

概述

QX1502 是一款高精度隔离型反激式 AC-DC 控制器,适用于小功率的充电器和适配器等。其工作在原边反馈模式,无需光耦和 TL431。通过不同的应用电路可使其工作在恒流或者恒压模式。

在恒流模式下,输出电流可通过设置 CS 引脚对地的电阻来调节;在恒压模式下,可通过设置变压器辅助绕组输出分压电阻来设定输出电压;另外芯片内部设置了输出电压线损补偿电路,可通过调节分压电阻的阻值来得到合适的线损补偿。

QX1502 提供了软启动和各种保护机制,包括功率管限流模式,电源电压过压保护,电源电压欠压保护,以及电源钳位电路等。

通过设置合适的参数,系统可以得到高精度的输出恒压以及恒流控制。

特点



- 恒压输出控制: $\pm 5\%$ 精度
- 高精度恒流输出控制
- 原边反馈控制,无需光耦和 TL431
- 可调输出电压
- 输出电流的负载调整率可调
- 内建软启动功能
- 可调线损补偿
- 内建限流输出控制
- 内建欠压保护和过压钳位功能
- 内建过压保护模块

应用领域

- 隔离小功率适配器模块
- 隔离小功率充电器模块
- 隔离 LED 恒流驱动模块

典型应用电路图

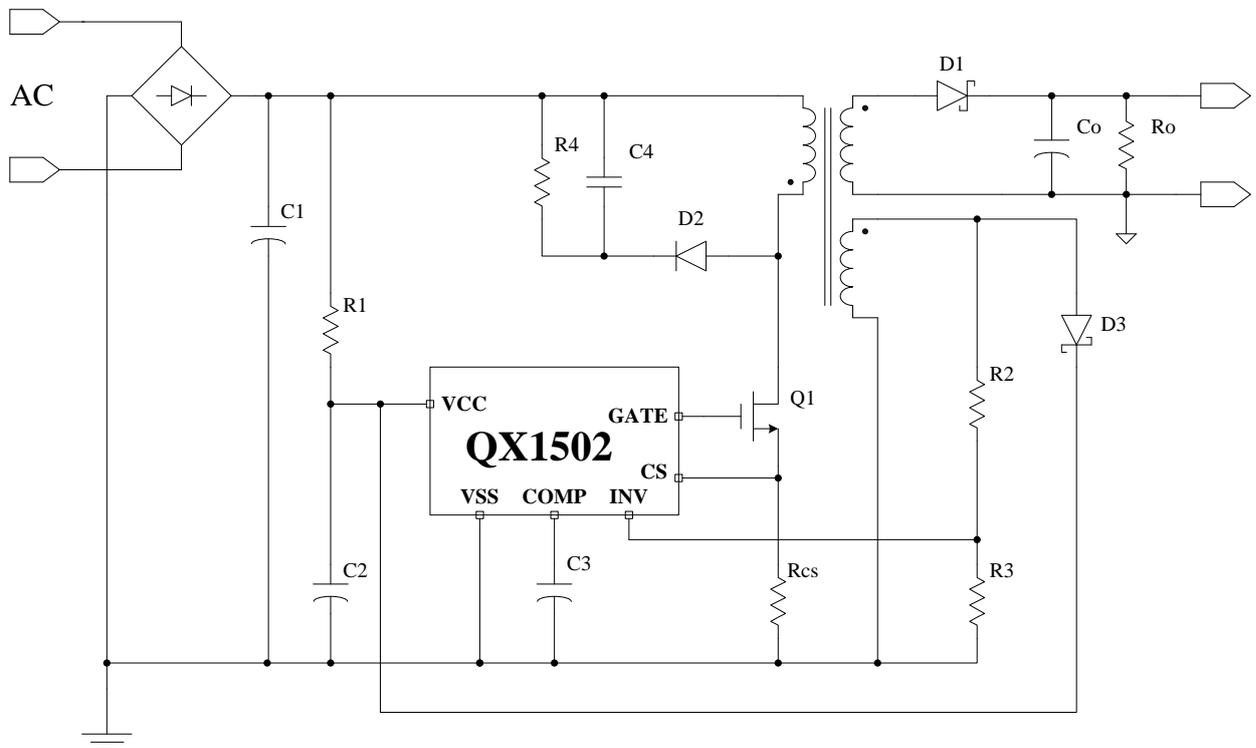


图 1: QX1502 典型应用电路图

订货信息

产品型号

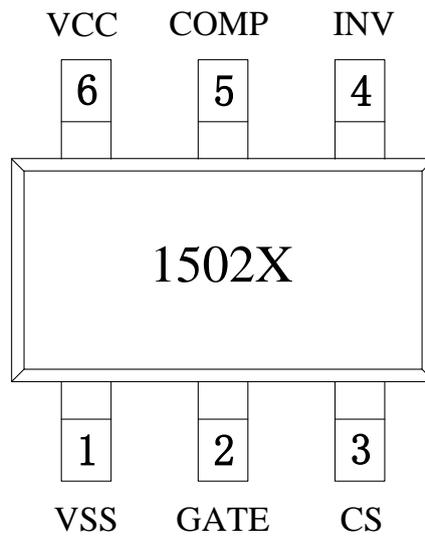
QX1502

丝印

1502X

批号

封装及管脚分配



SOT23-6

管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚类型	描述
1	VSS	地	地
2	GATE	输出	外置功率 MOS 驱动端
3	CS	输入	电感电流取样端
4	INV	输入	反馈端；通过辅助绕组输出分压以控制输出电压电流
5	COMP	输出	误差放大器的输出补偿端
6	VCC	输入	电源电压

内部电路方框图

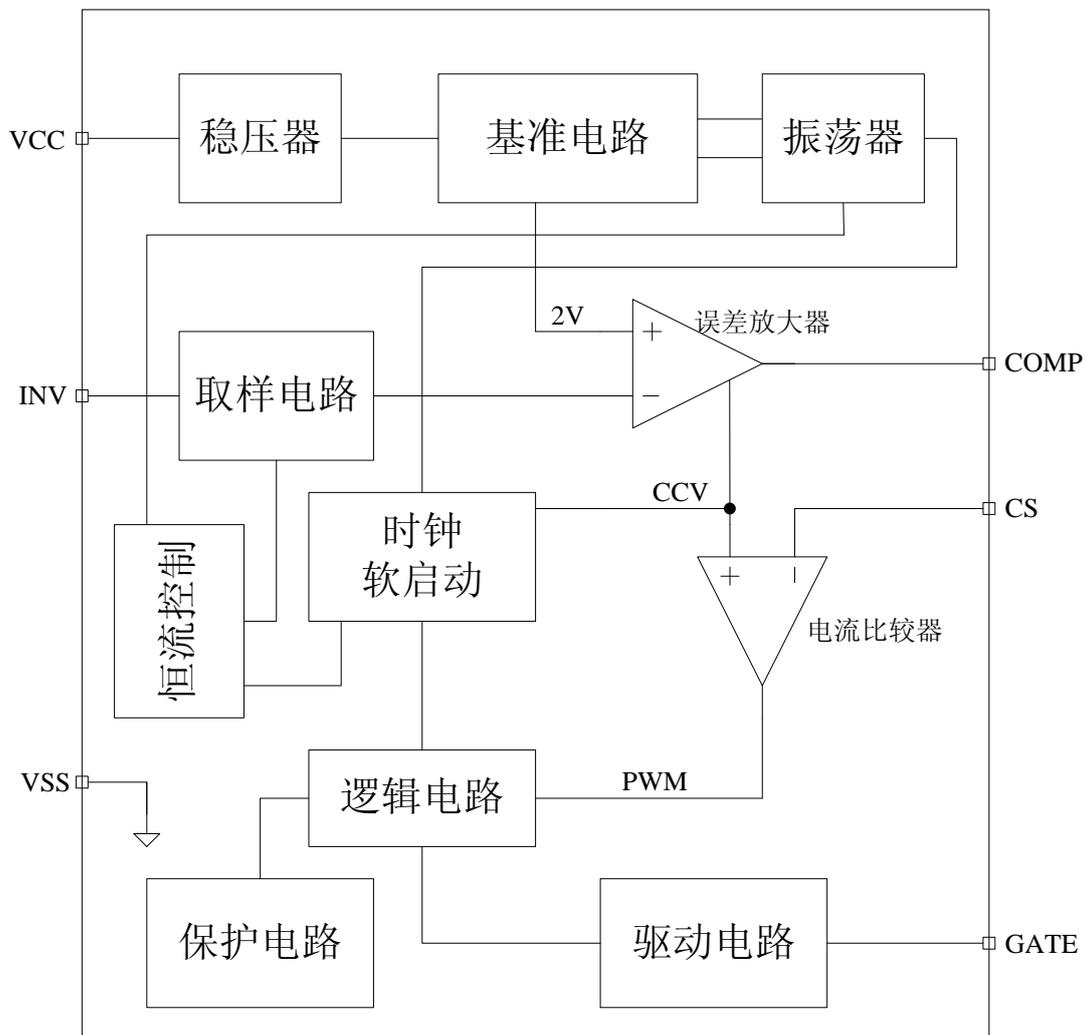


图 2: QX1502 的内部电路方框图

极限参数 (注1)

参数	符号	描述	最小值	最大值	单位
电压	V _{MAX}	VCC, GATE 引脚最大电压值	-0.3	22	V
		其他引脚最大电压值	-0.3	7	V
电流	I _{GATE_MAX}	GATE 端最大电流		500	mA
最大功耗	P _{SOP23-6}	SOT23-6 封装最大功耗		0.3	W
温度	T _A	工作温度范围	-20	85	°C
	T _{STG}	存储温度范围	-40	120	°C
	T _{SD}	焊接温度范围 (少于 30 秒)	230	240	°C
ESD	V _{ESD}	静电耐压值 (人体模型)		2000	V

注 1: 超过上表中规定的极限参数会导致器件永久性损坏, 而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电特性

除非特别说明, V_{CC}=15V, T_A=25 °C, C_{GATE}=1nF

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
欠压保护电压	V _{CC_UVLO}	V _{CC} 电压上升	13.5	14.5	15.5	V
关断电压	V _{CC_OFF}	V _{CC} 电压下降	8	8.8	9.6	V
静态电流	I _{CC_ST}	V _{CC} UVLO		5	20	uA
工作电流	I _{CC_OP}			1.5	3	mA
过压保护电压	V _{CC_OVP}	V _{CC} 上升直至输出关断		20		V
钳位电压	V _{CC_CLP}	I _{CC} =10mA		22		V

电特性 (接上一页)

除非特别说明, $V_{CC}=15V$, $T_A=25^\circ C$, $C_{GATE}=1nF$

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
反馈电压						
误差放大器 输入基准电压	V_{FB}		1.97	2	2.03	V
限流比较电压						
限流比较电压	V_{CS}		0.95	1	1.05	V
振荡器						
软启动时间	T_{SS}			15		ms
最大工作频率	F_{MAX}			70		KHz
工作频率	F			50		KHz
启动频率	F_{ST}			14		KHz
输出驱动						
最大驱动电压	V_{GATE_MAX}			19		V

应用指南

QX1502 是一款隔离型小功率 AC/DC 控制器，其适用于充电器，适配器及 LED 等应用。其工作在原边反馈模式，无需光耦和 TL431，节约了成本。

工作原理

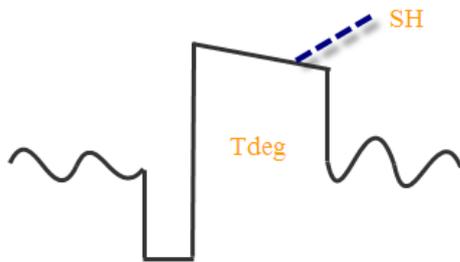
IC 正常启动后，首先进入恒压控制模式，为了保证 IC 的正常工作，内部模块设置 IC 的工作频率使其工作在 DCM 模式。

如图所示为工作在 DCM 后从辅助绕组分压得到的 INV 波形；在变压器去磁时间快完成时（即电感电流接近零时），取样此时的 INV 电压，做为输出电压的反馈；因此在系统稳定时，其输出电压为：

$$V_{OUT} = 2 * \frac{(R2 + R3)}{R3} * \frac{N_S}{N_A} \quad (1)$$

N_A 和 N_S 分别为辅助匝数和副边匝数。

因此通过 COMP 补偿使得误差放大器稳定后，输出即得到稳定的电压。



当取样得到的 INV 电压不能稳定到基准电压 2V 时（低于 2V），IC 进入恒流模式控制；通过控制开关频率使得周期 T 稳定为 2 倍的去磁时间 Tdeg，根据能量守恒，则：

$$\frac{1}{2} * L * I_{PK}^2 * F_S = V_O * I_O \quad (2)$$

而由芯片可得：

$$T = 2 * T_{DEG} = 2 * I_{PK} * L / (n * V_O) = 1 / F_S \quad (3)$$

其中 n 为变压器主边与副边匝比。

于是可推出：

$$I_O = \frac{n}{4} * I_{PK} \quad (4)$$

电流取样

IC 通过取样 R_{CS} 电阻上的电压来控制峰值电流 I_{PK} ，内部有前沿消隐电路以保证取样信号不受开关瞬态变化的影响。

$$I_{PK} = 1V / R_{CS} \quad (5)$$

注意，此公式仅在恒流控制时有效。

保护功能

IC 内置 UVLO, OVP, Power Clamp, 以及输出限流电路，以保证 IC 正常可靠有效的工作。

启动

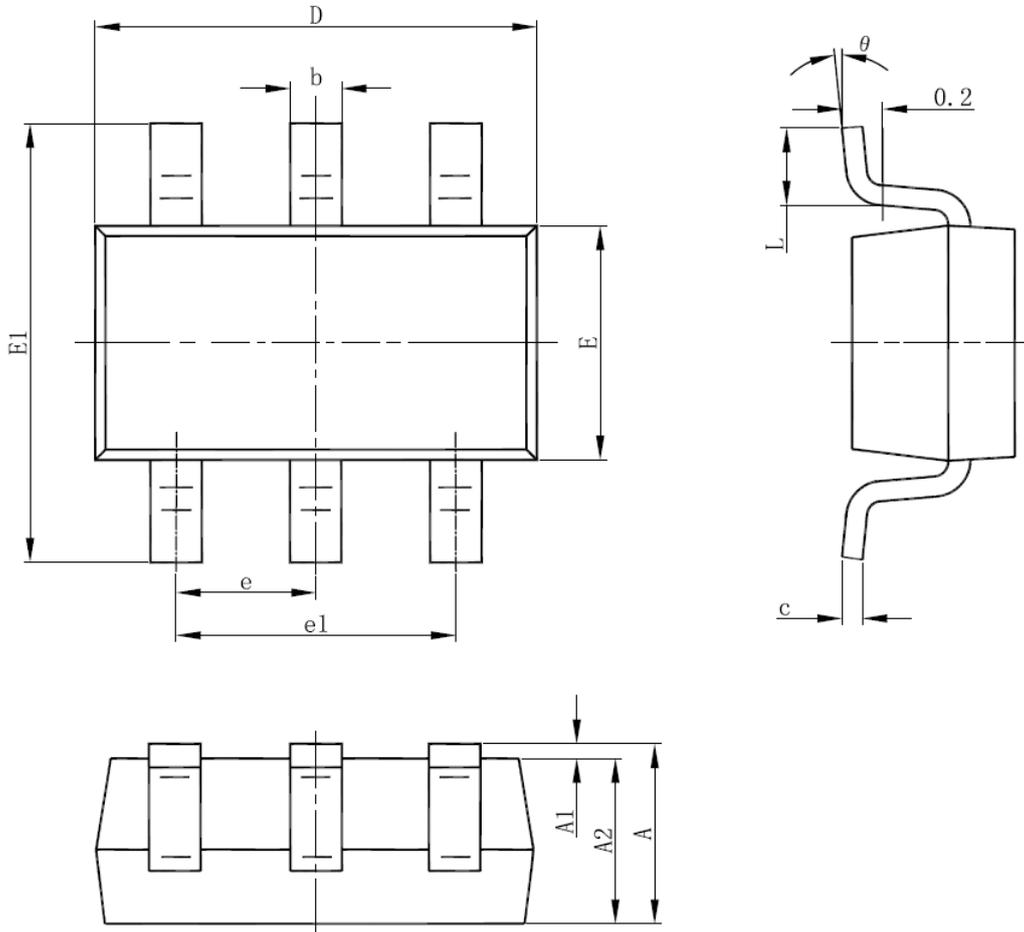
低的启动电流可以保证 IC 快速启动至 UVLO 电压；因此仅需一个大的启动电阻就可保证 IC 正常启动，从而降低了启动电阻的损耗。

软启动

IC 正常启动后，软启动模块便开始工作，15ms 的软启动保证了输出上的电压电流应力不会太高。

封装信息

SOT23-6 封装尺寸图:



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(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°

声明

- 泉芯保留电路及其规格书的更改权，以便为客户提供更优秀的产品，规格若有更改，恕不另行通知。
- 泉芯公司一直致力于提高产品的质量和可靠性，然而，任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，客户有责任在使用泉芯产品进行产品研发时，严格按照对应规格书的要求使用泉芯产品，并在进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险造成人身伤害或财产损失等情况。如果因为客户不当使用泉芯产品而造成的人身伤害、财产损失等情况，泉芯公司不承担任何责任。
- 本产品主要应用于消费类电子产品中，如果客户将本产品应用于医疗、军事、航天等要求极高质量、极高可靠性的领域的产品中，其潜在失败风险所造成的人身伤害、财产损失等情况，泉芯公司不承担任何责任。
- 本规格书所包含的信息仅作为泉芯产品的应用指南，没有任何专利和知识产权的许可暗示，如果客户侵犯了第三方的专利和知识产权，泉芯公司不承担任何责任。

客户服务中心

泉芯电子技术(深圳)有限公司

地址：中国深圳市南山区南头关口二路智恒新兴产业园 22 栋 4 楼

邮编：518052

电话：+86-0755-88852177

传真：+86-0755-86350858

网址：www.qxmd.com.cn