

PR6432C

六级能效高性能原边反馈控制器

概述

R6432C是应用于小功率AC/DC充电器和电源适配器的高性能离线式原边反馈控制器。该芯片采用PFM工作模式，使用原边反馈技术，无需次级反馈电路，节省了光耦和431，并提供高精度的CC/CV输出。该芯片应用电路简单，系统开发周期短、成本低、体积小。

R6432C 可以实现较好的动态调整和较高的平均效率，空载损耗低于 75mW，该芯片提供固定输出线损补偿，使得输出线端电压得以保持。该芯片还提供各种自恢复保护，包括：VDD 欠压锁定和过压保护、输出过压&短路保护、INV/CS 脚开短路保护、过温保护，使得系统具有较高的可靠性。

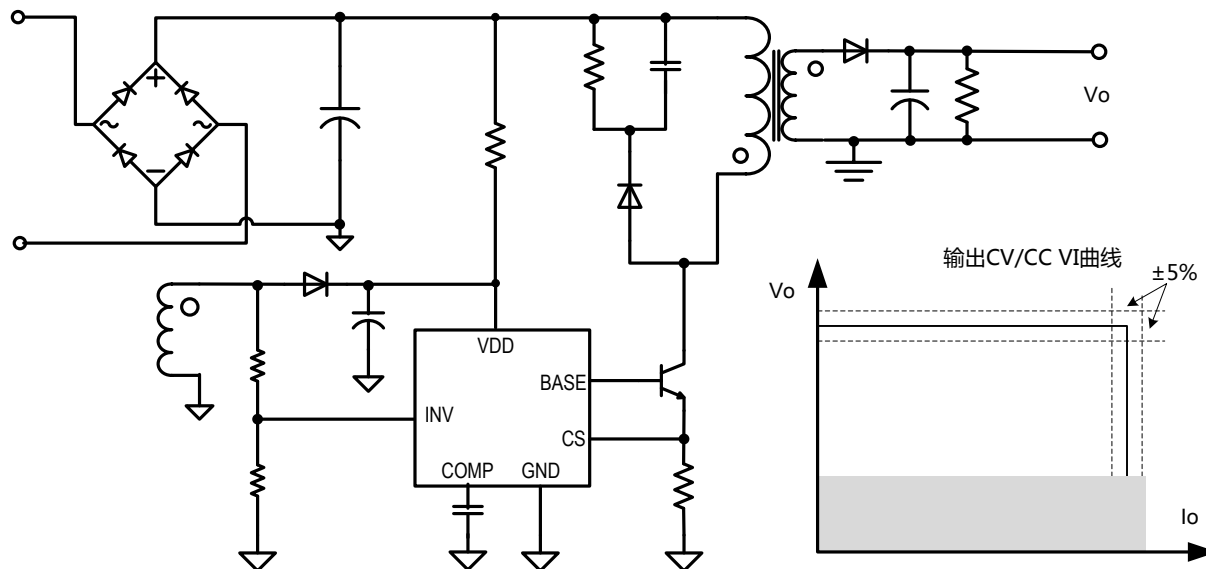
特征

- 空载功耗小于75mW
- 极低的启动电流(<10uA)
- 极低的静态电流(<600uA)
- 原边控制，工作于DCM模式，节省光耦和431
- 恒压(CV)和恒流(CC)精度高达±5%
- 内置谷底导通模式
- 内置固定线损补偿电路
- 基于自恢复的多种保护功能
VDD欠压锁定和过压保护、逐周期电流检测、输出过压&短路保护、INV/CS脚开短路保护、过温保护 等
- SOT-23-6无铅封装

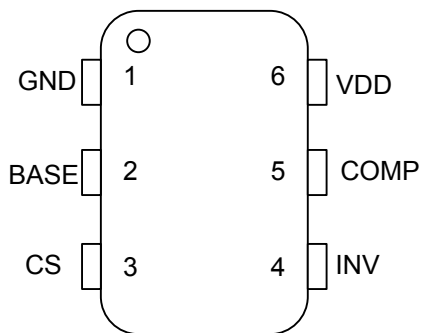
应用

- 手机/数字摄像机充电器
- 小功率电源适配器
- 电脑和电视机的辅助电源
- LED 照明

典型应用原理图



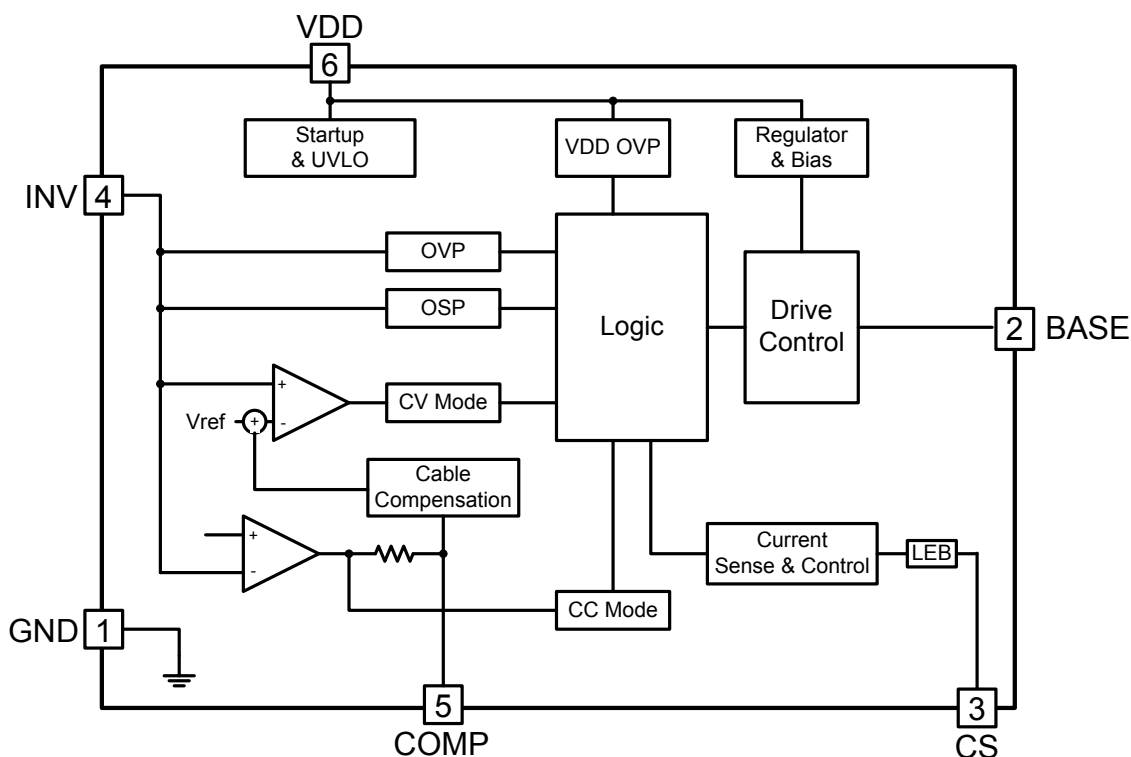
管脚定义 (SOT-23-6L)



管脚功能描述：

管脚编号	管脚名称	描述
1	GND	地
2	BASE	驱动输出端。为外置的功率BJT提供基极驱动电流。
3	CS	电流采样端。通过改变此端口与地之间的电阻可以设定恒流值和系统的最大输出功率。
4	INV	辅助绕组电压反馈输入端。此端口通过一个电阻分压器连接到反射输出电压的辅助绕组上，通过变压器次级绕组和辅助绕组的耦合来采样输出电压。
5	COMP	补偿端。此端口连接一个电容到地用来调整系统稳定性。
6	VDD	IC供电电源

内部结构框图



绝对最大额定值

符号	参数	范围	单位
VDD	VDD端电压	0~25	V
IDD	VDD端电流	20	mA
VINV	INV端电压	5.5	V
VCOMP	COMP端电压	-0.3~5.5	V
VCS	CS端电压	-0.3~5.5	V
VBASE	BASE电压	-0.3~5.5	V
R _{θJA}	封装热阻 SOT-23-6L (环境温度85℃)	200	℃/W
T _L	引脚温度 (波峰焊或IR, 10秒)	260	℃
T _J	结温	-20~150	℃
T _{STG}	存储温度	-55~150	℃
ESD	静电放电能力 (人体放电模型, JEDEC:JESD22-A114)	2.0	kV

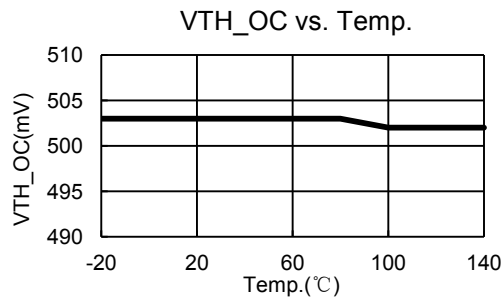
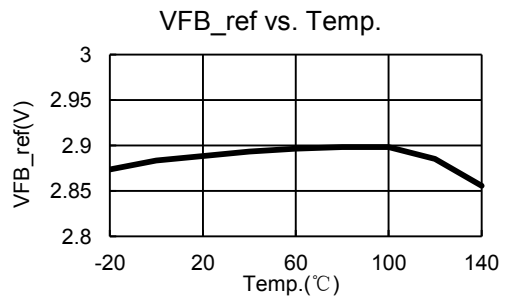
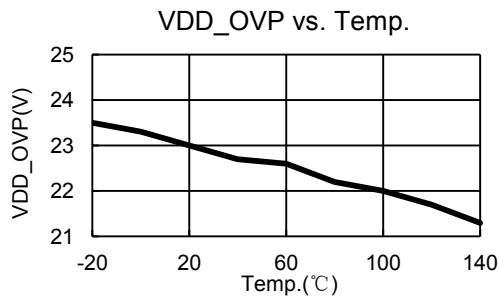
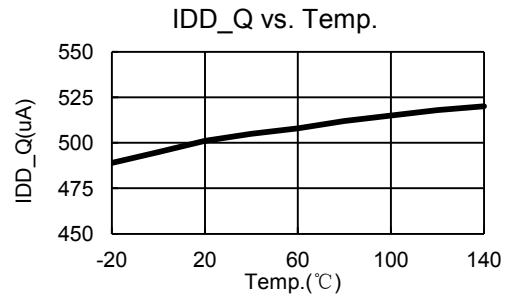
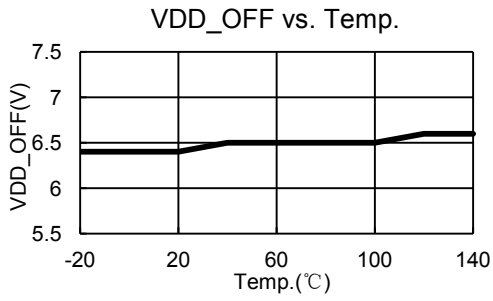
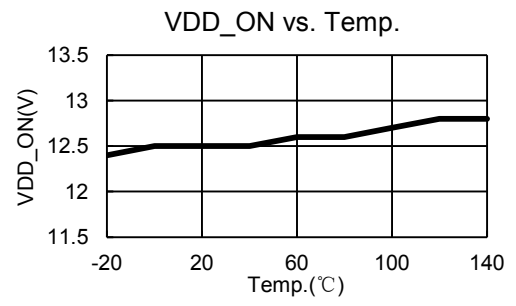
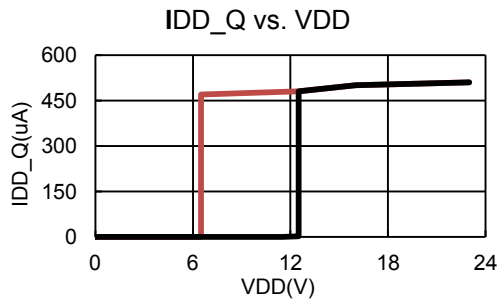
说明: 绝对最大额定值是指超出该工作范围, 器件有可能被损坏。长期工作于绝对最大额定值条件下, 会影响器件的可靠性。绝对最大额定值仅是应力规格值。

电气参数

VDD=16V, Ta=25℃, 除非另有说明

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD部分						
I _{DD_ST}	启动电流	VDD < VDD_ON		2	10	uA
I _{DD_Q}	静态工作电流	No Switching		500	600	uA
VDD_ON	开启电压	VDD Rising	11.5	12.5	13.5	V
VDD_OFF	关闭电压	VDD Falling	5.5	6.5	7.5	V
VDD_OVP	过压保护阈值电压		21.0	23.0	25.0	V
CS部分						
T _{LEB}	前沿消隐时间			400		ns
V _{TH_OC}	过流保护阈值电压		485	505	515	mV
V _{CS_MIN}	最低CS阈值			350		mV
T _{d_oc}	群延迟时间			100		ns
FB部分						
V _{FB_ref}	反馈参考阈值电压		2.83	2.88	2.93	V
V _{FB_OVP}	反馈过压阈值电压			4.0		V
V _{FB_Short}	反馈欠压阈值电压			0.5		V
Toff_min	最小关断时间			3.0		us
Freq_min	最低工作频率			80		Hz
Rate_cable	最大线损补偿			6		%
OTP部分						
OTP	过温保护阈值		140	150	160	℃
驱动输出 (Base) 部分						
I _{s_max}	Base 最大驱动电流			45		mA
I _{s_preoff}	预关断后驱动电流			4.0		mA
R _{dson_l}	Bas 下拉驱动管导通电阻			1.0		ohm

典型特性曲线



功能说明

R6432C是成本低、设计优化的原边反馈控制器，适用于离线式小功率AC/DC电池充电器和电源适配器。它采用原边控制模式，因此不需要TL431和光耦。内置的高精度恒流/恒压控制能够很好地满足小功率电源适配器和充电器的要求。

启动控制

R6432C设计有极低的启动电流，使得VDD能很快被充到VDD_ON。因此采用较大的启动电阻（2MΩ~6MΩ）可满足空载功耗低于75mW。

工作电流

R6432C的静态工作电流（典型500uA）极低，可获得良好的平均效率和空载功耗。

恒压控制

R6432C工作于反激架构DCM模式，反激结构的输出电压可通过变压器去磁期间辅助绕组电压获得，其关系如下：

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} (V_O + V_D)$$

其中， V_D 为输出整流二极管压降

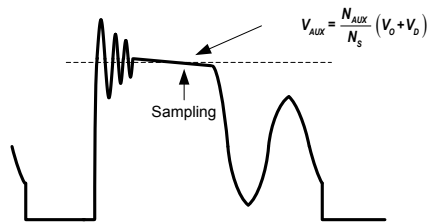


图1 辅助绕组电压波形

R6432C的INV脚通过一个电阻分压器连接到辅助绕组，芯片对辅助绕组上的电压在去磁结束时采样并保持，直至下一次采样。采样到的电压和内部的基准电压比较，将其误差放大。误差放大器的输出反应负载的状况，控制峰值电流及系统频率，进而调整输出电压，实现了恒压控制。

恒流控制

R6432C工作于反激架构DCM模式，每个周期通过输出整流二极管的电流都会降为零，故输出电流公式如下：

$$I_{OUT} = \frac{1}{2} \times \frac{N_P}{N_S} \times \frac{V_{CS}}{R_S} \times \frac{T_{dis}}{T}$$

在恒流模式控制下，芯片只需要控制去磁时间 T_{dis} 与周期 T 为固定值（典型值0.5）即可实现恒流输出。输出恒流公式如下：

$$I_{CC} = \frac{1}{4} \times \frac{N_P}{N_S} \times \frac{V_{TH_OC}}{R_S}$$

谷底导通技术

在恒压控制时，R6432C工作在谷底导通模式，以降低开关损耗，提高效率，获得良好的EMI。

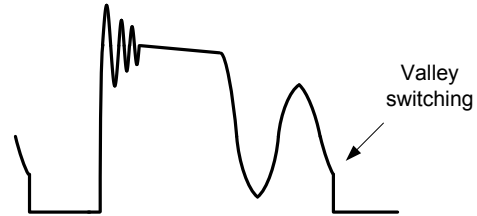


图2 谷底导通技术

电流检测和前沿消隐

R6432C设计有逐周期电流检测功能。芯片通过CS引脚的电阻检测功率管电流，CC模式设置点和最大输出功率都通过外部调整CS引脚上的电阻实现。功率管开通瞬间会产生尖峰电压，内部前沿消隐电路可防止误触发而不需要额外的RC滤波电路。

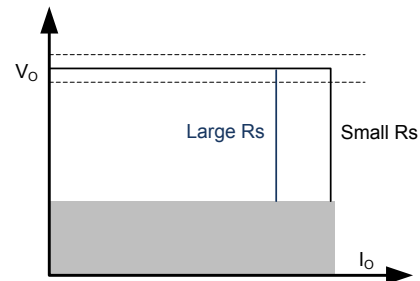


图3 恒流及功率随 R_S 变化

输出线损补偿

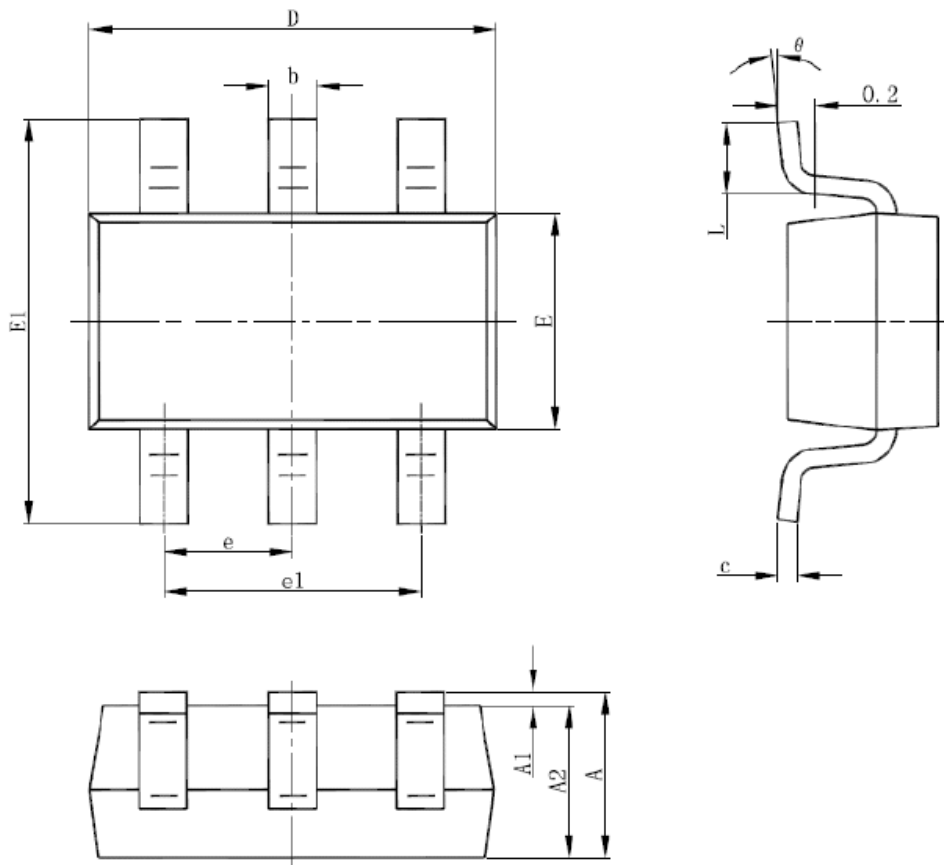
R6432C设计有固定的输出线损补偿电路，系统线端可以获得良好的输出。其线补率为6%。

保护功能

R6432C设计有多种自恢复保护功能，如VDD欠压锁定(UVLO)和过压保护(VDD OVP)、输出短路保护(OSP)和过压保护(OUT OVP)、CS/FB脚开短路保护、过温保护(OTP)。上述保护增加了系统的可靠性。

封装尺寸

SOT-23-6L



Symbol	Millimeters		Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.000	1.300	0.039	0.051
A1	0.000	0.150	0.000	0.006
A2	1.000	1.200	0.039	0.047
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.800	3.020	0.110	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.600	3.000	0.102	0.118
e	0.095(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ°	0°	8°	0°	8°

重要声明

展芯微电子保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息，并核实这些信息是否最新且完整的。

客户在使用展芯微电子产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

展芯微电子产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可，展芯微电子将不承担产品在这些领域应用造成的后果。

展芯微电子的文档资料，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权的情况下才允许进行复制。展芯微电子对篡改过的文件不承担任何责任或义务。