

NP11系列

数据手册

NP11 是一款高集成度高性价比的 USB Type-C PD 或 Type-A 单口快充协议芯片，内置高性能处理器和可编程 Flash 存储器。芯片内部集成了 CC/CV 控制环路、双边泄放电路以及多种系统保护功能。芯片采用高度集成的设计，外部元器件少，为适配器、车载充电器等提供高集成、低成本的完整解决方案。

1 关键特性

- 内核 CPU
 - 32 位 ARM Cortex-M0 内核，单周期硬件乘除法指令
 - 最高主频 48MHz
- 存储器
 - 29.5KByte 片内 Flash
 - 3KByte 片内 SRAM
- 快充协议支持
 - 支持 PD2.0/PD3.1 SPR/PPS 最高 100W (20V@5A)
 - 支持 QC2.0/QC3.0 支持 ClassA/ClassB 电压等级
 - 支持 UFCS 融合快充协议
 - 支持 APPLE 2.4A
- 接口
 - 内置 Type-C 接口逻辑
 - 支持 DRP 双角色协议
 - 支持 Emarker
 - 支持 BC1.2 及 HVDCP 模式
- 电源管理
 - 宽输入电压范围 3~28V
 - 支持 OPTO 光耦直驱调压控制
 - 支持 FB 反馈调压控制
 - 支持 I2C 调压控制
 - 集成 CC/CV 环路
 - 集成 VPWR/VBUS 双边泄放功能
 - 支持最小 5mΩ 电阻采样
 - 符合 LPS 安规认证

- 保护功能

- 输出过压保护
- 输出欠压保护
- 输出过流保护
- NTC 过温保护
- 芯片过温保护
- CC,DM,DP 过压保护功能
- 输出限流功能

- 系统控制

- 支持 NMOS 高边驱动
- 集成 VPWR/VBUS 双边泄放功能
- 支持 OPTO/FB/I2C 调压模式切换
- 可编程, 支持厂商自定义鉴权及定制功能

- 工作模式

- Normal Mode: <6mA
- Sleep Mode: <300uA

- 调试升级方式

- 支持 SWD/在线调试接口
- 支持 USB 充电接口程序升级(可选)

- 工作条件

- 工作电压范围: 3V~25V
- 工作温度范围: -40℃~105℃
- ESD: ±4KV

- 封装

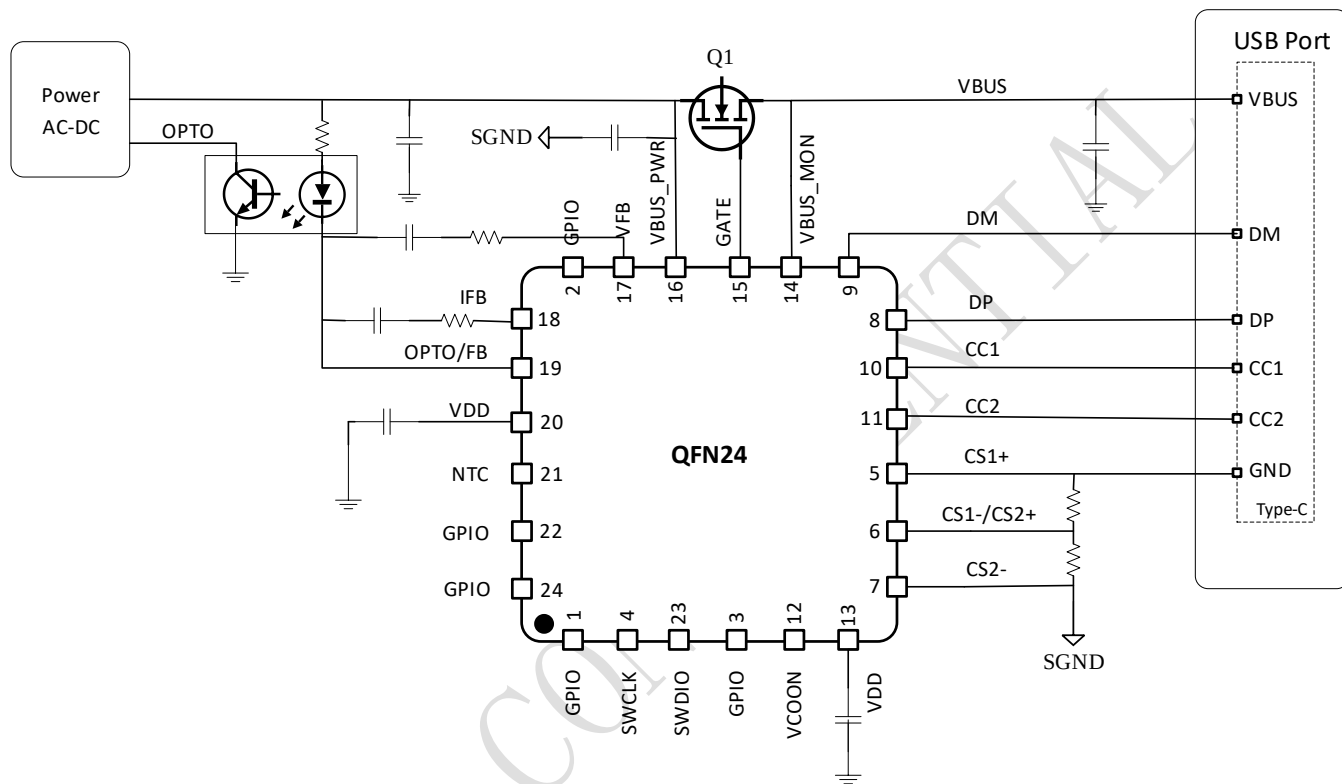
- QFN24(4mm x 4mm)

2 应用场景

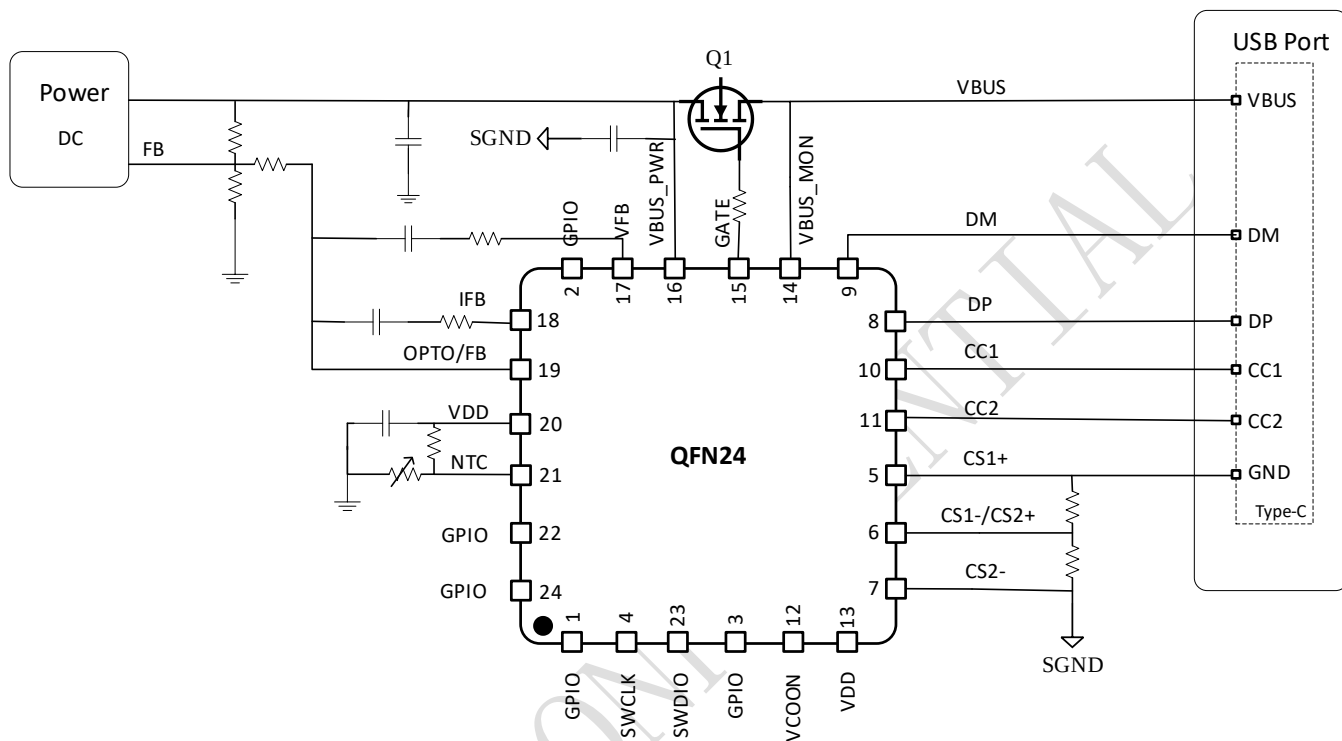
- 交流适配器
- 车充
- 排插
- 电动工具电池包
- 其他 PD 快充输出输入产品

3 应用简图

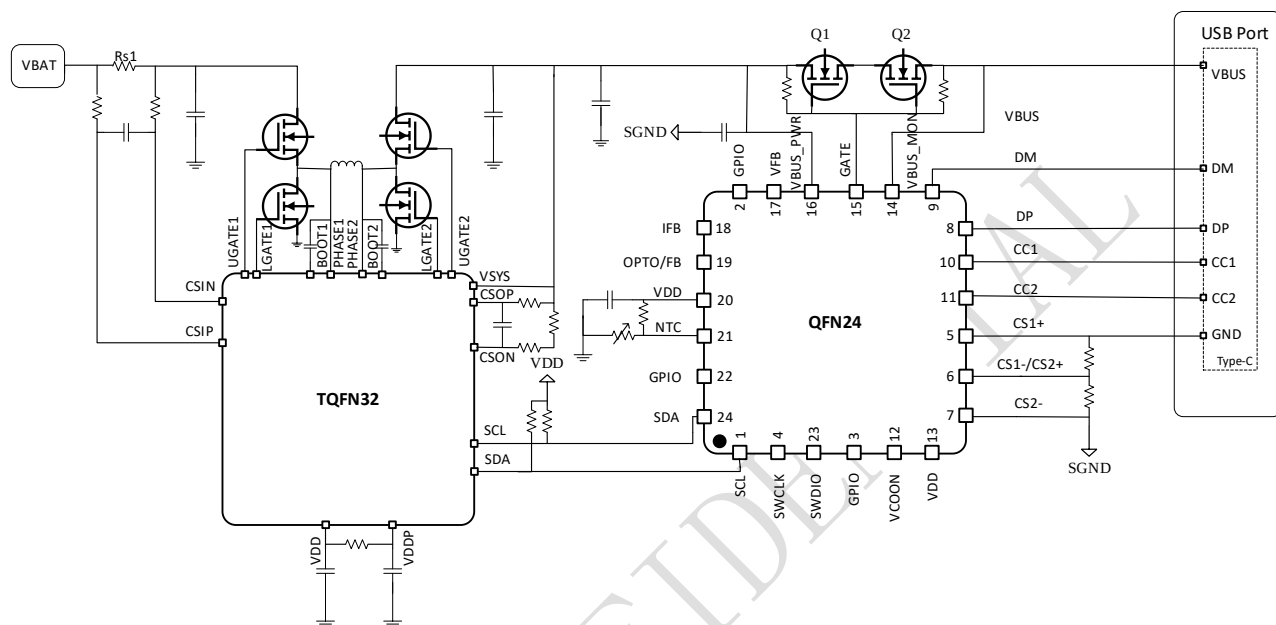
3.1 AC-DC 应用图



3.2 DC-DC 应用图 1

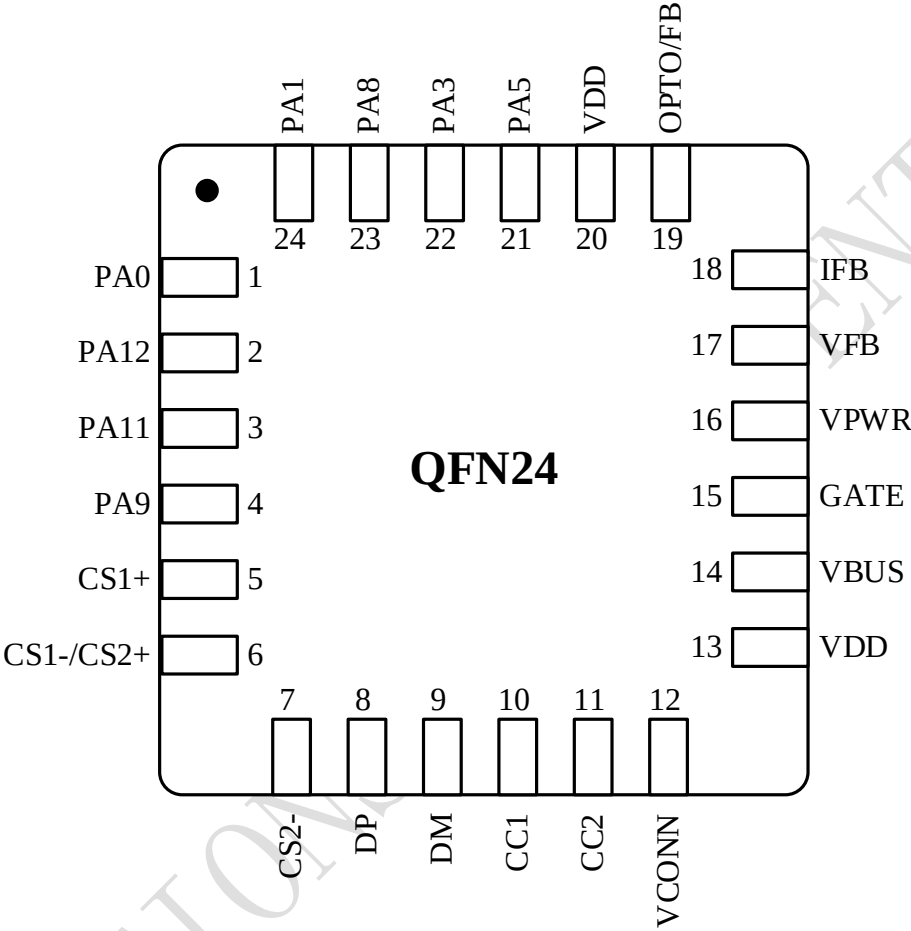


3.3 DC-DC 应用图 2



4 引脚定义

4.1 引脚定义



4.2 引脚说明

No.	Name	Description
1	PA0	GPIO
2	PA12	GPIO/ADC
3	PA11	GPIO

4	PA9	GPIO/SWCLK
5	CSP1	电流检测端口. 开尔文连接正极信号
6	CSN1/CSP2	电流检测端口. 开尔文连接负极信号
7	CSN2	电流检测端口. 开尔文连接正极信号
8	DP	USB 接口引脚 D+
9	DM	USB 接口引脚 D-
10	CC1	USB 接口引脚 CC1
11	CC2	USB 接口引脚 CC2
12	VCONN	e-marker 外接供电引脚
13	VDD	内部电路供电引脚
14	VBUS	VBUS 输出
15	GATE	外部 N-MOSFET 驱动
16	VPWR	输入电源
17	VFB	CV 环路电压补偿引脚
18	IFB	CC 环路电流补偿引脚
19	OPTO	光耦驱动引脚
20	VDD	内部电路供电引脚
21	PA5	GPIO/ADC
22	PA3	GPIO
23	PA8	GPIO/SWDIO
24	PA1	GPIO/ADC

5 规格参数

5.1 极限工作参数

Parameter		Min	Max	Unit
耐压值	VPWR, VBUS, VREG, GATE, CC1, CC2, OPTO	-0.3	28.0	V
	CS1-, CS1+, CS2-, CS2+, VFB, IFB, DP, DM	-0.3	7	V
结温		-40	125	°C
储存温度		-40	150	°C

如果超过工作范围值, 可能会导致器件永久性地损坏, 长期工作在最大额定值下可能会影响器件的可靠性。

5.2 ESD 参数

Item	Description	Value	Unit
ESD	Human body model (HBM)	CC1/CC2 ± 4000	V
		Others ± 2000	

	Charged device model (CDM)	±1000	V
--	----------------------------	-------	---

5.3 热阻值

Item	Value	Unit
R _{θJA} Junction-to-ambient thermal resistance	52	°C/W
R _{θJC(top)} Junction-to-case (top) thermal resistance	TBD	°C/W

5.4 电气特性

VPWR = 5V to 21V, T_{AMB} = 25 °C

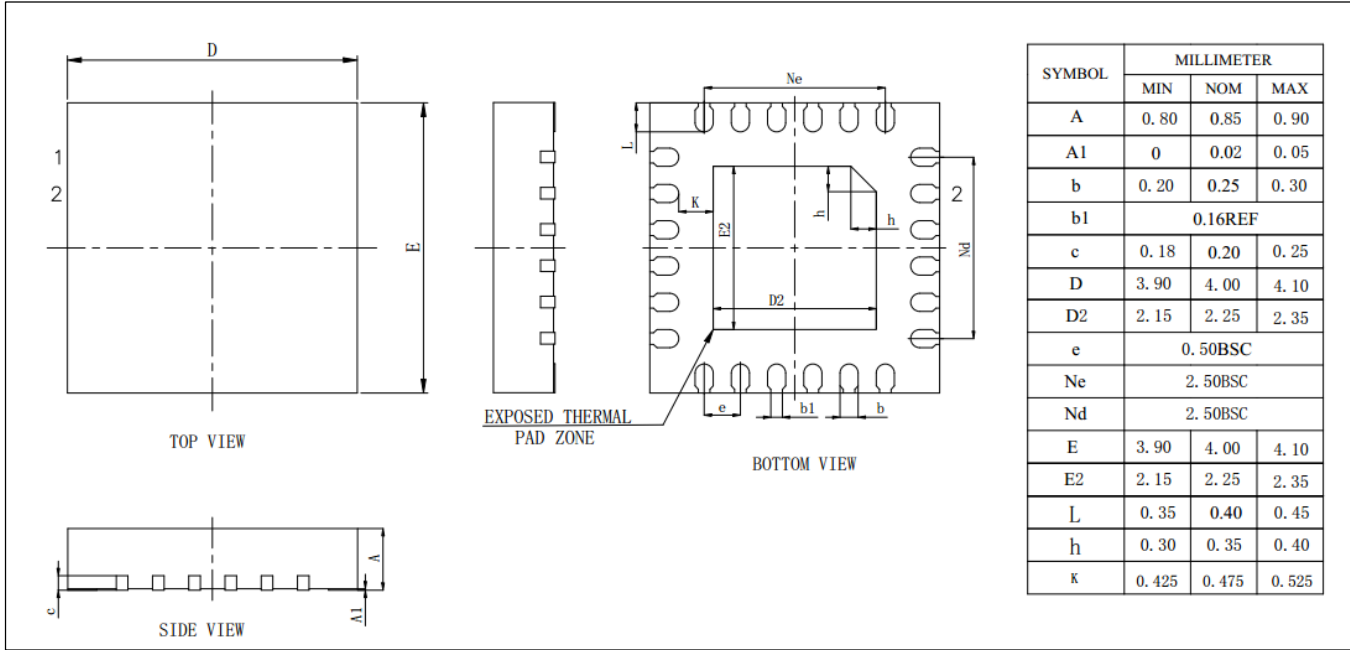
Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VPWR Section						
V _{PWR_MAX}	电源输入			20	28	V
V _{PWR_ON}	VPWR UVLO 门限			3		V
I _{PWR_OP}	典型工作电流	VPWR=5V, VBUS=5V, in normal mode, SR driver is disabled.		3	4	mA
I _{PWR_LP}	低功耗电流	VPWR=5V, VBUS=5V, in sleep mode, CC1/CC2 pin floating.		200	350	μA
		VPWR=5V, VBUS=5V, LP mode, CC1/CC2 pin 5.1kΩ pull down.		400	500	μA
T _{DB_LP}	低功耗切换时间		100			ms
VREG			3.234	3.3	3.366	V
VPWR Protection						
V _{PWR_OVP}	OVP 门限		00	+110%		V
			01	+115%		
			10	+120%		
			11	+125%		

V _{PWR_UVP}	UVP 门限		000	55%		V
			001	60%		
			010	65%		
			011	70%		
			100	75%		
			101	80%		
			110	85%		
			111	90%		
OCP (Current Through VPWR to VBUS)						
I _{OCP}	OCP 门限		000	105%		A
			001	110%		
			010	112.5%		
			011	115%		
			100	117.5%		
			101	120%		
			110	125%		
			111	130%		
BC1.2 Interface Section						
R _{DM_DWN}	D- 下拉电阻		14.25		24.5	kΩ
R _{DCP_DAT}	D+ D- 短接电阻	D+ to D- Short VD+=VD-=0.6V		20	40	Ω
R _{DP_DWN}	D+ 下拉电阻 (reference ON, SLG)	0	300		1100	kΩ
		1	14.25	20	24.5	kΩ
VD+, VD- OVP						
V _{D+_OVP}	D + OVP 门限		4.5	4.75	5	V
V _{D-_OVP}	D - OVP 门限		4.5	4.75	5	V
Type C CC1 and CC2						
I _{RP_SRC}	CC1/CC2 广播电流	3A DFP mode: 0 << V _{CCX} << 2.5V	11	304	330	356 μA

		1.5A DFP mode: $0 \ll V_{CCX} \ll 1.5V$	10	166	180	194	
		Default USB Power	01	72	80	88	
		Disable	00	High Impedance			
$V_{CC_CD_RD}$	CC1/CC2 拔插检测门限		1	2.55	2.60	2.75	V
			0	1.55	1.60	1.75	V
CC1 and CC2 OVP							
V_{CC_OVP}	CC1/CC2 OVP 门限			5.225	5.5	5.775	V
CC1 and CC2 VCONN							
VCONN				4	4.5	4.8	V
Apple 2.4A Charging Mode							
V_{DAT_2P7V}	D+/D- 输出电压			2.57	2.7	2.84	V
R_{DAT_2P7V}	D+/D- 输出阻抗				30		kΩ
Internal Discharge Section							
I_{DSCHG_VPWR}	V_{PWR} 内部泄放电流			20	80	120	mA
I_{DSCHG_VBUS}	V_{BUS} 内部泄放电流			15	20	25	mA
OPTO Section							
I_{OPTO_MAX}	Opto 驱动电流			2		10	mA

CS- Section						
R _{SNS}	Current Sense 电阻		4.95	5	5.05	mΩ
K _{CBL} : Cable Drop Compensation Section						
K _{CBL}	VBUS 线补	000	Disable			mV/A
		001	67.5	75	82.5	
		010	90	100	110	
		011	135	150	165	
		100	180	200	220	
		101	225	250	275	
		110	270	300	330	
		111	315	350	385	
Voltage Loop DAC Reference						
N _{DAC_CV}	CV DAC 分辨率			11		bit
V _{CVDAC_STEP}	CV DAC 步进			10		mV
Current Loop DAC Reference						
N _{DAC_CC}	CC DAC 分辨率			10		bit
V _{CCDAC_STEP}	CC DAC 步进			10		mA

6 封装信息



7 历史版本

版本	日期	备注
V0.1.0	2023.8.25	新建文档

8 声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有在不事先通知而修改这份文档的权利。国民技术认为提供的信息是准确可信的。尽管这样，国民技术对文档中可能出现的错误不承担任何责任。在购买前请联系国民技术获取该器件说明的最新版本。对于使用该器件引起的专利纠纷及第三方侵权国民技术不承担任何责任。另外，国民技术的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失国民技术不承担任何责任。国民技术对本手册拥有版权等知识产权，受法律保护。未经国民技术许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行使用、复制、修改、抄录、传播等。