

# PHILIPS

## 液晶电视中的飞利浦电源方案

刘晟

应用工程师

飞利浦半导体中国区事业总部

2006.9

# Agenda

➤ **Greenchip**

➤ **TEA1530**

➤ **TEA1750**

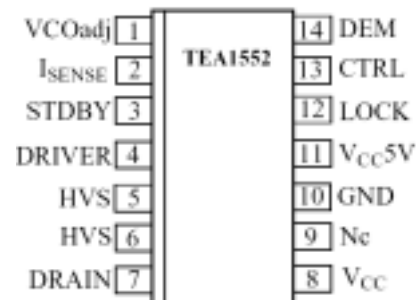
➤ **TEA1610**

# PHILIPS

## GreenChip<sup>TM</sup>-II

# GreenChip™-II, application areas

- TEA1507;TEA1506
  - CRT TV / Monitor 电源部分
- TEA1552;TEA1533
  - 电源适配器(adapter)



# GreenChip™II, 特征 + 区别

- 准谐振,效率可大于 90%
- 宽电压范围 (70 to 276 V AC)
- 最大可输出 250W
- 待机降频工作 (< 3W)
- 过温保护
- 退磁检测

parameter	TEA1506(A)	TEA1507	TEA1532	TEA1533(A)	TEA1552
application	CRT TV/Monitor		Adapter/STB	LCD TV/Monitor	NB adapter
standby power	< 3W	< 1W	< 1W	< 1W	< 1W
Burst mode	-	+	-	+	-
High voltage start-up	-	+	+	+	+
Mains sense for start-up	-	+	+	+	+
0% duty cycle / cycle skipping	+	-	+	+	+
Brown out protection / Slope comp.	-	-	+	-	-
Open control / demag pin protection	+	-	+	+	-
CCM operation possible	-	-	+	-	-
Short Winding Protection	+	+	-	+	+
Over Power Protection	+	+	-	+	+
Over Voltage Protection	+ [latched]	+	-	+ [latched]	latched

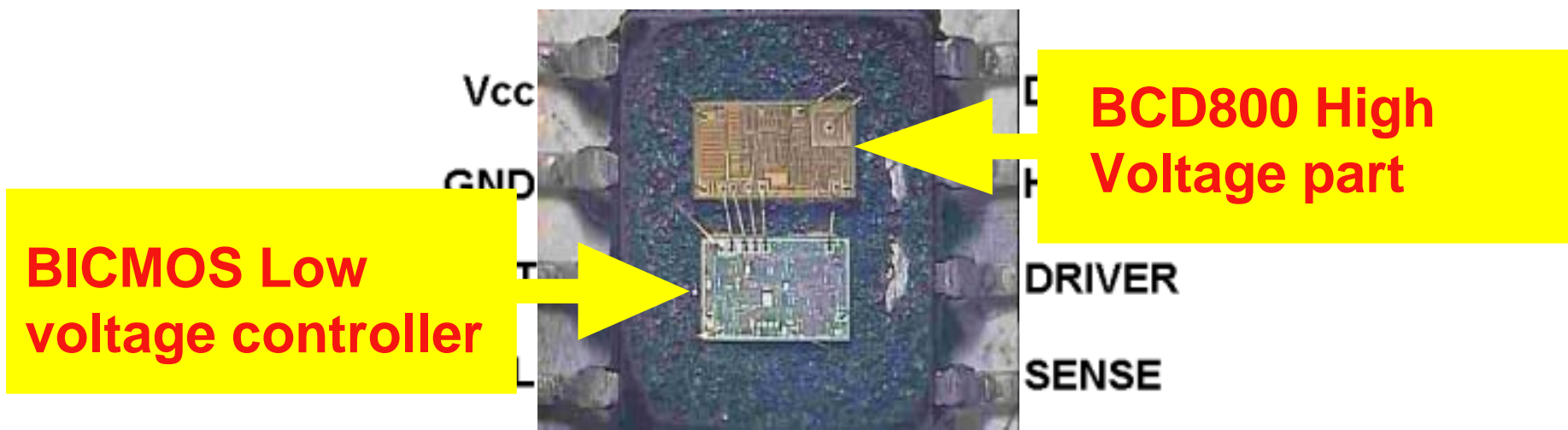


# PHILIPS

TEA1530

# TEA1530AT

**TEA1530AT 是 flyback 控制 IC 只适用于固定频率工作模式.**



**Package: SO8**



# TEA1530A 目标市场

典型应用: LCD 电视/显示器.

当然....

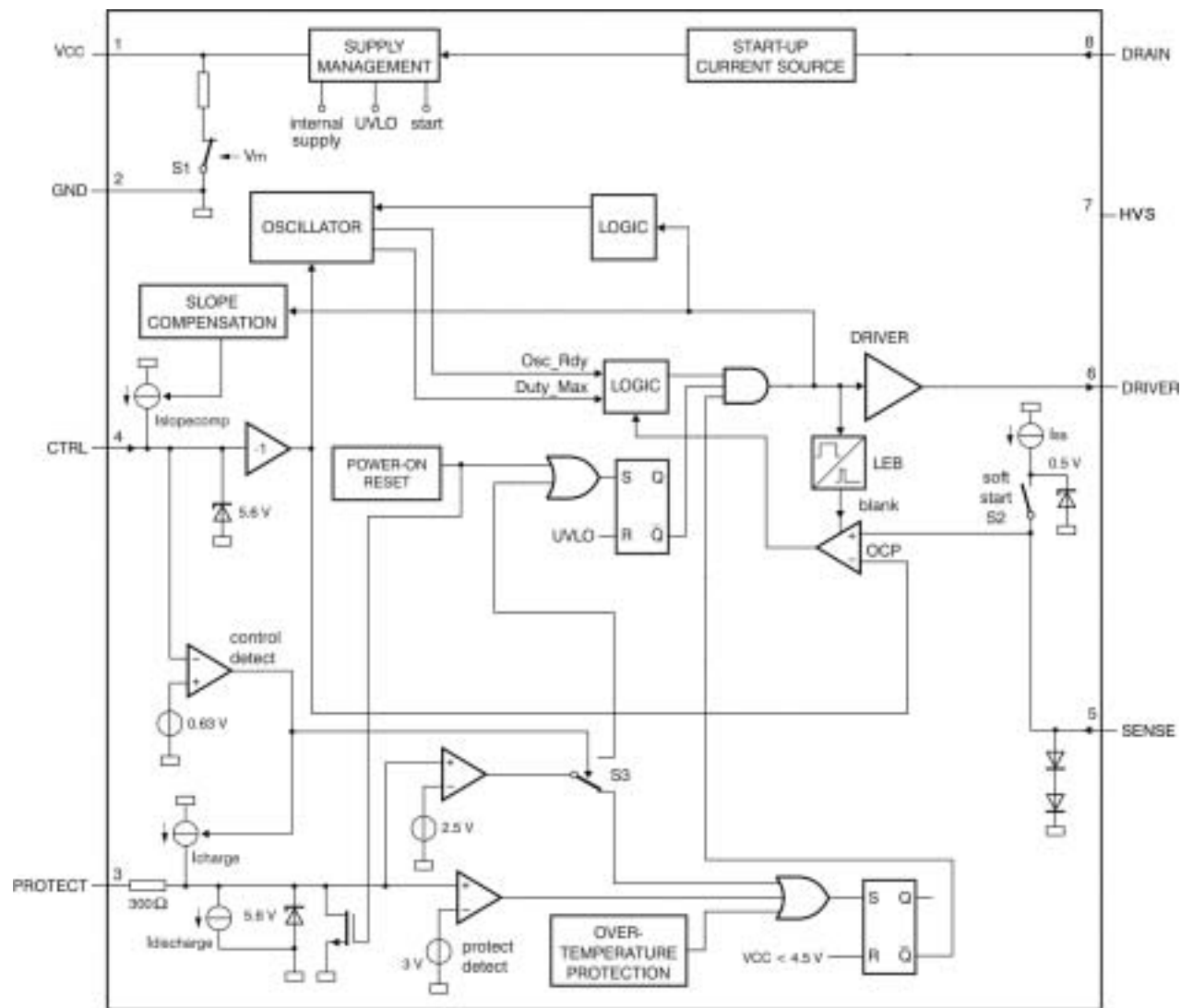
**TEA1530A 适用所有  
需求高性价比范围!**



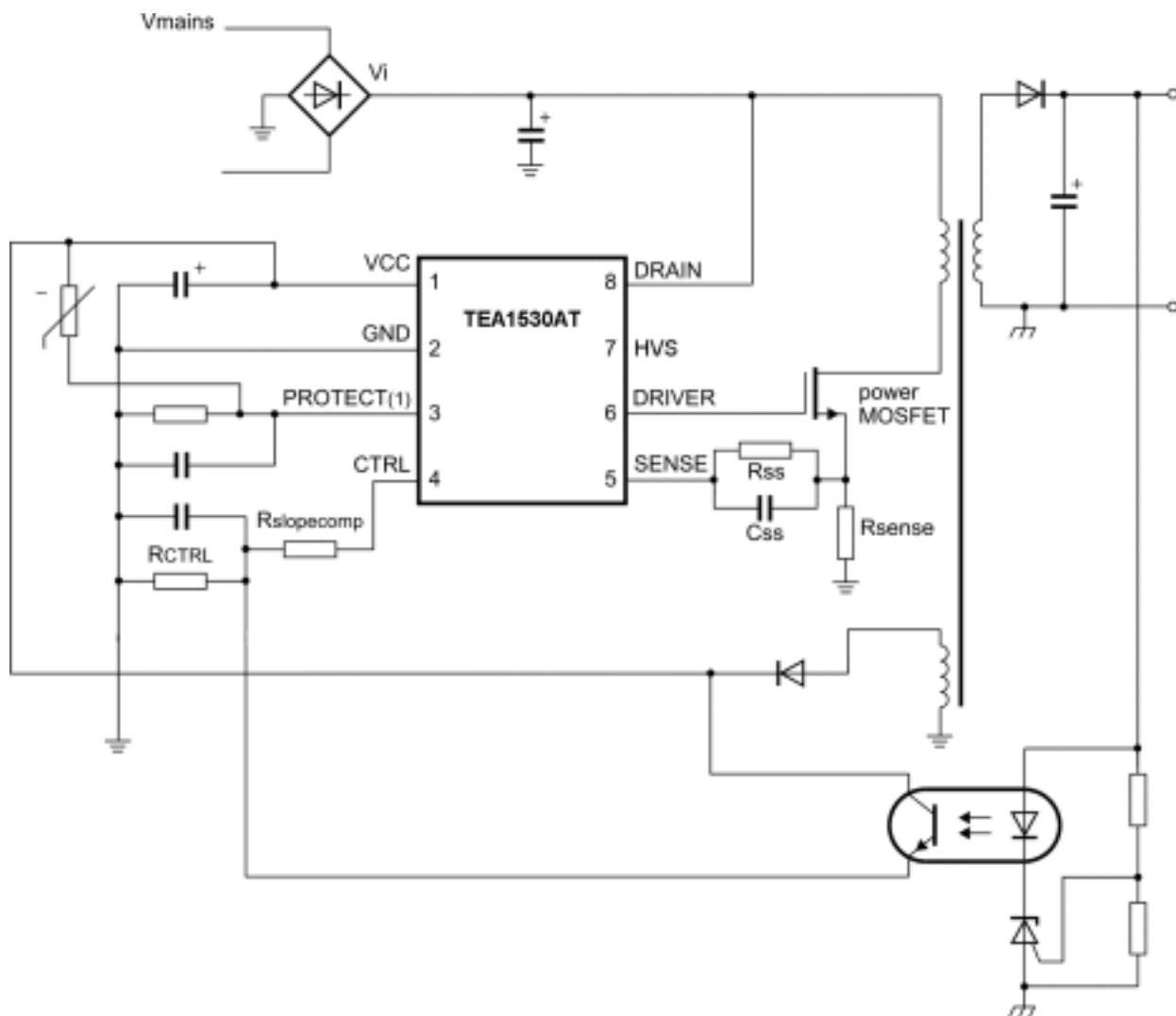
## 主要特征:

- 固定工作频率
- 内置高压启动电流源
- 待机进入跳周期模式
- 最大工作频率设在63kHz
- 连续模式有斜率补偿
- 多功能保护脚

## 框图



## 典型应用



# PHILIPS

GreenChip™ III

# TEA1750

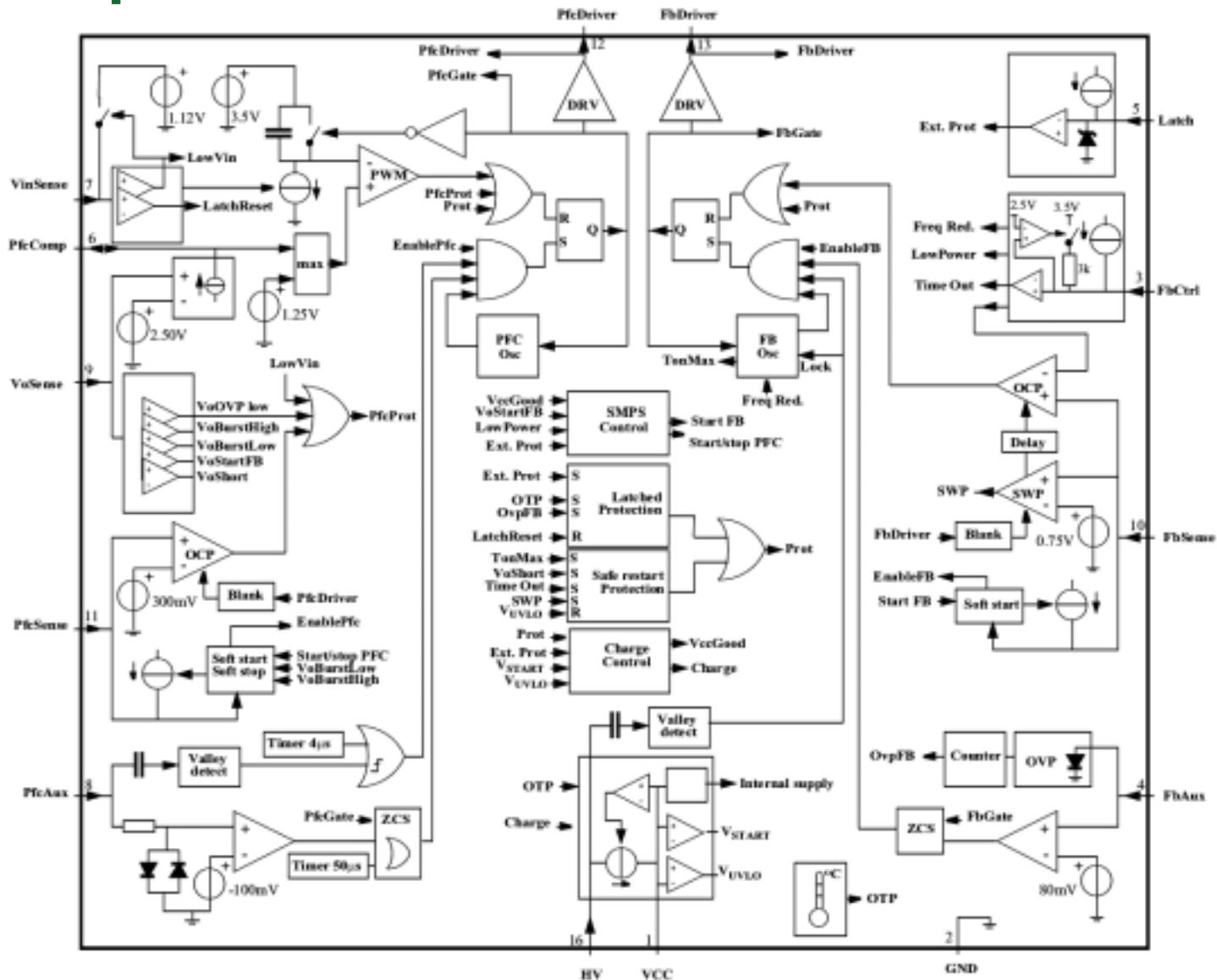
# GreenChip™ III TEA1750, 目标市场

Adapters (>75W), LCD TV

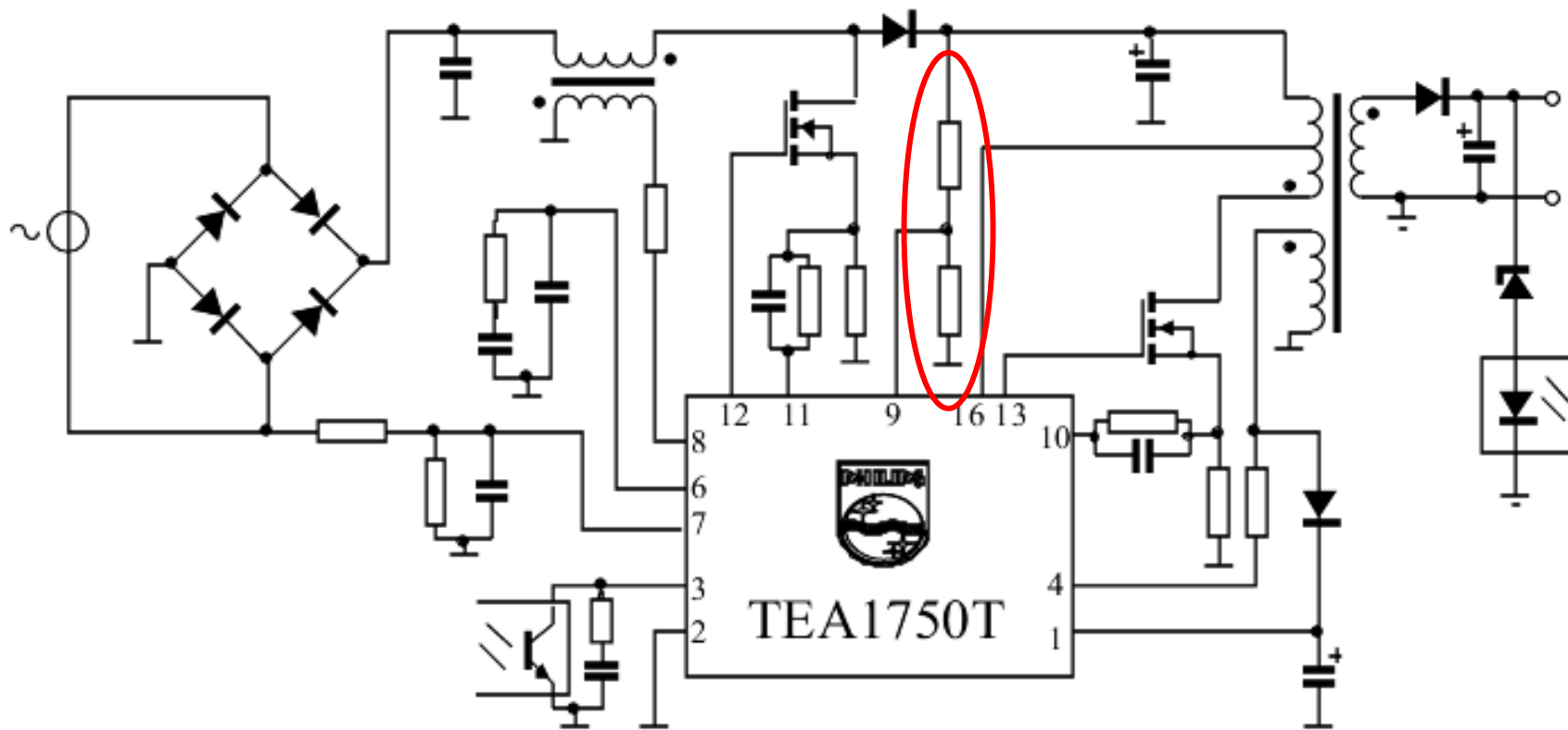
需要功率因素校正



# GreenChip™ III TEA1750, 框图



# GreenChip™ III TEA1750, 应用电路

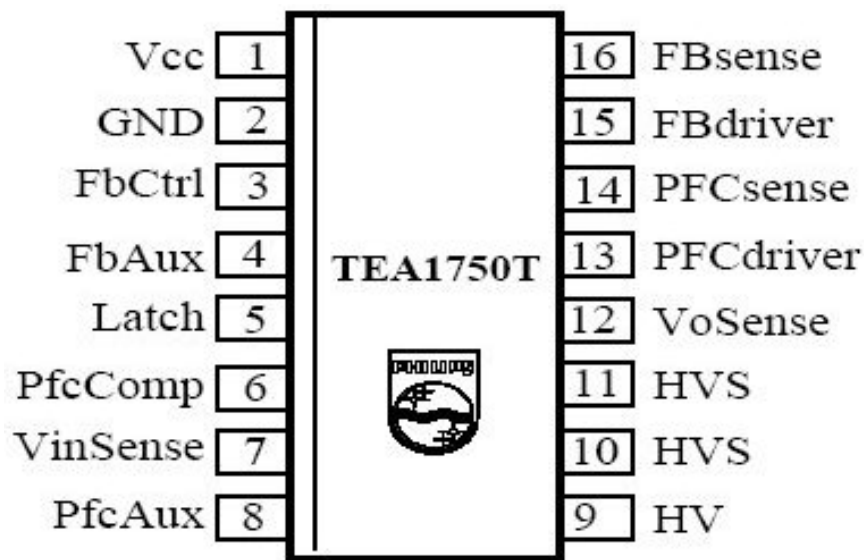


为减小损失用大阻值电阻



# GreenChip™ III TEA1750, Pin 分配

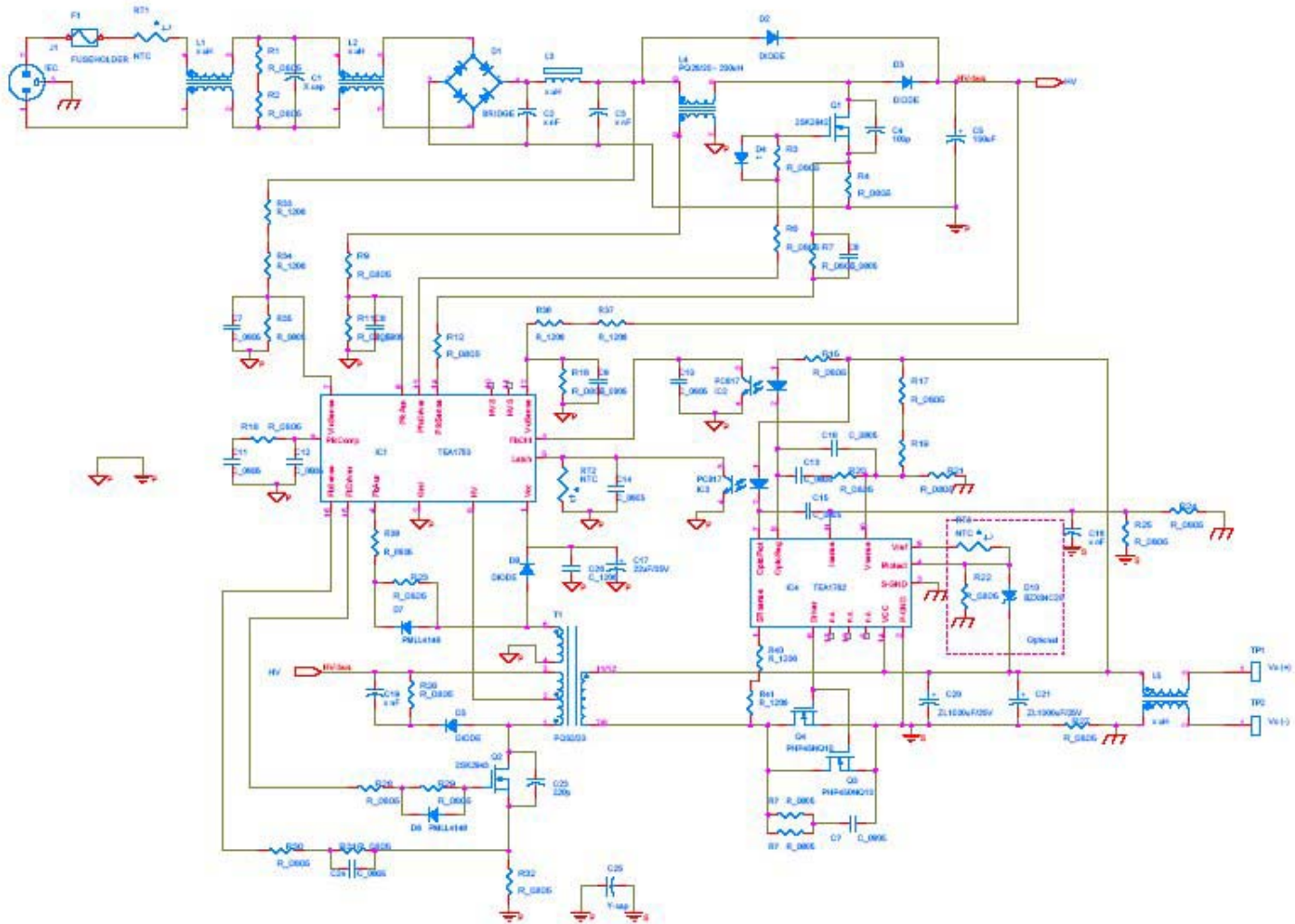
## Multi Chip Module in SO16



BCD800: High voltage startup  
and valley detect

ABCD2: Control part

# GreenChip™ III TEA1750, 应用实例 (with TEA1762)



## GreenChip™ III TEA1750, 优势

- 集成 PFC 和 flyback 控制器 (减小 PCB 尺寸)
- 缩短设计时间
  - 两控制器无接口问题
  - 两控制器间无需另加硬件设施
  - 易启动
  - 合用一个 Vcc, 易管理
- 完善的保护
- 减少 SMD 元器件
  - 提高生产效率, 降低成本

## GreenChip™ III TEA1750, 系统特征

- PFC
  - 始终工作
  - 400V boost
  - Burst-mode @ 轻载或待机符合 Energystar 空载要求
- Flyback
  - 当 HV-bus > 250Vdc 工作
  - 准谐振
  - 非连续模式有谷底锁防止可闻噪音
  - 最小负载到满载符合 Energystar 要求

## GreenChip™ III TEA1750, 系统特征 (续)

- 启动 @ 低压(例如120V~)
  - PFC 先启动
  - 如果 HV-bus > 250Vdc, 然后 Flyback 启动
- 启动 @ 高压(例如220V~)
  - PFC 和 flyback 同时启动
- 高压电流源
  - 电流源5.2mA (typ)
  - 电流源工作到 flyback 工作
  - 电流源工作期间Vcc同时被控制在一定值内

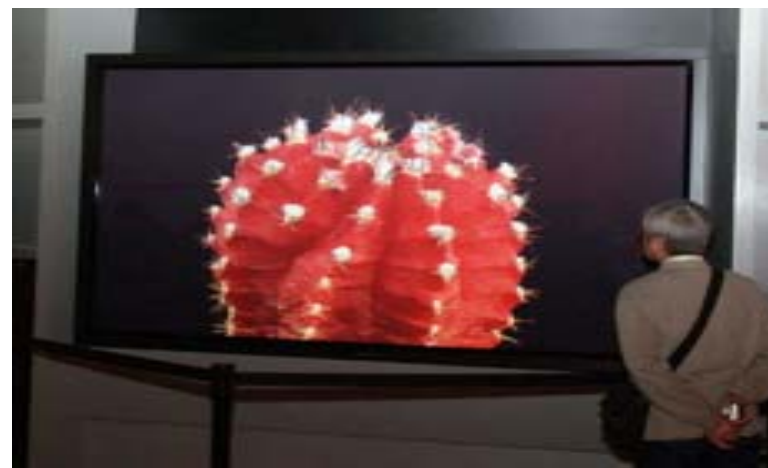
# PHILIPS

TEA1610

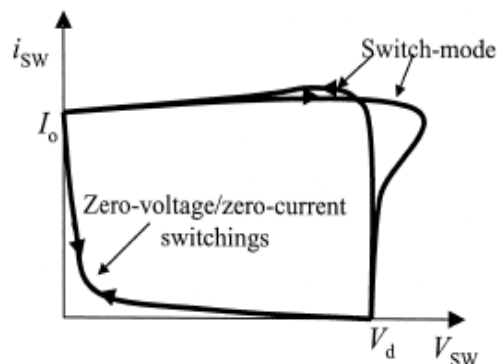
# 概述



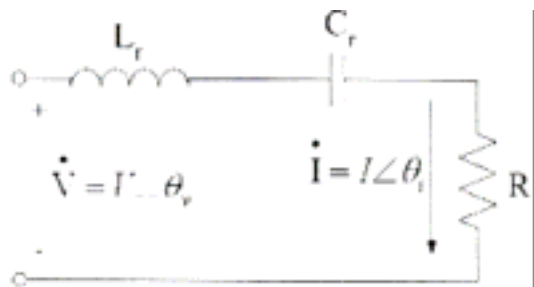
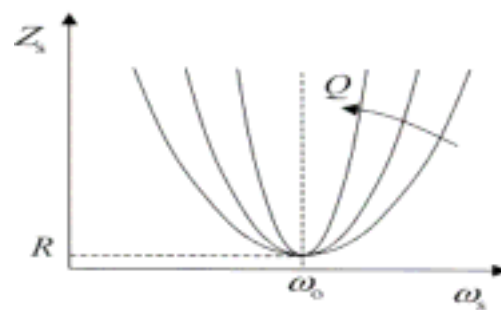
- 随着平板显示技术的进步，平板电视的尺寸越来越大，据最新报道，LG-Philips开发了100英寸的LCD面板，其它公司推出103英寸的PDP，这些电视需要大功率/超薄型的电源，同时希望该电源具有高效率/低EMI特点，针对这种电源，Philips推出了半桥谐振式变换器，具有零开关损耗/高效率等优点，其它公司也陆续推出了相似产品。



# 基本的谐振电路概念

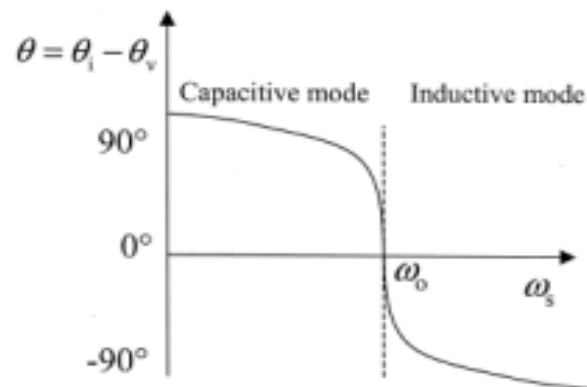


谐振开关的轨迹与开关模式相比只有有限的电流/电压



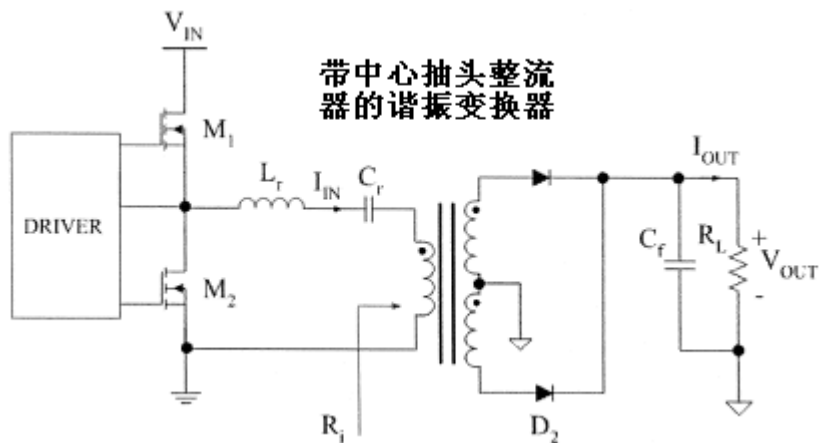
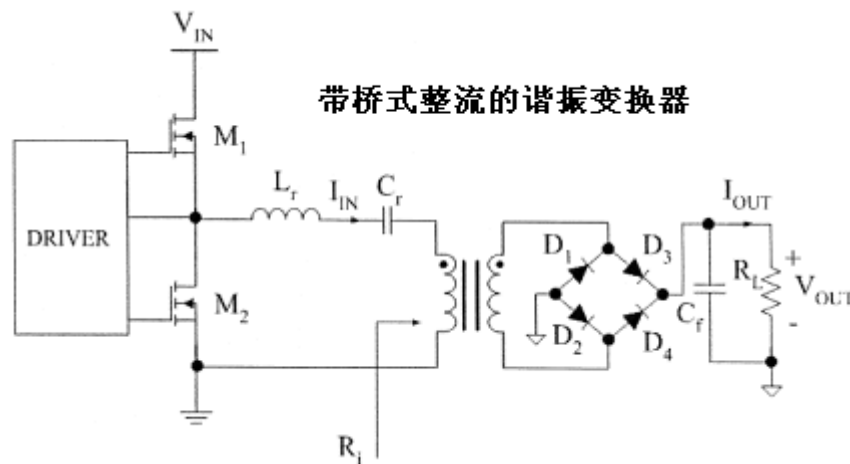
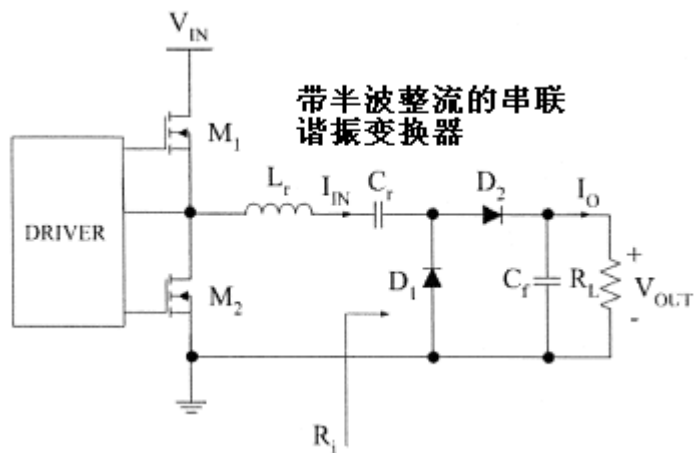
串联谐振电路

品质因数 
$$Q = \frac{\omega_0 L_r}{R} = \frac{1}{\omega_0 C_r R} = \frac{Z_0}{R}$$





# ZVS 谐振变换器拓扑串联谐振电路分析

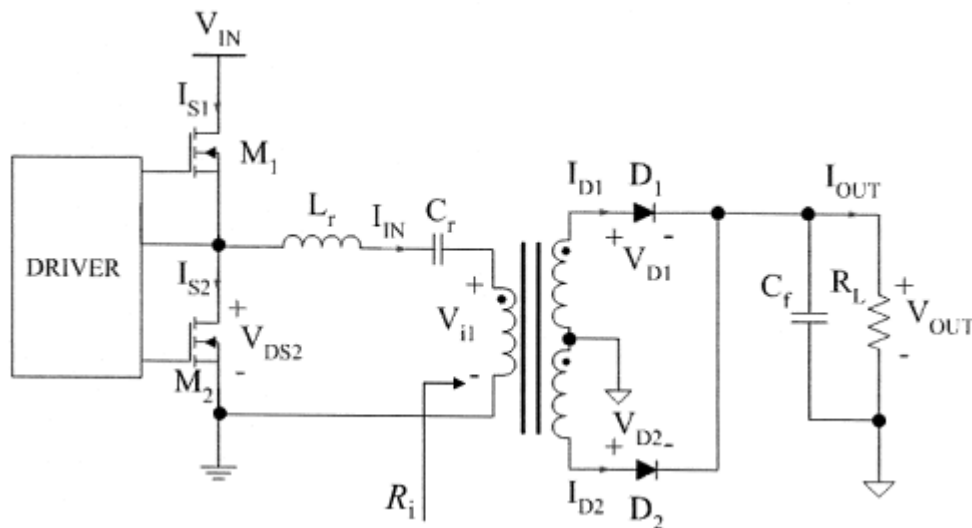
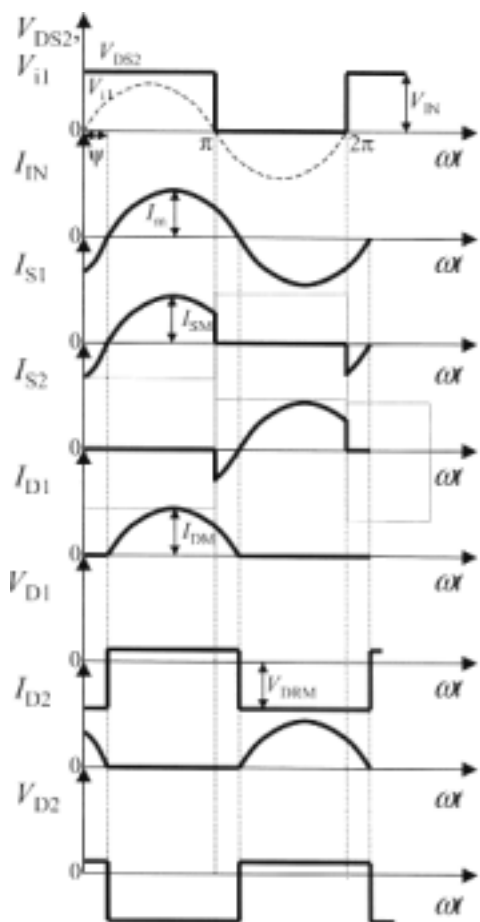


谐振变换器的应用场合：

- Class D 转换器
- 串联谐振电路
- Class D 电流驱动整流器

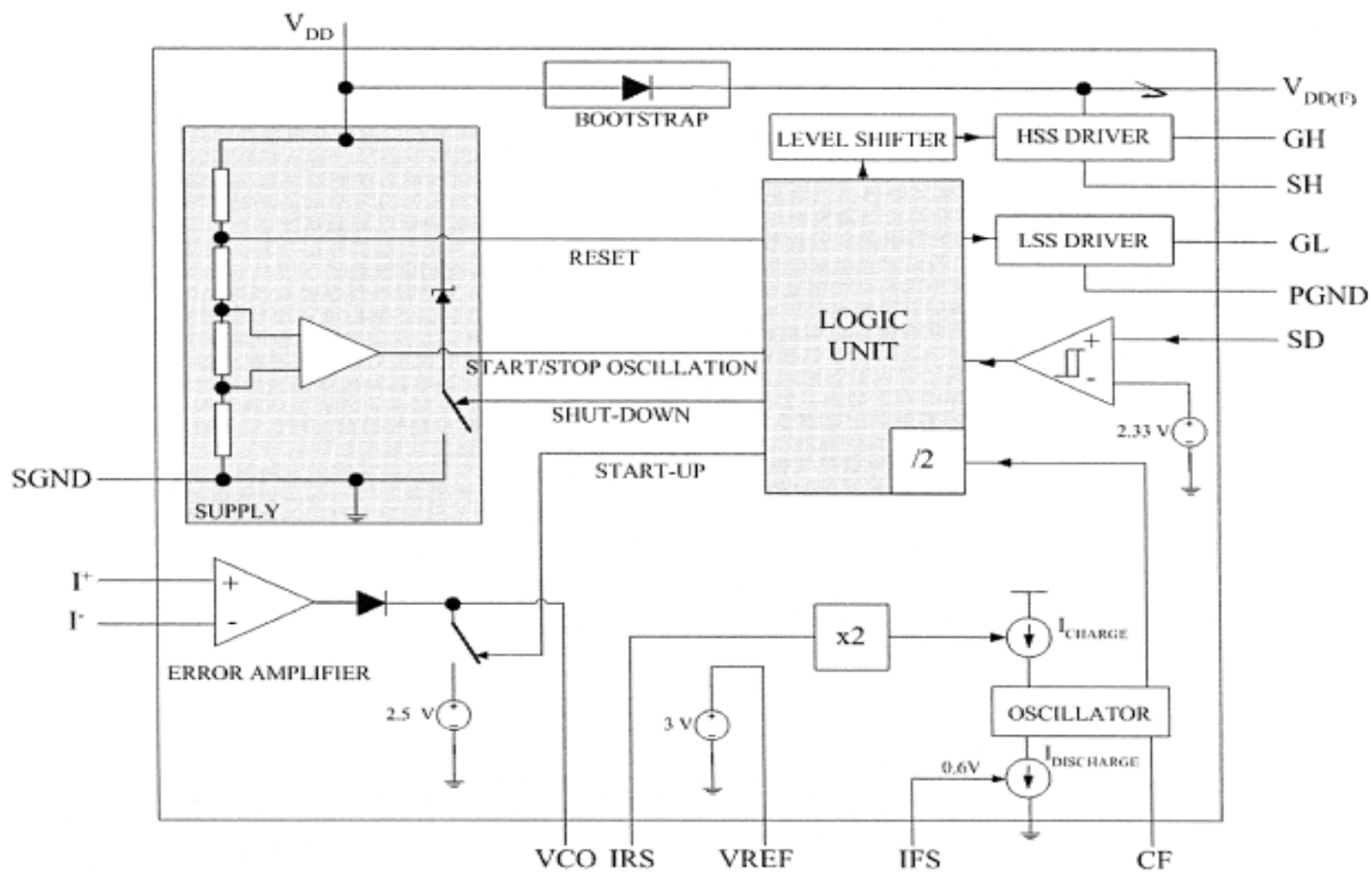
# ZVS 谐振变换器拓扑

## 串联谐振电路分析

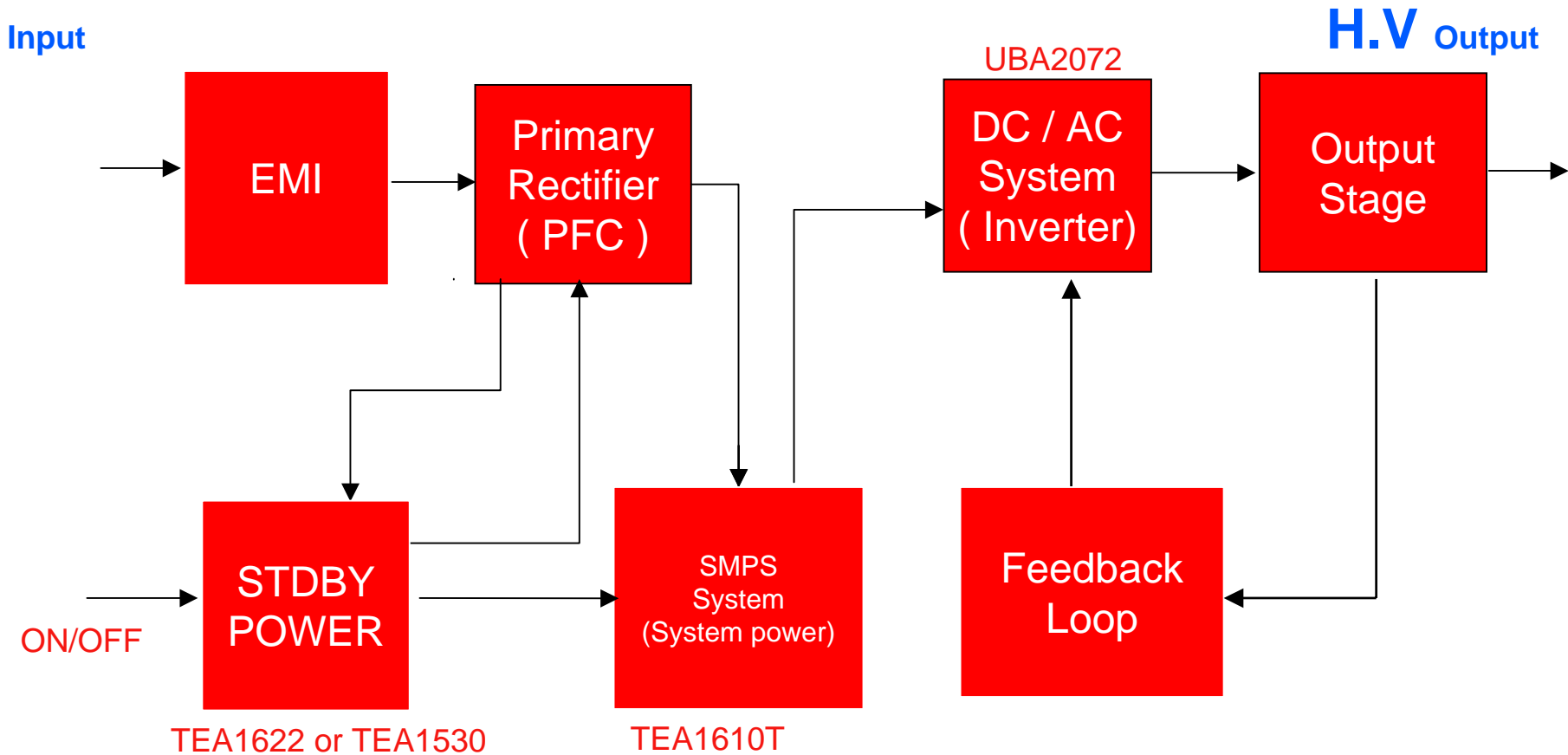


- 在负载较重时原边电流看作近似为正弦波
- 高次谐波可以忽略，只有基波的能量传到整流器
- 负载较轻时， $I_{IN}$ 为非正弦波，基波和高次谐波的能量一起传到整流器

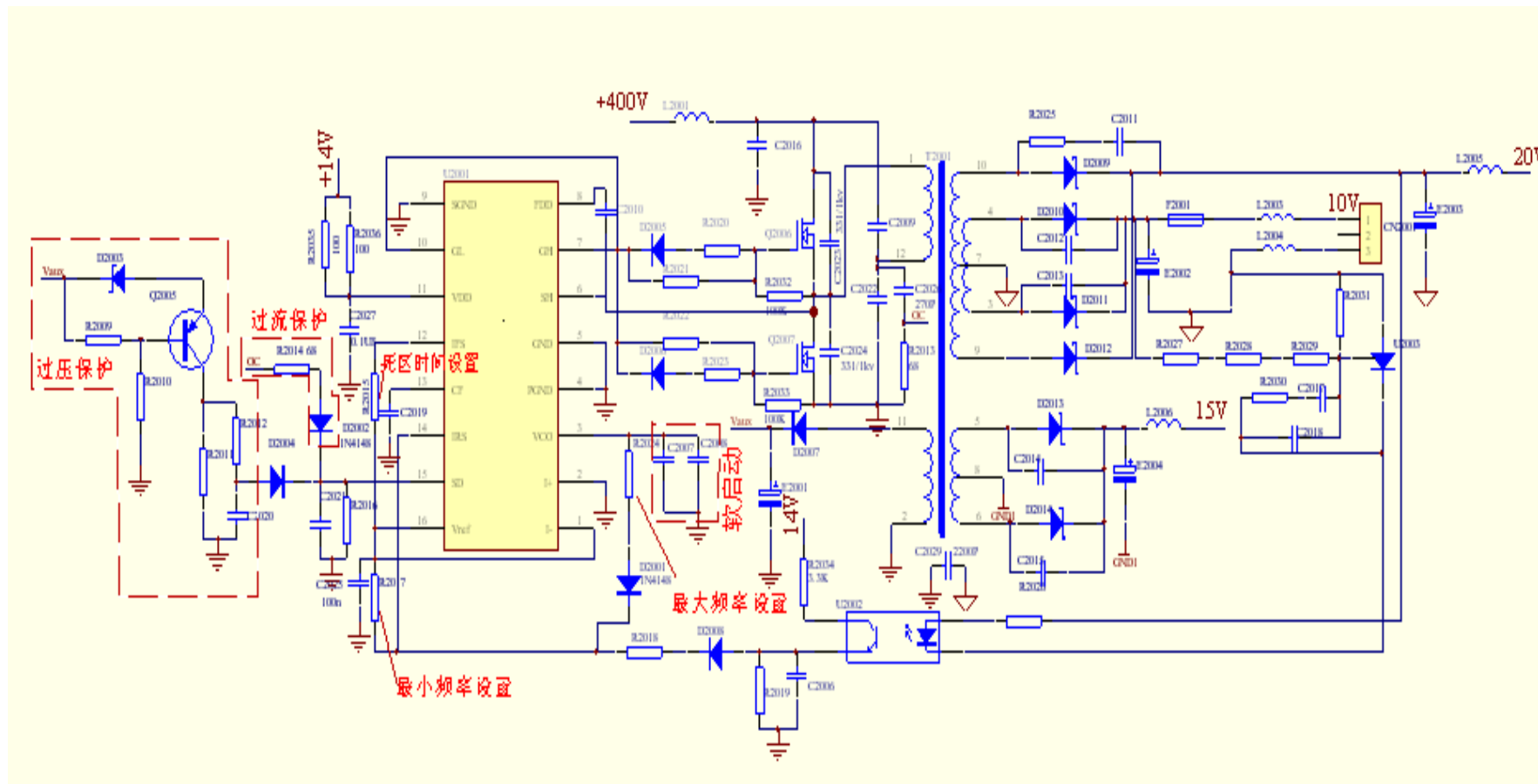
# 谐振控制器-----TEA1610



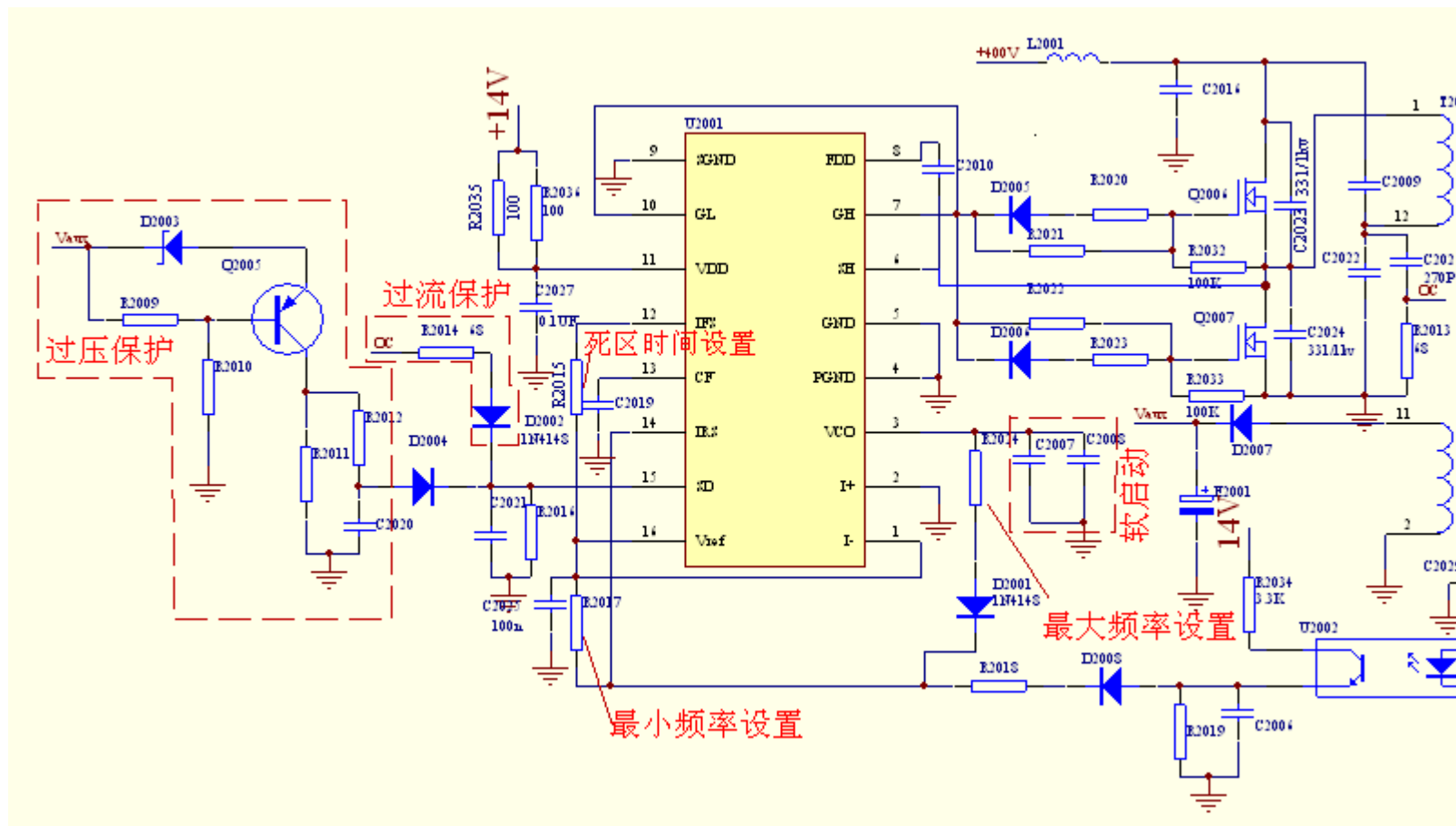
# LCDTV 电源系统框图



# TEA1610部分



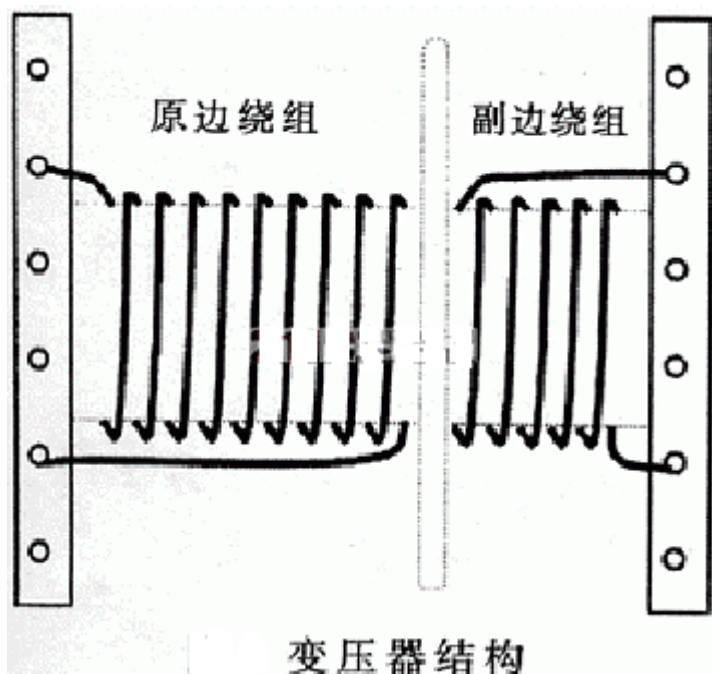
# TEA1610 初级部分



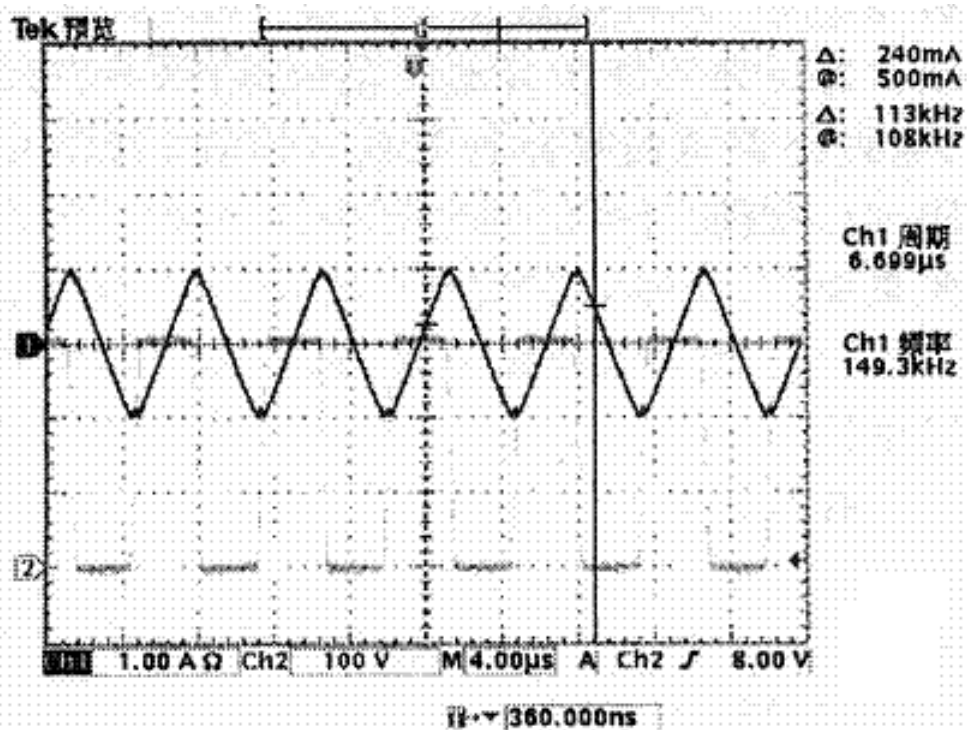
# 变压器结构

为了获得较大的漏感，采用初/次级分开绕制的方法，如果没有这种骨架，可以用一个外置电感作为谐振电感，这样成本会变高。

实际变压器的 $L_p=1\text{mH}$ , $L_r=160\text{uH}$



# 实测波形

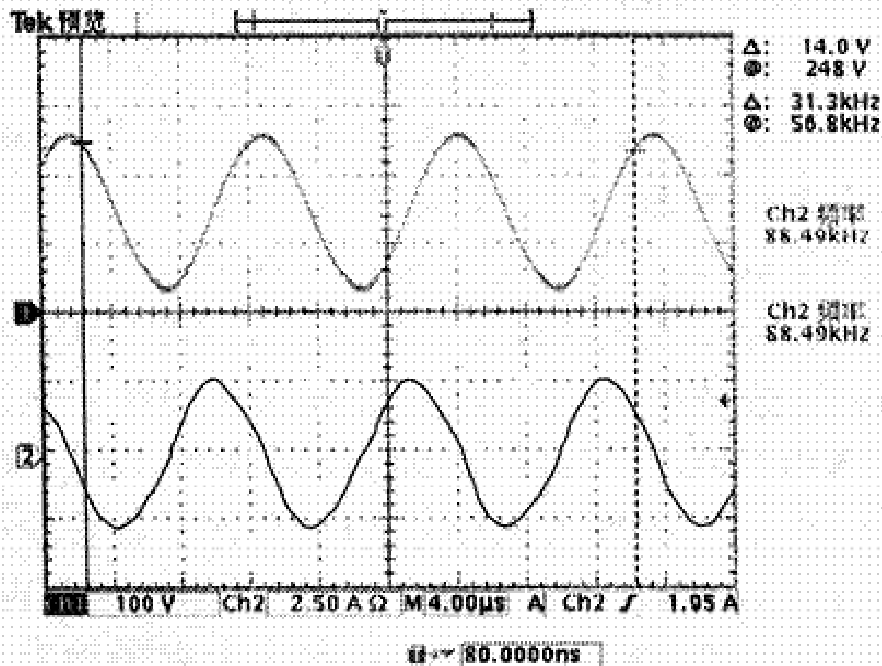


轻载时次级折到原边的电流几乎为零，初级剩下线性的磁化电流。

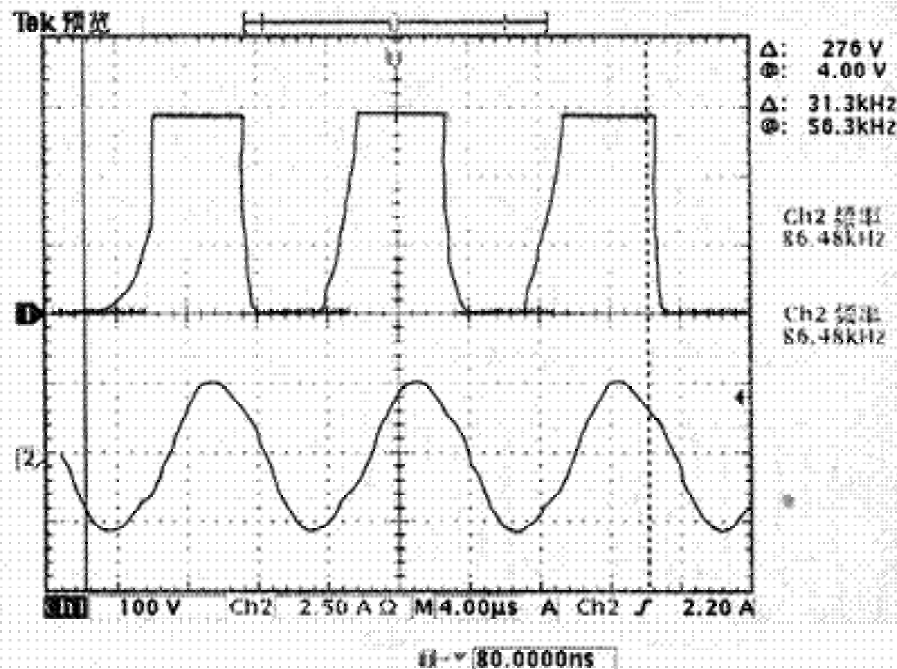
(a) 轻载时原边电流波形和低侧开关管的  $V_d$  波形



# 实测波形



(c) 150W输出时谐振电容上电压与电流波形



(d)150W输出时低侧开关管的  $V_{ds}$  和原边电流波形

# 总结

- TEA1610适合用作谐振变换器的控制器

- 可直接驱动半桥MOSFET

- 可精确设置频率范围

- shut-down功能可实现过压/过流保护功能

- 分析了LLC谐振变换器的频率响应

- 采用TEA1610谐振变换器，原边电流波形近似为正弦波，由于是ZVS工作方式，其 $dV/dt$ 和 $dI/dt$ 比较小，预期其辐射比较小。它的变压器原/副边分开绕制，寄生电容很小，传导干扰很小。

- 大尺寸平板电视的特点要求电源做得很薄 ( $<30\text{mm}$ ), 最大输出功率达300W, 普通的拓扑结构由于效率低/变压器高度的原因很难达到这种要求，采用TEA1610的电源由于磁滞回线工作在两个象限，变压器尺寸可以做较小，能满足高度。该电源的效率比较高，在平板电视的有限空间中可以满足温升要求。

- TEA1610也可以用在其它高功率密度或大功率的电源上，例如HDTV，及大功率的工业电源，与其它电源结合，也可以用在Server电源上。

