产品特点

- 支持 USB Type-C 2.1 和 USB PD3.1
  - 支持可编程电压/电流的 5 个 FPDO
  - 支持可编程电压/电流的 2 个 APDO
- 支持 BC1.2 DCP 和 HVDCP 协议
  - 支持 BC1.2 DCP 模式
  - 支持 Divider 3 模式
  - 支持 QC2.0/3.0 Class A
  - 支持 AFC，FCP 和 SCP
- 内置低 R_{DSON} VBUS MOSFET
- 内置 TL431，集成 CV/CC 环路
- 精准的功率限制保护
- 通过 PS0/PS1 配置额外的 7 种功率等级
- 完善的保护功能：
  OVP,UVP,UVLO,OCP,FOCP,OTP 等
- 封装形式：QFN4*4-32L
- ±4KV HBM ESD 等级

应用场景

- 手机快速充电器
- 排插、墙插、车充
- 其他带 USB Type-C 的设备

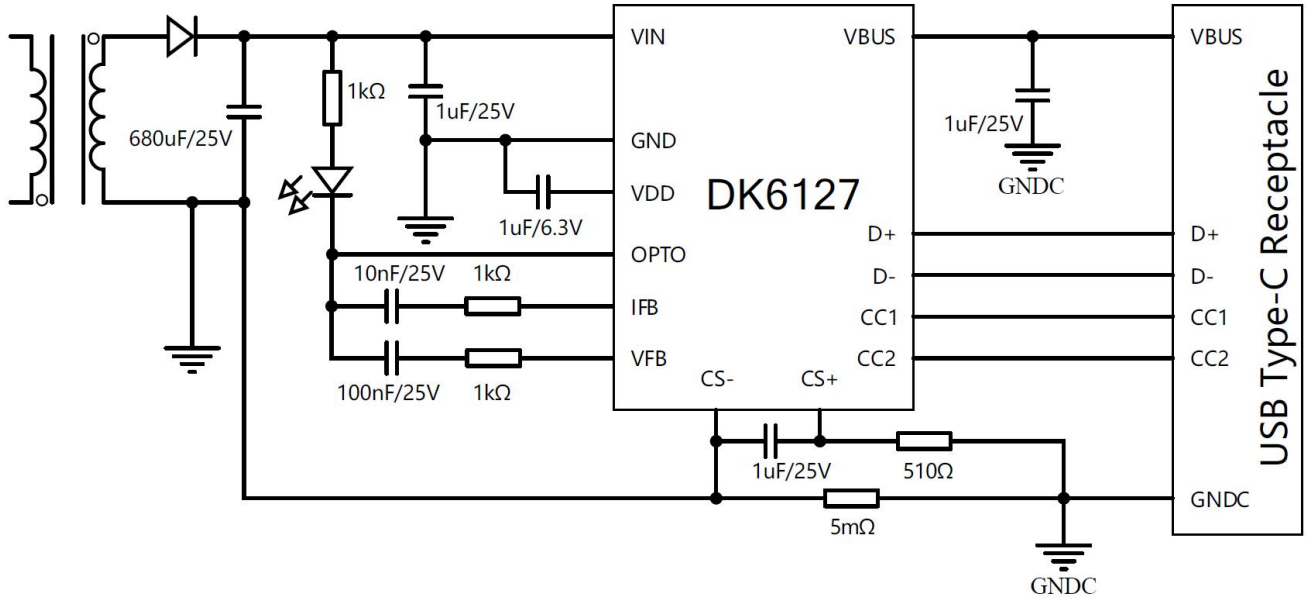
产品描述

DK6127 是一颗高性能，高集成度的 USB Type-C PD Source 端控制器，内置高可靠性低导通内阻 VBUS MOSFET。DK6127 支持 PD2.0，PD3.0，PPS，QC2.0/3.0，Divider3，BC1.2 DCP，AFC，FCP 和 SCP 等协议，并支持最多 5 个可编程电压/电流的 FPDO 和 2 个完全兼容 USB PD3.1 版本 1.0 的规范 APDO。

DK6127 内置各种完善的保护电路，如过压保护（OVP），欠压保护（UVP），欠压锁定（UVLO），过流保护（OCP），快速过流保护（FOCP）和过温保护（OTP）等。

DK6127 采用精简的 QFN4*4-32L 封装，体积小巧，外围元件少，适用于高功率密度的 USB Type-C PD 充电器，智能排插，墙插和其他带有 USB Type-C 的用电设备。

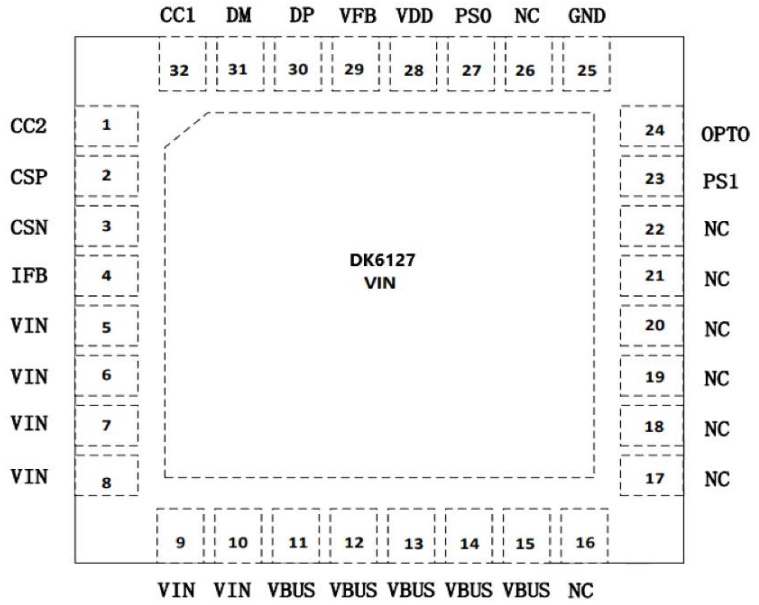
典型应用



订购信息

产品型号	封装	丝印	包装方式	MOQ
DK6127	QFN4*4-32L	DK6127 XXXXXX	编带	5000

引脚定义



顶视图（焊盘面朝下）

引脚编号	引脚名称	功能描述	引脚类型
1	CC2	连接到 USB CC2 引脚	模拟输入/输出
2	CSP	电流检测正端	模拟输入
3	CSN	电流检测负端	模拟输入
4	IFB	CC 环路反馈引脚	模拟输入
5~10	VIN	芯片输入电压引脚，推荐接 1uF 瓷片电容到 GND	功率
11~15	VBUS	芯片输出引脚，连接到 Type-C 的 VBUS 端	模拟输入
16~22	NC	无连接	-
23	PS1	功率配置引脚 1，配合 PS0 引脚，接 GND，VDD 或悬空可配置输出功率	模拟输入
24	OPTO	光耦驱动引脚	模拟输入
25	GND	芯片参考地	功率
26	NC	无连接	-
27	PS0	功率配置引脚 0，配合 PS1 引脚，接 GND，VDD 或悬空可配置输出功率	模拟输入
28	VDD	芯片内部稳压源输出，外接 VDD 电容给芯片供电	功率
29	VFB	CV 环路反馈引脚	模拟输入
30	DP	连接到 USB DP 引脚	数字输入/输出
31	DM	连接到 USB DM 引脚	数字输入/输出
32	CC1	连接到 USB CC1 引脚	模拟输入/输出
-	PAD	芯片 PAD	功率

推荐工作条件

参数	范围
VIN 输入电压	3.15~22.05V
工作温度	-40~125° C
环境温度	-40~105° C

极限参数

参数	范围
VIN,VBUS 对 GND	-0.3~30V
OPTO,CC1,CC2 对 GND	-0.3~24V
VDD,DP,DM,CSP,CSN,VFB,IFB,PS0,PS1 对 GND	-0.3~7V
工作温度	-40~125° C
焊接温度	JEDEC J-STD-020
回流焊温度峰值	260° C
ESD(HBM)(CC1,CC2,DM,DP,VBUS 引脚)	±4KV
ESD(HBM)(其他引脚)	±2KV
ESD(带电器件模型)	±500V
热阻（θ_{JA}）	77° C/W
热阻（θ_{JC}）	38° C/W

电性能参数（VIN=5V，TA=25° C 条件下测试）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电部分						
供电电压	V_{IN}		3.15		22.05	V
供电电压 UVLO 阈值	V_{IN_UVLO}	上升沿		3.1		V
供电电压 UVLO 迟滞	$V_{IN_UVLO_HYS}$			150		mV
供电电流	I_{CC}			2.6		mA
静态电流	I_Q			550		μA
VDD 稳压电压	V_{DD}			3.3		V
Type-C 部分						
1.5A 模式上拉电流源	$I_{RP_1.5}$		165.6	180	194.4	μA
3.0A 模式上拉电流源	$I_{RP_3.0}$		303.6	330	356.4	μA
UFP 检测阈值@1.5A 电流	$V_{RD_OPEN_1.5A}$			1.6		V
UFP 检测阈值@3.0A 电流	$V_{RD_OPEN_3A}$			2.6		V
BMC 部分						
比特率	f_{BIT_RATE}		270	300	330	kbps
BMC Tx 部分						
下降时间	t_{FALL}	空载条件	300			nS
上升时间	t_{RISE}	空载条件	300			nS
电压摆动	V_{SWING}	CC 下拉电阻>800Ω	1.05	1.125	1.2	V
发射器低电压	V_{LOW}	CC 下拉电阻>800Ω	-75		75	mV
发射器输出阻抗	Z_{DRIVER}	750KHz 条件	35	55	75	Ω
BMC Rx 部分						
Rx 带宽限制滤波器	t_{RX_FILTER}	单极点滤波器时间常数	100			nS
接收器输入阻抗	Z_{BMC_RX}		1			MΩ
BC1.2 DCP 模式						
DP/DM 短路阻抗	R_{DPM_SHORT}	V_{DP}=0.6V		30		Ω
DP 漏阻抗	R_{DP_LKG}	V_{DP}=0.6V		800		KΩ
DM 漏阻抗	R_{DM_LKG}	V_{DM}=0.6V		800		KΩ
Divider3 模式						
DP 输出电压	V_{DP_APP}	V_{IN}=5V		2.7		V

DM 输出电压	V_{DM_APP}	V_{IN}=5V		2.7		V
DP 输出阻抗	R_{DP_PAD}	I_{DP}=-5μA		30		KΩ
DM 输出阻抗	R_{DM_PAD}	I_{DM}=-5μA		30		KΩ
HVDCP 模式						
输出电压参考	V_{SEL_REF}			2.0		V
数据检测电压	V_{DAT_REF}			0.325		V
DP 高干扰滤波时间	$T_{GLITCH_BC_MODE}$		1	1.25	1.5	S
DM 低干扰滤波时间	$T_{GLITCH_DM_LOW}$		1	2		mS
输出电压干扰滤波时间	$T_{GLITCH_V_CHANGE}$		20	40	60	mS
DM 下拉阻抗	R_{DM_DWM}			15		KΩ
QC 模式						
	$T_{GLITCH_CONT_CHANGE}$	QC3.0 连续模式	100	150	200	μS
FCP 模式						
DM FCP TX 有效高电平	V_{TX_VOH}		2.55		3.6	V
DM FCP TX 有效低电平	V_{TX_VOL}				0.3	V
DM FCP RX 有效高电平	V_{RX_VIH}		1.4		3.6	V
DM FCP RX 有效低电平	V_{RX_VIL}				1	V
DM 输出拉低阻抗	R_{DPL}			500		Ω
FCP 内部单位间隔	UI			160		μS
电压控制（VFB）						
电压检测比例系数				10		
VIN 步进 LSB				20		mV
默认电压	V_{IN_DEF}			5.12		V
VIN 调压精度		V_{IN}=3.15~12.6V		±1.5		%
电流控制（IFB,CS+）						
电流检测电阻				5		mΩ
光耦部分						
光耦最小电流				30		μA
最大下拉电流				3		mA
VBUS MOS 部分						
导通阻抗		VIN 到 VBUS		13		mΩ
过压保护（OVP）						
过压保护阈值	V_{IN_OVP}	以内部 V_{IN} 为参考	115	120	125	%
过压保护打嗝时间	t_{OVP_DEB}			10		μS
欠压保护（UVP）						
欠压保护阈值	V_{IN_UV}	以内部 V_{IN} 为参考	75	80	85	%
欠压保护打嗝时间	t_{UVP_DEB}			1		mS
过流保护（OCP）						
过流保护阈值	I_{IN_OC}	以内部 I_{IN} 为参考		120		%
过流保护打嗝时间	t_{OC_DEB}			2.5		mS
快速过流保护阈值	I_{IN_FOCP}			6		A
过温保护（OTP）						
过温保护阈值	T_{OTP}			140		°C
过温保护迟滞	T_{OTP_HYS}			20		°C

功能描述

- **VIN 引脚**

VIN 引脚是电源输入引脚，接上一级 AC-DC 或 DC-DC 变换器。推荐接 1uF MLCC 电容到 GND。VIN 引脚内部还连接着 VBUS MOSFET 和泄放电阻，用于对输出电容进行快速电荷泄放。有了这个泄放电阻，当外置设备拔出时，可以迅速将 VIN 电压下降到安全电压 5V 以下，或降到系统需要的一个指定

电压，如 20V~5V 范围内。

- **VDD 引脚**

  DK6127 的内部稳压电路会产生 3.3V 的电压供芯片内部电路使用，推荐接 1uF MLCC 电容到地。

- **控制环路补偿电路**

  DK6127 带有恒压环路（CV）补偿和恒流环路（CC）补偿。VIN 电压由电阻分压器按比例缩放为反馈电压，将其与内部参考电压进行比较以产生误差信号。CV 环路可以补偿该误差信号，然后利用补偿后的信号驱动光耦，以控制 AC-DC 电源功率环路。

- **转换速率控制**

  DK6127 有多个固定电压转换速率，分别为 250mV/mS、167mV/mS，100mV/mS 和 83mV/mS。默认设置为 83 mV/S。

- **线缆补偿**

  只有当 VIN 设置为 5V 时，线缆补偿才可用。如果 PPS 在任何功率电平下都可用，则即使选择了 5V APDO，线缆补偿也将被禁用。DK6127 有 4 种线缆补偿选项，0mV/A、50mV/A，100mV/A 和 150mV/A。默认的线缆补偿为 100mV/A。例如：如果线缆补偿为 100mV/A，在 5V/3A 情况下（除了 5V APDO），实际 VIN 将会是：5V+3A*100mV/A=5.3V。

- **电流检测电阻**

  电流检测电阻推荐值为 5mΩ，检测到的电流信息将被用于 OCP，FOCP 和恒流控制等。

- **CC1 和 CC2**

  CC1 和 CC2 脚用于检测 TYPE-C 连接，并实现 BMC 通信。

- **TYPE-C CC 功能**

  CC1 和 CC2 是配置通道引脚，用于 USB TYPE-C 电缆的连接和连接检测，插头方向检测和系统配置管理。DK6127 监测 CC1 和 CC2 的状态，并决定芯片的工作状态。CC1 和 CC2 可耐受最高 24V 电压，即使 CC1 和 CC2 被短接到 VBUS 引脚，芯片也不会损坏。

- **BMC 驱动**

  通过 Type-C 检测，CC1 和 CC2 中的一个将连接到内部的 BMC 模块以进行 PD 通信。

- **VBUS 引脚**

  VBUS 引脚用于检测 USB TYPE-C 测的负载情况并对 VBUS 进行放电。

- **VBUS 放电**

  VBUS 引脚也连接着芯片内部的 VBUS MOSFET 和放电电路，用于泄放 VBUS 电容上的电压。有了这个泄放电路，当外置设备拔出时，可以迅速将 VBUS 电压下降到安全电压 0V 以下，或降到系统需要的一个指定电压，如 20~5V 范围内。

- **输出功率选择**

  通过不同的 PS0 和 PS1 不同的连接方式，DK6127 可以配置不同的输出功率。当 PS0 和 PS1 都悬空时，DK6127 被配置为默认功率模式。对于 DK6127_A，默认功率配置为 65W，而 DK6127_B,默认功率配置是 35W。

  具体见下表：

DK6127_A 默认功率配置	
功率参数	注释
FPDO1	5V3A
FPDO2	9V3A
FPDO3	12V3A
FPDO4	15V3A
FPDO5	20V3.25A
APDO1	NA
APDO2	NA
IR Comp@5V	100mV/A
OCP 比例	120%
OVP 比例	120%
DPDM 模式	QC2.0/3.0,Divider3,BC1.2 DCP,AFC,FCP,SCP

DK6127_B 默认功率配置	
功率参数	注释
FPDO1	5V3A
FPDO2	9V3A
FPDO3	12V2.91A
FPDO4	15V2.33A
FPDO5	20V1.75A
APDO1	3.3~11V/3A
APDO2	3.3~16V/3A
IR Comp@5V	100mV/A
OCP 比例	120%
OVP 比例	120%

DPDM 模式	QC2.0/3.0,Divider3,BC1.2 DCP,AFC,FCP,SCP

另外，通过不同的 PS0 和 PS1 的配置组合，DK6127 可以配置不同的输出功率等级和不的 PDP 选项。详见下表：

DK6127_A 功率配置		
PS0	PS1	输出功率等级
悬空	悬空	同默认配置
悬空	GND	18W(5V/3A，9V/2A，12V/1.5A)
悬空	VDD	20W(5V/3A，9V/2.22A)
GND	悬空	20W(5V/3A，9V/2.22A，12V/1.66A)
GND	GND	25W(5V/3A，9V/2.77A)
GND	VDD	27W(5V/3A，9V/3A)
VDD	悬空	30W(5V/3A，9V/3A，12V/2.5A，15V/2A，20V/1.5A)
VDD	GND	45W(5V/3A，9V/3A，12V/3A，15V/3A，20V/2.25A)
VDD	VDD	65W(5V/3A，9V/3A，12V/3A，15V/3A，20V/3A)

DK6127_B 功率配置		
PS0	PS1	输出功率等级
悬空	悬空	同默认配置
悬空	GND	18W(5V/3A,9V/2A,12V/1.5A,3.3V~5.9V/3A,3.3V~11V/2A)
悬空	VDD	20W(5V/3A,9V/2.22A,3.3V~5.9V/3A,3.3V~11V/2.2A)
GND	悬空	20W(5V/3A,9V/2.22A,12V/1.66A)
GND	GND	25W(5V/3A,9V/2.77A,3.3V~5.9V/3A,3.3V~11V/2.75A)
GND	VDD	30W(5V/3A，9V/3A,3.3V~11V/3A,3.3V~16V/2A)
VDD	悬空	30W(5V/3A,9V/3A,12V/2.5A,15V/2A,20V/1.5A,3.3V~11V/3A,3.3V~16V/2A)
VDD	GND	45W(5V/3A,9V/3A,12V/3A,15V/3A,20V/2.25A,3.3V~16V/3A,3.3V~21V/2.25A)
VDD	VDD	60W(5V/3A,9V/3A,12V/3A,15V/3A,20V/3A,3.3V~21V/3A)

- **过压保护（OVP）**

  DK6127 检测 VIN 引脚电压，实现过电压保护功能。触发过电压保护的阈值是 V_{IN_REF} 的 120%。当过电压条件发生时，DK6127 关闭内部 VBUS MOSFET。当 VIN 电压恢复正常时，DK6127 被重置为默认模式，并将自动恢复工作。

- **欠压保护（UVP）**

  DK6127 检测 VIN 引脚电压，实现欠压保护功能。触发欠压保护的阈值为 V_{IN_REF} 的 80%。当发生欠压情况时，DK6127 关闭内部 VBUS MOSFET。当 VIN 电压恢复正常时，DK6127 被重置为默认模式，并将自动恢复。

- **过流保护（OCP）**

  当电流检测电阻检测到电流超过 I_{IN_REF} 的 120%时，过电流保护会关闭内部 VBUS MOSFET。当系统恢复正常时，DK6127 被重置为默认模式，并将自动恢复。

- **快速过流保护（FAST OCP）**

  DK6127 集成了 FOCP 保护功能。当 VBUS 被短路到 GND 时，输出电流急剧增加。当输出电流达到 FOCP 阈值时，保护电路将迅速关闭内部 VBUS MOSFET。当系统恢复正常时，DK6127 被重置为默认模式，并将自动恢复。

- **过温保护（OTP）**

  当 DK6127 内部结温超过 TOTP 时，DK6127 会启动过温保护并迅速关闭内部 VBUS MOSFET。当结温下降到 TOTP_HYS 以下时，DK6127 将重置为默认模式，并将自动恢复。

- **快充协议的自动选择**

  DK6127 支持各种快速充电协议，包括 BC1.2 DCP、Divider3、QC2.0/3.0A 类、AFC、FCP 和 SCP。根据 DP 和 DM 引脚的不同状态，DK6127 自动识别连接的负载并自动选择快速充电协议。

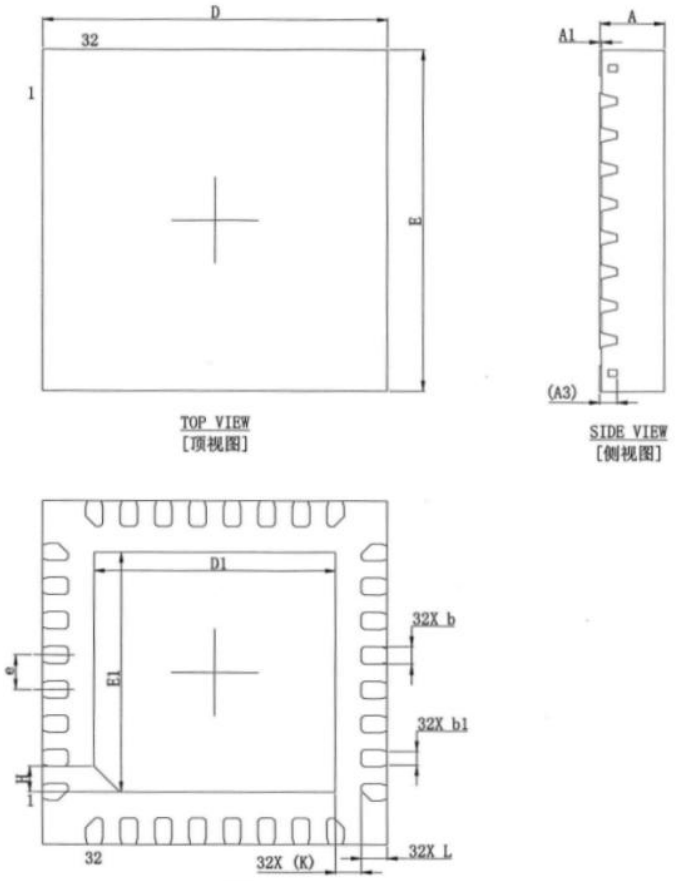
  DPDM_APP 模式：DPDM_APP 模式是 DK6127 支持 Divider3 充电协议的模式。在 DPDM_APP 模式，DK6127 的 DP 和 DM 引脚输出 2.7V 直流电压。2.7V 电压可以通过被负载下拉。如果 DP 或 DM 引脚下拉到 V_{SEL_REF} 以下，则 DK6127 退出 DPDM_APP 模式并进入 DPDM_DCP 模式。

  DPDM_DCP 模式：DPDM_DCP 模式是 DK6127 支持 BC1.2 DCP 协议的模式。此模式下

2.7V 直流电源不在启动，DP 和 DM 引脚通过 R_{DPM_SHORT} 电阻短路。当 DK6127 处于 DPDM_DCP 模式时，连接的负载端可以启动主、辅和 HVDCP 检测过程。

DPDM_HVDCP 模式:在成功检测到 DCP 之后，DK6127 通知负载端 DK6127 进入 HVDCP 模式。在 HVDCP 模式中，DK6127 监测 DP 和 DM 引脚的状态，并根据 DP 和 DM 针脚的状态进入不同的模式。

封装信息(QFN4*4-32L)



符号	尺寸（mm）		
	MIN	NOM	MAX
A	0.700	0.750	0.800
A1	0.000	0.020	0.050
A3		0.203 REF	
b	0.150	0.200	0.250
b1		0.160 REF	
D	3.900	4.000	4.100
E	3.900	4.000	4.100
e		0.400 BSC	
D1	2.700	2.800	2.900
E1	2.700	2.800	2.900
L	0.200	0.300	0.400
K		0.300 REF	
H		0.300 REF	