



ZHEJIANG UNIU-NE Technology CO., LTD

浙江宇力微新能源科技有限公司



U3220 Data Sheet

V 1.5

版权归浙江宇力微新能源科技有限公司

■ 产品描述

U3220是一款高性能低成本 PWM 控制功率器，适用于离线式小功率升压、降压和升降压应用场合，外围电路简单、器件个数少。同时产品启动模块内置高耐压 MOSFET可提高系统浪涌耐能力。

与传统的 PWM 功率开关不同，U3220内部无固定时钟驱动 MOSFET，系统开关频率随负载变化可实现自动调节。同时芯片采用了多模式 PWM 控制技术，有效简化了外围电路设计，提升线性调整率和负载调整率并消除系统中的可闻噪音。此外，芯片内部峰值电流检测阈值可跟随实际负载情况自动调节，可以有效降低空载情况下的待机功耗。

U3220集成有完备的带自恢复功能的保护功能：VDD欠压保护、逐周期电流限制、输出过压保护、过热保护、过载保护和 VDD 过压保护等。

■ 典型应用

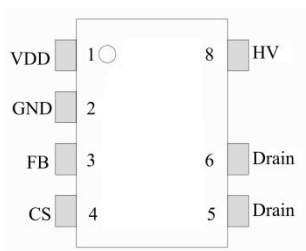
- 电信 90V 电源系统
- 以太网 POE
- 工业控制
- 逆变器系统

■ 应用推荐

■ 主要特点

- VIN: 12~100V(OUT:ADJ)
- 集成7A 100V (10A 100V) MOS
- 集成 180V 高压启动电路
- 多模式控制、无异音工作
- 支持升压、降压和升降压拓扑
- 默认14.3V 输出（FB 脚悬空）
- 待机功耗低于 50mW
- 良好的线性调整率和负载调整率
- 集成软启动电路
- 内部保护功能：
 - 过载保护 (OLP)
 - 逐周期电流限制 (OCP)
 - 输出过压保护 (OVP)
 - VDD 过压、欠压和电压箝位保护

■ 封装信息

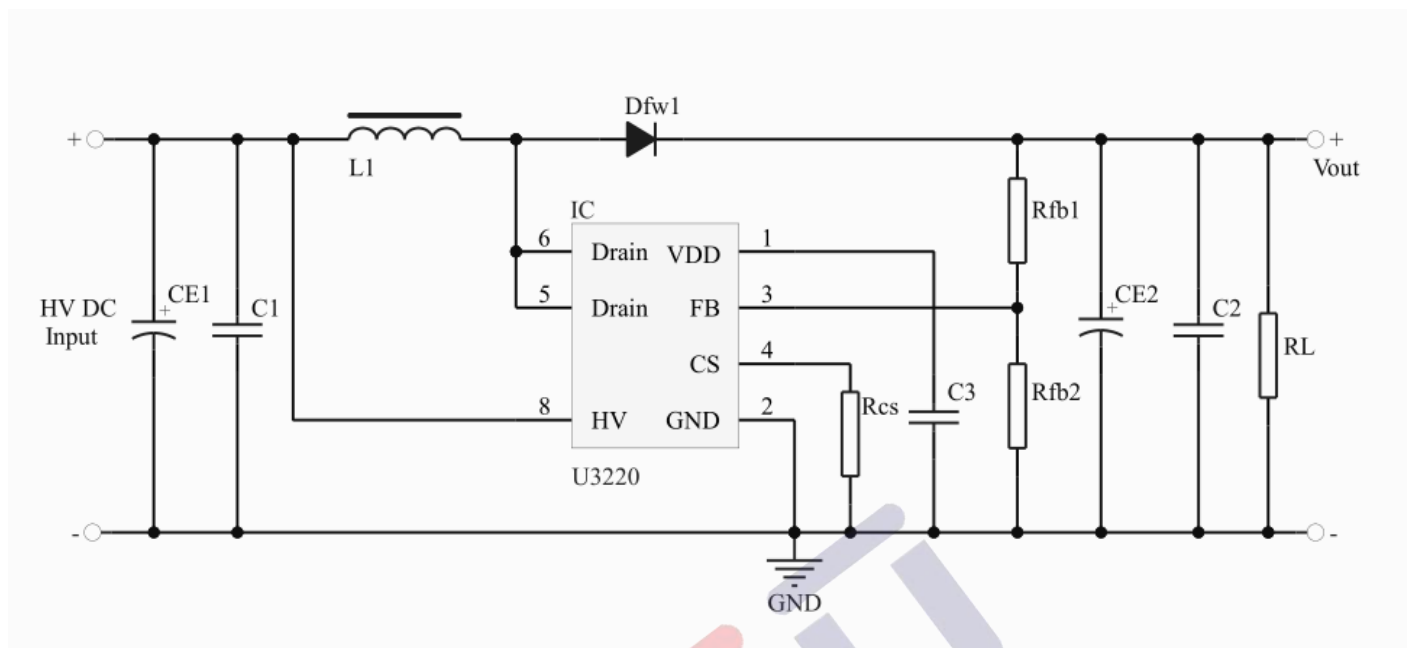


SOP-7 俯视图

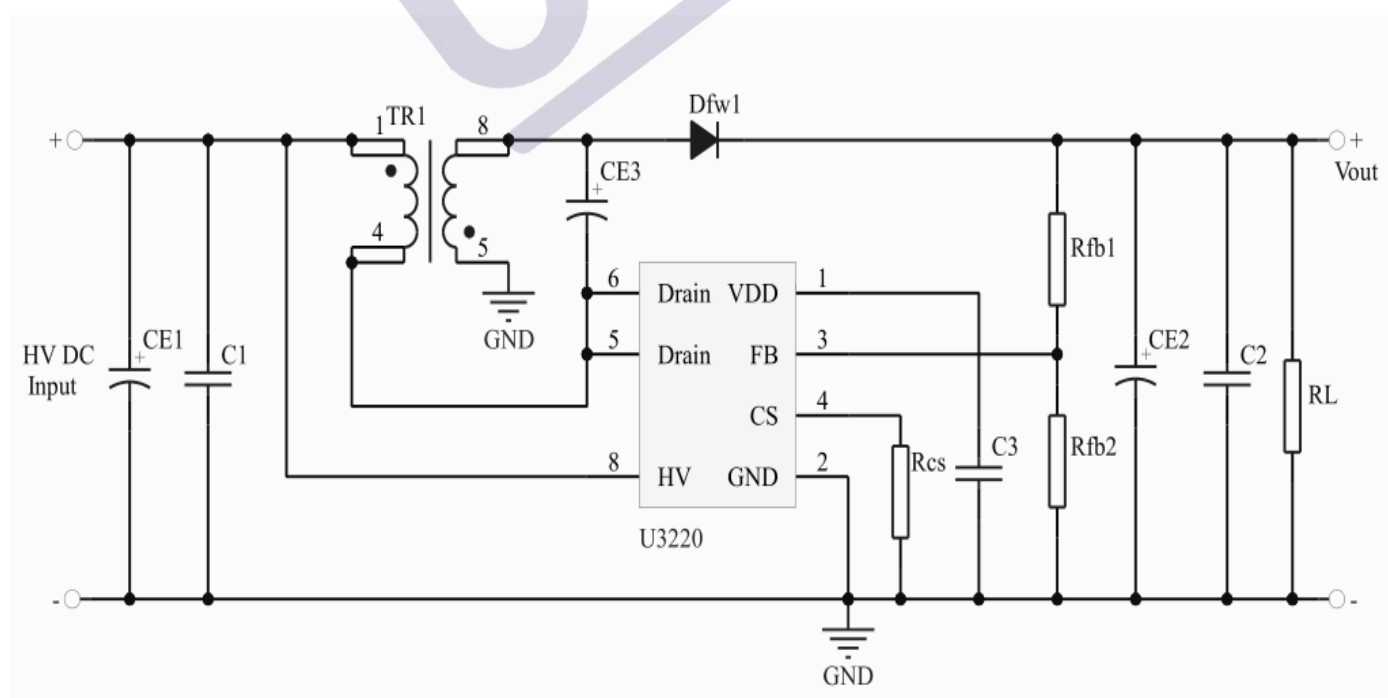
产品型号	封装	内阻	输出电压	输出电流
U3220	SOP-7	110mΩ	> 2V	Io < 2000mA

注：1、默认降压型输出。 2、实际输出功率取决于输出电压和散热条件。

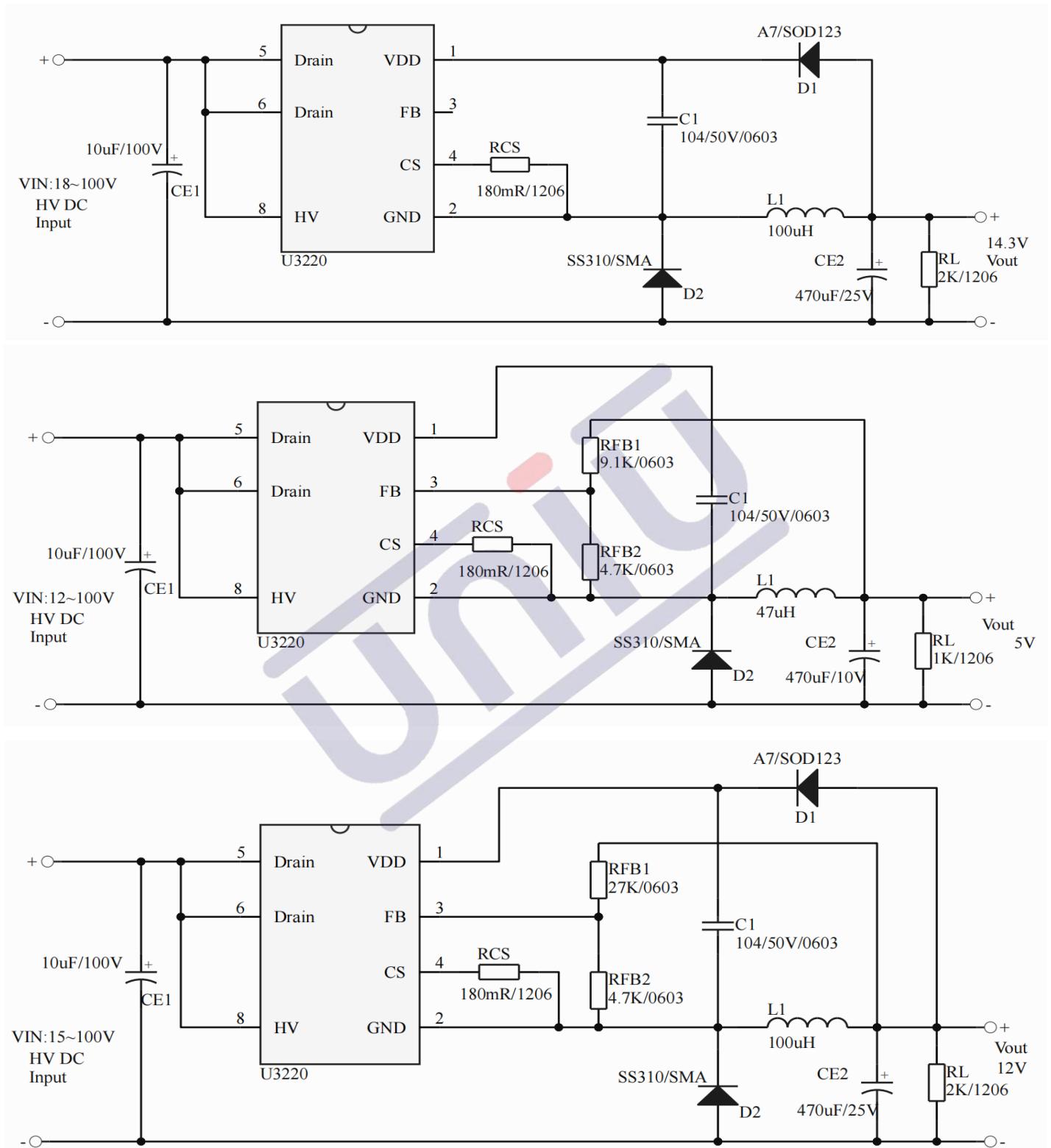
■ 典型应用升压电路



■ 典型应用升降压电路



■ 典型应用降压电



注：1、典型应用电路及参数仅供参考，实际应用电路参数请在实测基础上设定，量产和改动请和原厂沟通。

2、输入电解电容和续流二极管根据实际使用电压来调整。

3、ADJ反馈供电使用需要考虑VDD参数，具体咨询FAE。

■ 功能描述

U3220系列是一款集成高压启动和供电功能的多模式PWM 控制功率开关。该系列产品支持离线式非隔离升压、降压和升降压型拓扑电路，适用于小家和电线电性电源替代等场所。同时，U3220具有输出精度高和外围成本低的特点。

● 电流、电压调节

$$1. \text{ 电流估算公式: } I_{PK} = \frac{V_{IPK}}{R_{CS}}$$

$$\text{在典型应用中: } I_{PK} = \frac{0.3V}{0.18\Omega} = 1.67A$$

$$2. \text{ 电压估算公式: } V_{OUT} = V_{FB} \times \left(1 + \frac{R_{FB1}}{R_{FB2}}\right) \times k - V_{D2}$$

在典型应用中:

$$V_{OUT} = 1.87V \times \left(1 + \frac{9.1K\Omega}{4.7K\Omega}\right) \times 1.05 - 0.9V$$

$$= 4.86V$$

注：电压计算会受续流二极管影响，以实际调试为准。
k系数为线损补偿，线补系数5%左右。

● 超低静态工作电流

U3220的静态工作电流典型值为200uA。如此低的工作电流降低了对于VDD 电容大小的要求，同时也可以提高系统效率。

● 高压启动电路和超低待机功耗 (<50mW)

U3220内置有一个180V 高压启动单元。在开机过程中该启动单元开始工作，从HV 端取电并通过高压电流源对VDD 电容进行充电，如“功能模块”中所述。当VDD 电压上升至 V_{DD_ON} (典型7.5V)时，芯片开始工作且芯片工作电流增加至约0.8mA。在稳态工作时，芯片通过反馈二极管由输出进行供电，同时借助高压启动电路，系统待机功耗可以低至50mW 以下。

● 逐周期峰值电流限制和前沿消隐

U3220内置的峰值电流检测阈值具有随系统工作频率变化而变化的特点，并通过CS 管脚实现对电感峰值电流的调制。当CS 管脚采样到的电压超过该阈值时，功率MOSFET 立即关断直至下一开关周期开始。同时芯片内置有前沿消隐电路（消隐时间约350ns），消隐期间内部的逐周期峰值电流比较器将被屏蔽而不能关闭MOSFET。

● 多模式 PWM 控制

为满足系统平均效率和空载待机方面的严格要求，U3220采用了调幅控制（AM）和调频控制（FM）相结合的工作模式，如图1所示。

满载情况下系统工作于调频模式（FM）；重载至轻载阶段，系统同时工作于调频和调幅模式（FM+AM）中，以达到良好的调整率和较高的系统效率；当工作于空载附近时，系统将重新进入调频模式以降低待机损耗。通过这种方式，可以将系统待机功耗降至50mW 以下。

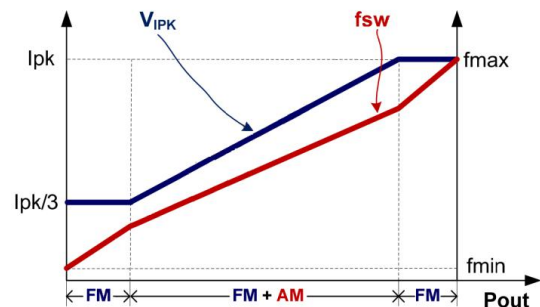


图1

- 软启动

U3220内集成有 4ms（典型值）的软启动电路，在芯片启动过程中系统开关频率逐渐增加，而且每次系统的重新启动都会伴随着一次软启动过程。

- 输出过压保护 (OVP)

当在连续的 3 个工作周期里 U3220检测到 FB脚电压高于 2.4V 以上时，芯片将进入输出电压过压保护 (OVP)，随后系统将进入自动重启模式。

- 过载保护(OLP)/短路保护(SLP)

当过流或短路情况发生时，输出电压和反馈电压将降低且低于输出过载保护阈值 V_{FB_OLP} 。如果在 100ms（典型值）的时间内该状态持续存在，则芯片将停止开关动作并进入自动重启模式（如下描述）。

- 异常过流保护 (AOCP)

在某些情况下(如重载或者输出短路等)，系统的电感电流峰值将上升过于剧烈。为避免电感峰值电流过大对系统元器件造成损坏，芯片内部设计有异常过流检测模块 (AOCP，典型阈值为0.6V)。当CS电压高于该阈值时，芯片进入降压工作状态。

- 过热保护(OTP)

U3220内部集成的过热保护电路会检测芯片的内部结温，当芯片结温超过150 °C（典型值）时，系统进入到自动重启模式。

- 优化的动态响应

U3220集成有快速动态影响功能，可降低负载切换时的输出电压跌落。

- 消除可闻噪音

U3220通过采用频率调制和 CS 峰值电压调制相结合的多模式控制方式，可实现在全负载范围内有效消除可闻噪音。

- VDD 过压保护(OVP)和 VDD 电压箝位

当 VDD 电压高于 V_{DD_OVP} (典型值 24V)时，芯片将停止工作。随后 VDD 电压下降至 V_{DD_OFF} (典型值 4.5V) 并进入重启模式。此外，芯片内部集成有 26V 稳压管，避免 VDD 脚电压过高而损坏。

- 自动重启保护

芯片触发保护后功率 MOSFET 将关断，同时系统进入自动重启模式，芯片内部的计时器开始工作。当计时器计时超过 2s 时，芯片将重置并重新开机。开机后若再次触发保护，则系统将再次进入自动重启模式。

- 软驱动电路

U3220内置有软驱动电路优化了系统 EMI 性能。

1.版本记录

DATE	REV.	DESCRIPTION
2018/04/19	1.0	首次发布
2021/11/02	1.1	增加封装形式
2021/12/03	1.2	增加管脚定义
2022/05/20	1.3	增加升压和降压升压的应用电路
2022/06/29	1.4	更新声明
2023/10/20	1.5	文件参数校正

2.免责声明

浙江宇力微新能源科技有限公司保留对本文档的更改和解释权力，不另行通知！客户在下单前应获取我司最新版本资料，并验证相关信息是否最新和完整。量产方案需使用方自行验证并自担所有批量风险责任。未经我司授权，该文件不得私自复制和修改。产品不断提升，以追求高品质、稳定性强、可靠性高、环保、节能、高效为目标，我司将竭诚为客户提供性价比高的系统开发方案、技术支持等更优秀的服务。

版权所有 浙江宇力微新能源科技有限公司/绍兴宇力半导体有限公司

3.联系我们

浙江宇力微新能源科技有限公司

总部地址：绍兴市越城区斗门街道袍渎路25号中节能科创园45幢4/5楼

电话：0575-85087896（研发部）

传真：0575-88125157

E-mail:htw@uni-semic.com

无锡地址：江苏省无锡市锡山区先锋中路6号中国电子（无锡）数字芯城1#综合楼503室

电话:0510-85297939

E-mail:zh@uni-semic.com

深圳地址：深圳市宝安区西乡街道南昌社区宝源路泳辉国际商务大厦410

电话：0755-84510976

E-mail:htw@uni-semic.com