 管脚 ) 的。

管脚 3 和 8 连接到地线上。

## 4.2 工作额定值

在工作条件范围内，该芯片将如电路说明那样进行工作。

表 11 工作额定值

参数	符号	限制条件		单位	测试条件
		最小值	最大值		
电源电压	V <sub>S</sub>	2.1	4.0	V	
环境温度	T <sub>A</sub>	-20	70	°C	

## 4.3 AC/DC 参数

AC/DC 参数给出了在指定电源电压和环境温度下，可保证的参数值范围。典型参数值是产品参数的中值。

### 4.3.1 3V, 25°C 下的 AC/DC 参数

表 12 电源电压 VS=3V, 环境温度 Tamb=25°C

参数	符号	限制值			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
<b>电流消耗</b>						
关断模式	I <sub>SDWN</sub>		0.3	100	nA	V (管脚 10, 6 和 7 ) < 0.2V

PLL 使能模式	$I_S$ PLL_EN		3.5	4.2	mA	
发射模式 434MHz	$I_S$ TRANSM		7.5		mA	
<b>输出频率</b>						
输出频率	$f_{OUT}$	427	434	442	MHz	$f_{OUT}=32*f_{COSC}$
<b>时钟驱动输出 ( 管脚 1 )</b>						
输出电流 ( 高电平 )	$I_{CLKOUT}$			5	$\mu A$	$V_{CLKOUT}=V_S$
饱和电压 ( 低电平 ) <sup>1)</sup>	$V_{SATL}$			0.56	V	$I_{CLKOUT}=1mA$

表 12 电源电压 VS=3V , 环境温度 Tamb=25°C ( 续 )

参数	符号	限制值			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
<b>FSK 开关输出 ( 管脚 4 )</b>						
导通电阻	R <sub>FSKOUT</sub>			250	Ω	V <sub>FSKDTA</sub> =0V
导通电容	C <sub>FSKOUT</sub>			6	pF	V <sub>FSKDTA</sub> =0V
关断电阻	R <sub>FSKOUT</sub>	10			KΩ	V <sub>FSKDTA</sub> =V <sub>S</sub>
关断电容	C <sub>FSKOUT</sub>			1.5	pF	V <sub>FSKDTA</sub> =V <sub>S</sub>
<b>晶振输入 ( 管脚 5 )</b>						
负载电容	C <sub>COSCmax</sub>			5	pF	
晶体串联电阻				100	Ω	f=13.56MHz
COSC 管脚输入电感			4.6		μH	f=13.56MHz
<b>ASK 调制数据输入 ( 管脚 6 )</b>						
ASK 发射停止	V <sub>ASKDTA</sub>	0		0.5	V	
ASK 发射启用	V <sub>ASKDTA</sub>	1.5		V <sub>S</sub>	V	
输入偏置电流 ASKDTA	I <sub>ASKDTA</sub>			30	μA	V <sub>ASKDTA</sub> =V <sub>S</sub>
输入偏置电流 ASKDTA	I <sub>ASKDTA</sub>	-20			μA	V <sub>ASKDTA</sub> =0V
ASK 数据率	f <sub>ASKDTA</sub>			20	kHz	
FSK 调制数据输入 ( 管脚 7 )						

FSK 开关导通	$V_{FSKDTA}$	0		0.5	V	
FSK 开关关断	$V_{FSKDTA}$	1.5		$V_S$	V	
输入偏置电流 FSKDTA	$I_{FSKDTA}$			30	$\mu A$	$V_{FSKDTA}=V_S$
输入偏置电流 FSKDTA	$I_{FSKDTA}$	-20			$\mu A$	$V_{FSKDTA}=0V$
FSK 数据率	$f_{FSKDTA}$			20	kHz	
<b>功率放大器输出 ( 管脚 9 )</b>						
在 434MHz 时 转换到 50 欧 姆的输出功率 <sup>2)</sup>	$P_{OUT434}$		5.2		dBm	

表 12 电源电压  $V_S=3V$ ，环境温度  $T_{amb}=25^\circ C$  ( 续 )

参数	符号	限制值			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
<b>电源关断模式控制 ( 管脚 10 )</b>						
电源关断模 式	$V_{PDWN}$	0		0.7	V	$V_{ASKDTA}<0.2V$ $V_{FSKDTA}<0.2V$
PLL 使能模 式	$V_{PDWN}$	1.5		$V_S$	V	$V_{ASKDTA}<0.5V$

发射模式	$V_{PDWN}$	1.5		$V_s$	$V$	$V_{ASKDTA} > 1.5V$
输入偏置电流 PDWN	$I_{PDWN}$			30	$\mu A$	$V_{PDWN} = V_s$

1) 在  $I_{CLKOUT}=0mA$  时，饱和电压最大值为  $140mV$ ，在此区间，线性降额。

### 2) 在过临界 C 工作模式下的功率放大器

在指定频率下，在 50 欧姆-输出测试板中使用匹配电路。

不考虑无源单元的公差。

#### 4.3.2 2.1V...4.0V, -20°C...+70°C下的 AC/DC 参数

表 13 电源电压  $V_S=2.1V\ldots4.0V$  ,  $T_{amb}=-20^{\circ}C\ldots+70^{\circ}C$

输出电流 (高电平)	$I_{CLKOUT}$			5	$\mu A$	$V_{CLKOUT}=V_S$
饱和电压 (低电平) 1)	$V_{SATL}$			0.5	V	$I_{CLKOUT}=0.6mA$

表 13 电源电压  $V_S=2.1V\ldots4.0V$ ,  $T_{amb}=-20^{\circ}C\ldots+70^{\circ}C$  (续)

ASK 发射停止	$V_{ASKDTA}$	0		0.5	V	
ASK 发射启用	$V_{ASKDTA}$	1.5		$V_S$	V	
输入偏置电流 ASKDTA	$I_{ASKDTA}$			33	$\mu A$	$V_{ASKDTA}=V_S$
输入偏置电流 ASKDTA	$I_{ASKDTA}$	-20			$\mu A$	$V_{ASKDTA}=0V$
ASK 数据率	$f_{ASKDTA}$			20	kHz	
FSK 调制数据 输入(管脚 7)						
FSK 开关导通	$V_{FSKDTA}$	0		0.5	V	
FSK 开关关断	$V_{FSKDTA}$	1.5		$V_S$	V	
输入偏置电流 FSKDTA	$I_{FSKDTA}$			33	$\mu A$	$V_{FSKDTA}=V_S$
输入偏置电流 FSKDTA	$I_{FSKDTA}$	-20			$\mu A$	$V_{FSKDTA}=0V$
FSK 数据率	$f_{FSKDTA}$			20	kHz	
<b>功率放大器输出(管脚 9)</b>						
在 434MHz 时 转换到 50 欧 姆的输出功率 <sup>2)</sup>	$P_{OUT434}$		5.2		dBm	

表 13 电源电压  $V_S=2.1V\ldots4.0V$ ,  $T_{amb}=-20^\circ C\ldots+70^\circ C$  ( 续 )

参数	符号	限制值			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
<b>功率放大器输出 ( 管脚 9 )</b>						
在 434MHz 时转换到 50 欧姆的输出 功率 <sup>2)</sup>	$P_{OUT,434}$		2.5		dBm	$V_S=2.1V$
	$P_{OUT,434}$		5.2		dBm	$V_S=3.0V$
	$P_{OUT,434}$		6.9		dBm	$V_S=4.0V$
<b>电源关断模式控制 ( 管脚 10 )</b>						
电源关断模 式	$V_{PDWN}$	0		0.5	V	$V_{ASKDTA}<0.2V$ $V_{FSKDTA}<0.2V$
PLL 使能模 式	$V_{PDWN}$	1.5		$V_S$	V	$V_{ASKDTA}<0.5V$
发射模式	$V_{PDWN}$	1.5		$V_S$	V	$V_{ASKDTA}>1.5V$
输入偏置电 流 PDWN	$I_{PDWN}$			38	$\mu A$	$V_{PDWN}=V_S$

1) 在  $I_{CLKOUT}=0mA$  时 , 饱和电压最大值为 140mV , 在此区间 , 线性降额。

2) 如 50 欧姆-输出测试板一样 , 使用匹配电路。

不考虑无源单元的公差。

2.1V 时温度依赖典型值为 : +0.3dBm@-20°C 和 -0.5dBm@+70°C , 参考 +25°C

3.0V 时温度依赖典型值为 : +0.35dBm@-20°C 和 -0.7dBm@+70°C , 参考 +25°C

4.0V 时温度依赖典型值为 : +0.7dBm@-20°C 和 -1.1dBm@+70°C , 参考 +25°C

## 5 封装概述

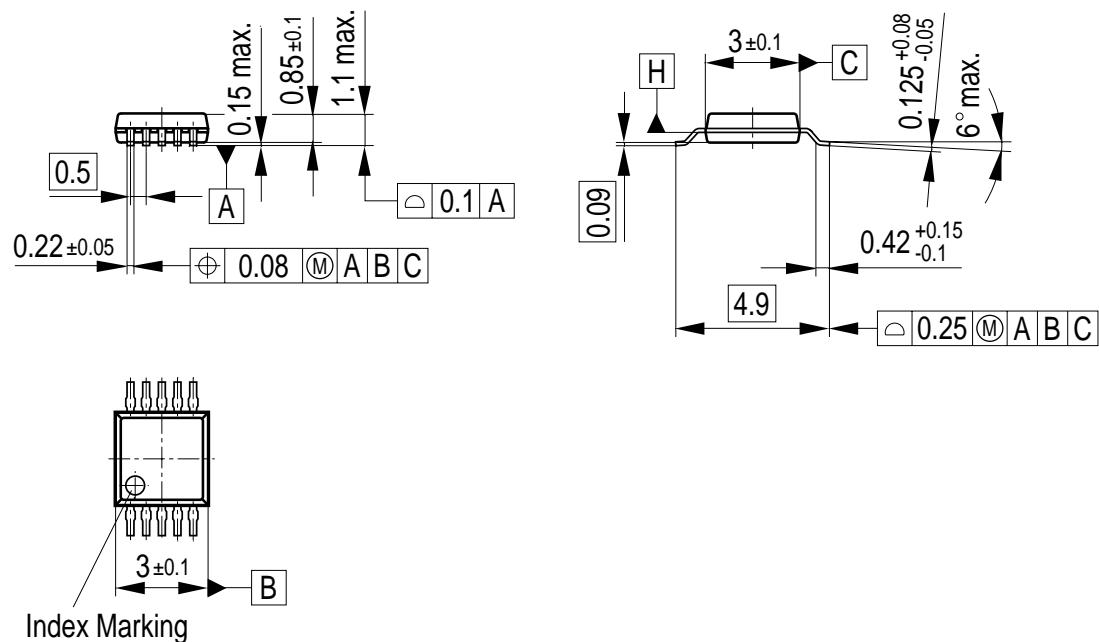


图 18 PG-TSSOP-10

您可以在我们的英飞凌网站页面“产品”找到所有的封装，包装类型以及其他的信息：<http://www.infineon.com/products>

SMD = 表面安装组件

尺寸单位为 mm

图表目录	页数
图 1 芯片管脚配置 .....	10
图 2 功能框图.....	17
图 3 电源模式控制电路 .....	22
图 4 ASK 调制.....	24
图 5 FSK 调制 .....	25
图 6 可选 ASK 调制.....	26
图 7 可选的 FSK 调制 .....	26
图 8 50 欧姆-输出测试板电路图 .....	28
图 9 带有 50 欧姆-输出的 TDA7100 测试板的顶层图 .....	29
图 10 带有 50 欧姆-输出的 TDA7100 测试板的底层图 .....	29
图 11 带状天线测试板电路图 .....	33
图 12 带有带状天线的 TDA7100-测试板的顶层图 .....	34
图 13 带有带状天线的 TDA7100-测试板的底层图 .....	34
图 14 应用提示.....	38
图 15 FSK 模式 .....	40
图 16 等效功率放大器储能电路.....	43
图 17 输出功率 $P_0$ (mW) 和集电极效率 $E$ 随负载电阻 $R_L$ 的变化曲线 .....	45
图 18 PG-TSSOP-10 .....	57

表格	页数
表 1 订购信息 .....	9
表 2 管脚定义及功能 – 概述 .....	10
表 3 管脚定义和功能 .....	11
表 4 FSKDTA – FSK 开关 .....	18
表 5 ASKDTA-功率放大器 .....	19
表 6 电源模式 .....	23
表 7 材料清单（待续） .....	30
表 8 材料清单（待续） .....	36
表 9 时钟输出 .....	42
表 10 绝对最大额定值, Tamb=-20°C ... +70°C .....	46
表 11 工作额定值 .....	48
表 12 电源电压 VS=3V, 环境温度 Tamb=25°C .....	48
表 12 电源电压 VS=3V, 环境温度 Tamb=25°C (续) .....	50
表 12 电源电压 VS=3V, 环境温度 Tamb=25°C (续) .....	51
表 13 电源电压 VS=2.1V...4.0V, Tamb=-20°C ... +70°C .....	52
表 13 电源电压 VS=2.1V...4.0V, Tamb=-20°C ... +70°C (续) .....	53
表 13 电源电压 VS=2.1V...4.0V, Tamb=-20°C ... +70°C (续) .....	55

[www.infineon.com](http://www.infineon.com)

英飞凌科技股份公司出版