

## 高性能双引脚同步整流芯片

### 产品概述

DK5V100R20ST1是一款简单高效率的同步整流芯片，只有A，K两个引脚，分别对应肖特基二极管PN管脚。芯片内部集成了100V功率NMOS管，可以大幅降低二极管导通损耗，提高整机效率，取代或替换目前市场上等规的肖特基整流二极管。

DK5V100R20ST1采用TO-220F封装。

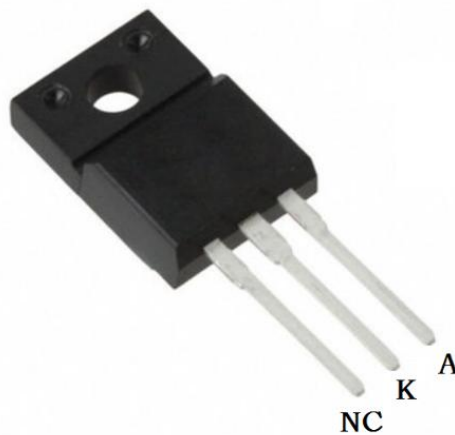
### 典型应用

- USB 充电器
- 适配器
- LED 驱动等

### 主要特点

- 适用于反激 PSR、SSR 应用
- 超低  $V_f$
- 超低温升
- 集成 100V 20mΩ功率 NMOS
- 可工作于 CCM、DCM&QR 模式
- 自供电技术，无需外围供电
- 智能检测系统，无需前端同步信号
- 对 EMI/C 有适当改善
- 可以直接替换肖特基二极管
- 无需任何外围

### 引出端排列



### 引出端功能

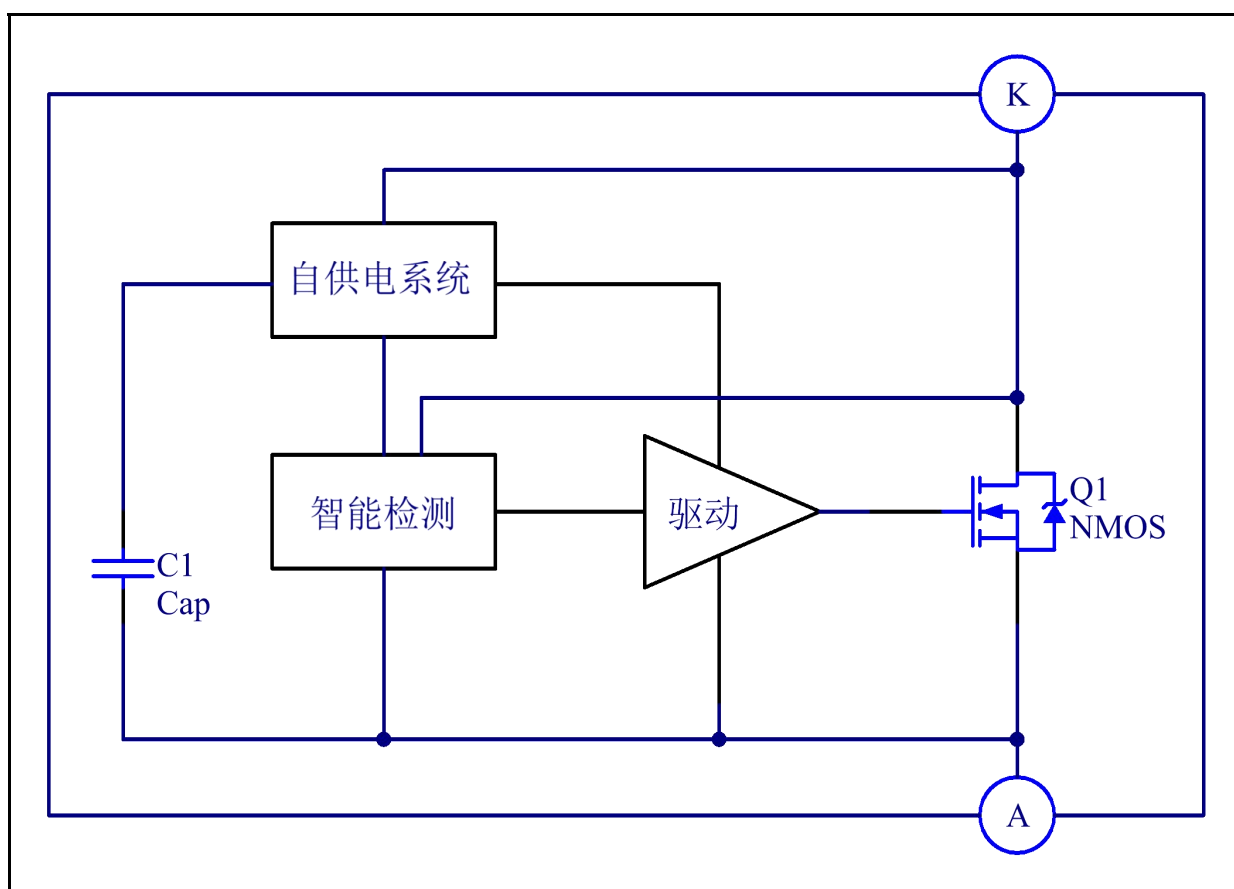
| 管脚序号 | 管脚名称 | 描述        |
|------|------|-----------|
| 1    | NC   | 悬空        |
| 2    | K    | 应用时同二极管阴极 |
| 3    | A    | 应用时同二极管阳极 |

**典型功率**

| 产品型号          | 输入电压      | 典型功率    |
|---------------|-----------|---------|
| DK5V100R20ST1 | 85-265VAC | 12V, 3A |

备注：

典型功率在密闭环境 45℃环境下测试, DK5V100R20ST1 系统输出额定电流建议不超过 3A.

**电路结构方框图**

## 极限参数

| 参数          | 符号             | 最小值 | 典型值    | 最大值 | 单位   |
|-------------|----------------|-----|--------|-----|------|
| NMOS 源漏耐压   | $V_{(BR)DSS}$  | 100 |        |     | V    |
| NMOS 最大连续电流 | $I_{DSCDC}$    |     |        | 35  | A    |
| NMOS 最大峰值电流 | $I_{DSPDC}$    |     |        | 50  | A    |
| TO220 耗散功率  | $P_{DMAX}$     |     | 33     |     | W    |
| 热阻（结到环境）    | $R\theta_{JA}$ |     | 62.5   |     | °C/W |
| 热阻（结到管壳）    | $R\theta_{JC}$ |     | 3.8    |     | °C/W |
| 储存温度范围      | $T_{STG}$      | -55 |        | 155 | °C   |
| 结工作温度范围     | $T_J$          | -40 |        | 150 | °C   |
| 焊接温度        |                |     | 260/5S |     | °C   |

## 电特性参数 ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ 除非有其他说明)

| 参数                  | 符号             | 测试条件     | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|---------------------|----------------|----------|-----|------|-----|-----|
| <b>电源电压</b>         |                |          |     |      |     |     |
| 芯片启动电压 <sup>①</sup> | $V_{CC\_ON}$   |          |     | 7.2  |     | V   |
| 欠压保护阈值 <sup>①</sup> | $V_{CC\_OFF}$  |          |     | 3.3  |     | V   |
| 过压保护阈值 <sup>①</sup> | $V_{OVP}$      |          |     | 10   |     | V   |
| <b>智能检测&amp;控制</b>  |                |          |     |      |     |     |
| NMOS 开通电压           | $V_{ON}$       | K 点为参考电压 |     | -220 |     | mV  |
| NMOS 开通延时           | $T_{DON}$      |          |     |      | 150 | ns  |
| NMOS 关断延时           | $T_{DOFF}$     |          |     |      | 50  | ns  |
| NMOS 最大开通时间         | $T_{ON\_MAX}$  |          |     | 20   |     | μs  |
| NMOS 最小开通时间         | $T_{ON\_MIN}$  |          |     | 200  |     | ns  |
| NMOS 最小关断时间         | $T_{OFF\_MIN}$ |          |     | 500  |     | ns  |
| 死区时间 <sup>②</sup>   | $T_D$          |          |     | 400  |     | ns  |
| 最大工作频率              | $F_{S\_MAX}$   |          |     |      | 150 | KHz |
| <b>NMOS</b>         |                |          |     |      |     |     |
| NMOS 导通电阻           | $R_{DS\_ON}$   |          |     |      | 20  | mΩ  |

备注：①. 规格书中电压均以 A 点为参考点；

②. 同步整流芯片会依据 K 点波动自动调整死区时间；

## 功能描述

DK5V100R20ST1 是一款简单高效的两个管脚的同步整流芯片，无需任何外围，可以大幅降低传统肖特基二极管的导通损耗，提高整机效率。

### 1. 启动

芯片内置储能电容和自供电线路，可以实现芯片和 NMOS 管驱动需求，无需外接电源。当 K 极电压高于 A 极时，通过自供电线路，给内置 VCC 电容充电，VCC 电压逐渐上升。在 VCC 电压低于启动电压 VCC\_ON 时，内置 NMOS 管关闭，当 VCC 电压大于 VCC\_ON 时，芯片内部控制电路开始工作，启动完成。当 VCC 电压降低到欠压保护阈值 VCC\_OFF 以下时，芯片重启。

### 2. NMOS 控制

当检测到 A、K 端正向导通电压大于开通电压 VON 时，则打开 NMOS 管；芯片实时检测 K 点电压变化，依据 K 点电压变化，判断系统工作模式。在 CCM 模式时，通过智能算法算出当前周期 NMOS 管开通时间 TON，当 NMOS 管开通时间达到 TON，关闭 NMOS 管。在非 CCM 模式时，当检测到流过功率 MOS 管的电流逐渐减小到 0 时，则关闭功率 MOS 管。

### 3. RC 吸收电路

在启动、输出短路、输入电压过高，CCM 模式等容易在二极管体产生尖峰电压，为防止内置 NMOS 管过压击穿，可以在 A 和 K 之间接入 RC 吸收电路，以减小 K 点的尖峰电压。

### 4. NMOS 导通内阻

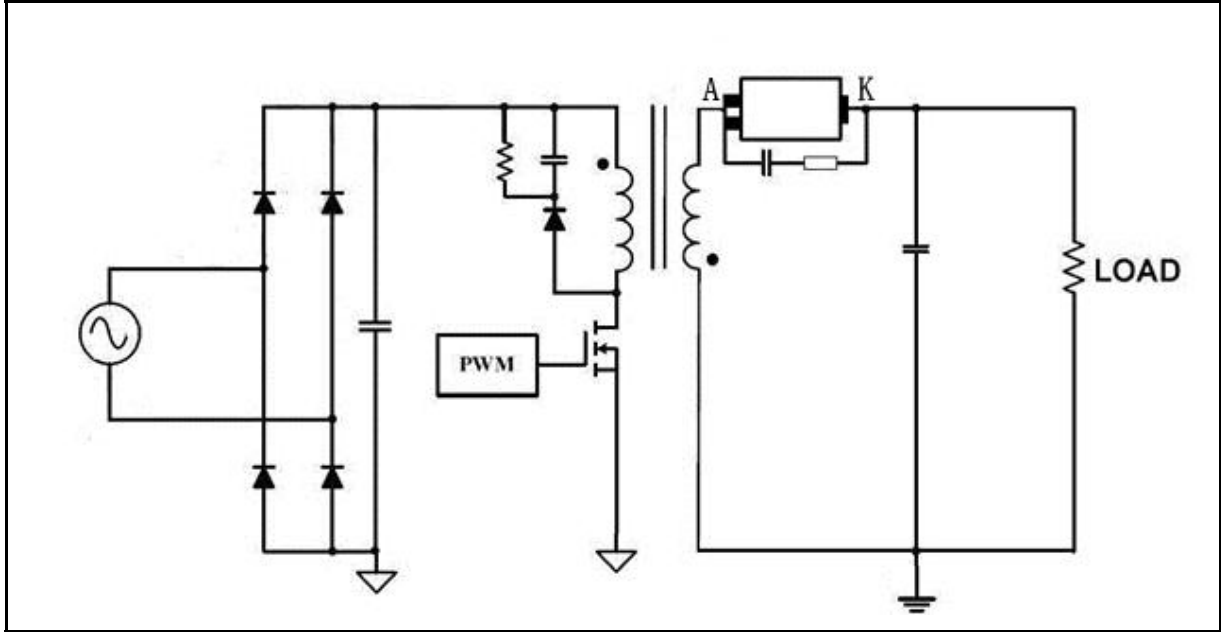
由于 NMOS 管的本身存在的特性。在工作过程中，随着温度升高，内阻值会增大，效率会降低。可适当的增加散热面积，降低 IC 的工作温度。

### 5. 注意事项

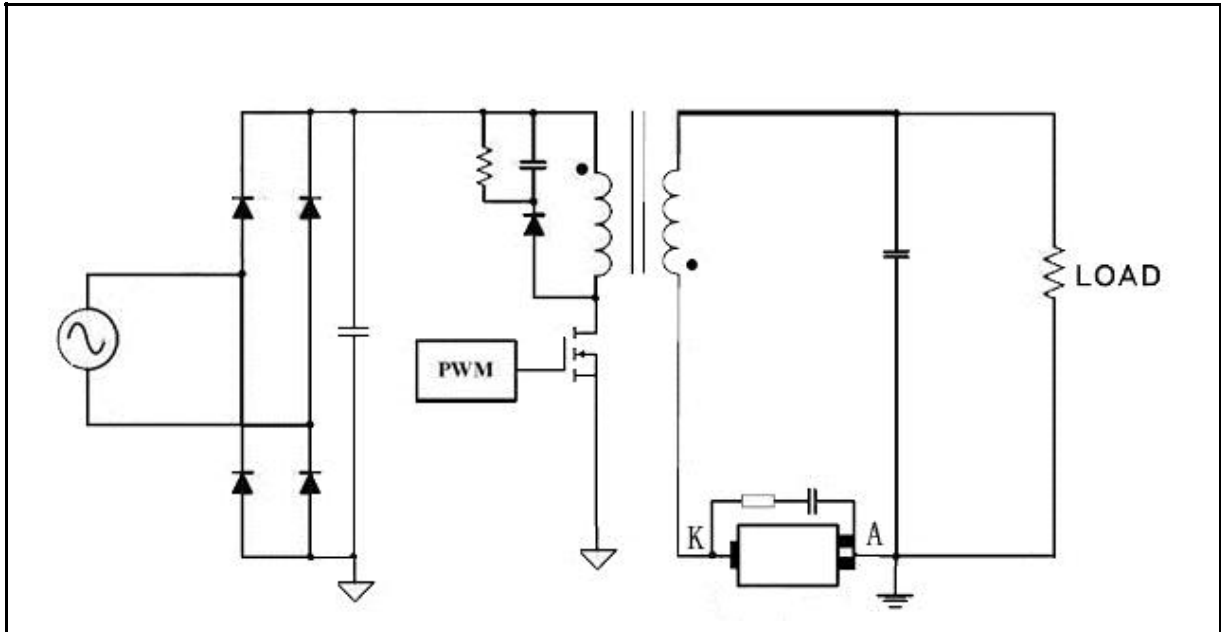
- 应用中需要测量同步芯片的耐压，确保同步整流芯片工作最高电压低于同步芯片 NMOS 源漏耐压；
- 应用中需要测量同步芯片的温度，评估产品工作环境最高温度下是否超过工作结温。

典型应用线路图

1. 正向整流

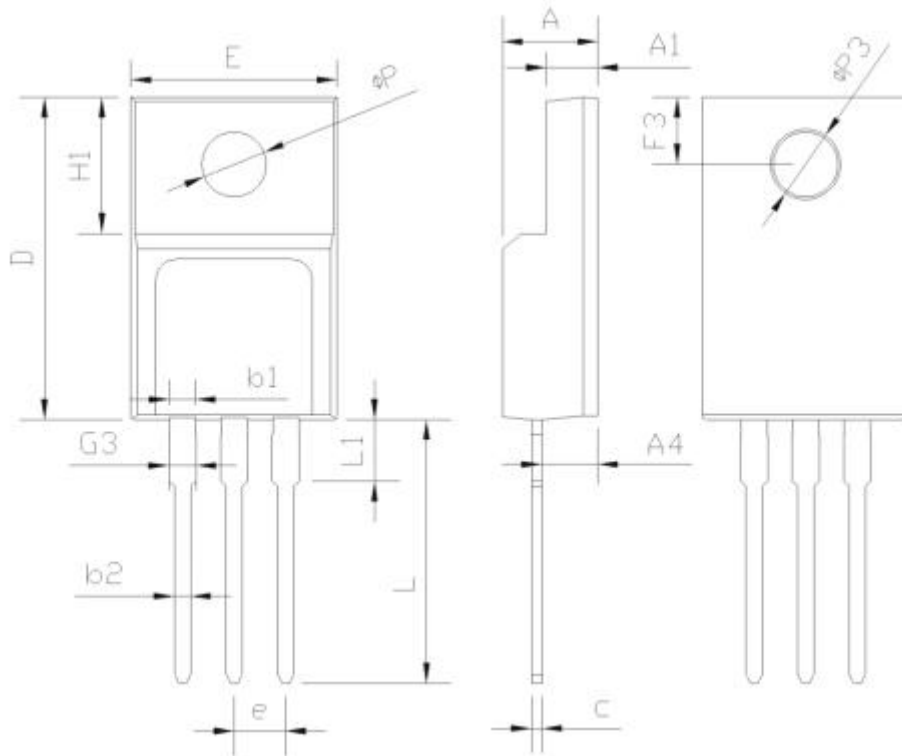


2. 反向整流



## 封装外形及尺寸图:

## TO-220F



| SYMBOL    | mm      |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|
|           | MIN     | NOM   | MAX   |
| E         | 9.96    | 10.16 | 10.36 |
| A         | 4.50    | 4.70  | 4.90  |
| A1        | 2.34    | 2.54  | 2.74  |
| A4        | 2.56    | 2.76  | 2.96  |
| c         | 0.40    | 0.50  | 0.65  |
| D         | 15.57   | 15.87 | 16.17 |
| H1        | 6.70REF |       |       |
| e         | 2.54BSC |       |       |
| L         | 12.68   | 12.98 | 13.28 |
| L1        | 2.88    | 3.03  | 3.18  |
| $\Phi P$  | 3.03    | 3.18  | 3.38  |
| $\Phi P3$ | 3.15    | 3.45  | 3.65  |
| F3        | 3.15    | 3.30  | 3.45  |
| G3        | 1.25    | 1.35  | 1.55  |
| b1        | 1.18    | 1.28  | 1.43  |
| b2        | 0.70    | 0.80  | 0.95  |