带船运模式的单按键开关

■ 产品概述

LN9739 是一款内置高边 PMOS 的单按键开关芯片。当有按键信号输入时，芯片会判断按键信号，进行开机、强制船运模式、强制复位、按键自定义功能等动作。同时会把按键信号进行消抖处理后，输出给 MCU。

LN9739 具有 Hold 功能，在开机动作完成后，当 Hold 为高电平，可以保持 ON 状态。在开机状态下，如果 MCU 将 Hold 拉低，LN9739 会关闭输出，实现软关机功能。关机后，芯片和系统为 0 功耗。

LN9739 在开机后，如果连续短时间按键，芯片依然保持开机状态，同时通过 FUNC 端口将消抖后的按键信号给到单片机，用来作为客户的自定义按键功能。在开机状态下，如果长时间按键超过 10 秒，芯片进入船运模式，自动关闭 PMOS 管，切断电池与系统之间的连接。如果保持按键按下超过 20 秒，系统将重新复位开机。

LN9739 内置了一个 100mΩ 内阻的 PMOS。为了满足更大电流系统需求，芯片预留了 MOS 扩展端口，只需要通过外置更小内阻的 PMOS 即可实现系统需求。内置的短路保护功能，在发生短路时可以快速关断功率管，保证系统的安全。

■ 用途

- 直流供电的电子产品
- 数码相机
- 手机、平板等
- 医疗电子
- 安防
- NB_IOT

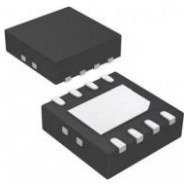
■ 产品特点

- 工作电压：2V~6V
- 开机按键时间：2 秒
- 内置船运模式：按键 10 秒强制关机
- 强制复位：按键 20 秒强制复位重启
- 固定内阻：100mΩ
- 静态功耗：<0.1μA
- 按键消抖处理

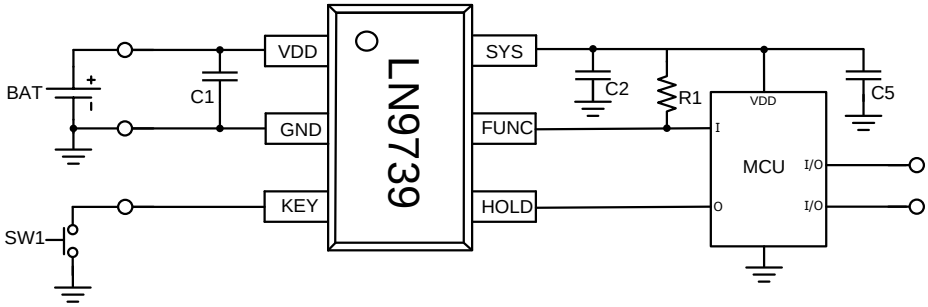
■ 封装

- SOT23-6L
- DFN2020-8L





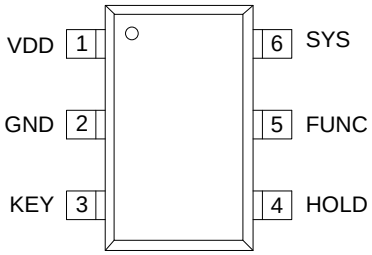
■ 典型应用电路



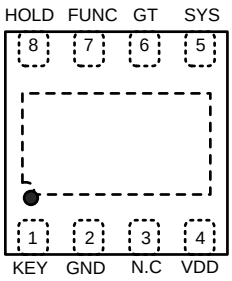
注：

1. C1 输入电容至少 2.2μF 以上，材质为陶瓷电容，必需尽量靠近 VDD 引脚放置。
2. C2 输出电容至少 4.7μF 以上，应尽量靠近 SYS 引脚放置。
3. C5 为 MCU 输入电容，应靠近 MCU 放置。
4. R1 为上拉电阻，可选 100kΩ~200kΩ。
5. SW1 为轻触开关，导通电阻需小于 10Ω，绝缘电阻大于 10MΩ。

■ 引脚配置



SOT23-6L
（TOP VIEW）



DFN2020-8L
（TOP VIEW）

引脚号		引脚名	功能描述
SOT23-6L	DFN2020-8L		
1	4	VDD	电源输入端
2	2，EXPOSED PAD	GND	地线
3	1	KEY	按键信号输入端，低电平有效
4	8	HOLD	保持信号输入端
5	7	FUNC	按键信号输出端（开漏输出）
6	5	SYS	电源输出端
-	6	GT	PMOS栅驱动输出
-	3	NC	悬空

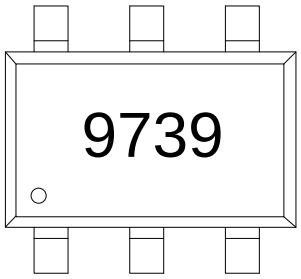
■ 订购信息

LN9739①②-③

数字项目	符号		描述
①	封装形式	M	M： SOT23-6L 封装
		D	D: DFN2020-8L 封装
②	卷带方向		R：编带芯片正装，L：编带芯片倒装
③	G		绿料
	Q		符合 IECQ-100 标准

■ 打印信息

- SOT23-6L/DFN2020-8L



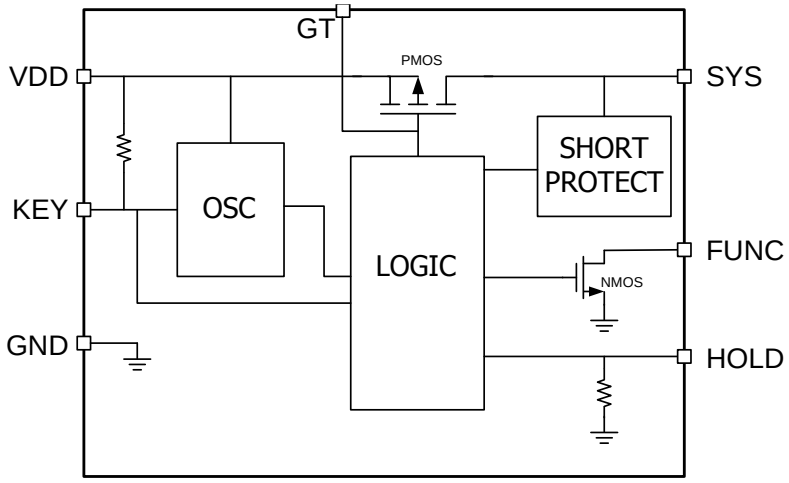
SOT23-6L
（TOP VIEW）



DFN2020-8L
（TOP VIEW）

******代表生产信息，比如 WAFER，批次等变更，配合周围的“.-”作为质量跟踪信息，每批次不一定相同，以实际为准。

■ 功能框图



■ 绝对最大额值

项目		符号	绝对最大额定值	单位
VDD输入电压		V_{DD}	-0.3～6.5	V
SYS电压		V_{SYS}	-0.3～6.5	V
IO口电压		V_{IO}	-0.2 ～ V_{DD}+0.2	V
最大瞬时通过电流		$I_{BurstMAX}$	2.0	A
最大持续通过电流		$I_{ContMAX}$	1.5	A
热阻	SOT23-6L	θ_{JA}	224	°C/W
	DFN2020-8L		136	
工作温度		T_{OPR}	-40～+125	°C
保存温度		T_{STG}	-60～+150	
静电防护等级(HBM)		V_{ESD}	2000	V
湿度等级	消费级	MSL	LEVEL 3	-
	车规级		LEVEL 2	-

■ 电学特性参数

（测试条件：除非特别说明，下列参数均在 V_{DD}=4V，T_A=25℃测得）

符号	项目	说明	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	VDD 输入电压	电源电压范围	2	-	6	V
V_{KEY}	按键输入电压	按键信号电压范围	0	-	V_{DD}	
V_{HLDH}	Hold 逻辑 1 电平	逻辑 1 电平	1.5	-	-	
V_{HLDL}	Hold 逻辑 0 电平	逻辑 0 电平	-	-	0.5	
T_{ON}	按键开机时间	有效按键按下到 SYS 开机	1.8	2.3	2.8	S
T_{shipM}	船运模式时间	有效按键按下到 SYS 关闭	8.5	10	11.5	S
T_{Reset}	强制复位时间	按键按下到 SYS 第二次启动	18	20	22	S
T_{SOFT}	软关机时间	Hold 变低到 SYS 关闭	-	-	200	uS
T_{DLY}	按键消抖时间	最小有效按键时间	-	50	-	mS
T_{HOLD}	HOLD 保持	按键松开前 HOLD 至少时间	20	-	-	mS
R_{ON}	MOS 导通内阻	PMOS 导通内阻	-	110	160	mΩ
R_{FUNC}	FUNC 下拉内阻	等效下拉内阻	-	200	-	Ω
R_{KEY}	KEY 上拉内阻	等效上拉内阻	-	1	-	MΩ
R_{HOLD}	HOLD 下拉电阻	等效下拉内阻	-	1	-	MΩ
I_{ST}	静态功耗	无按键	-	-	1	uA
I_{CC}	工作电流	有按键	-	50	-	uA

■ 时序定义

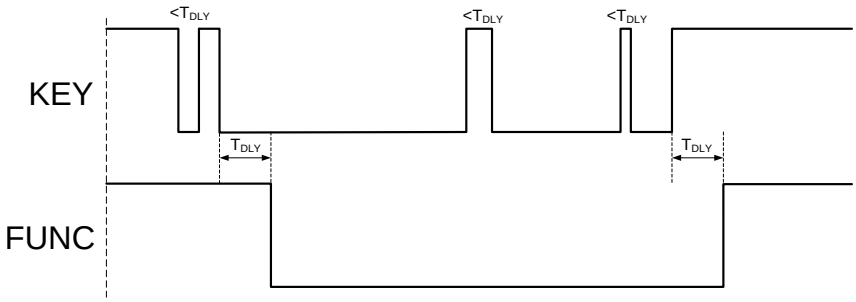


图 1、T_{DLY} 消抖时间定义

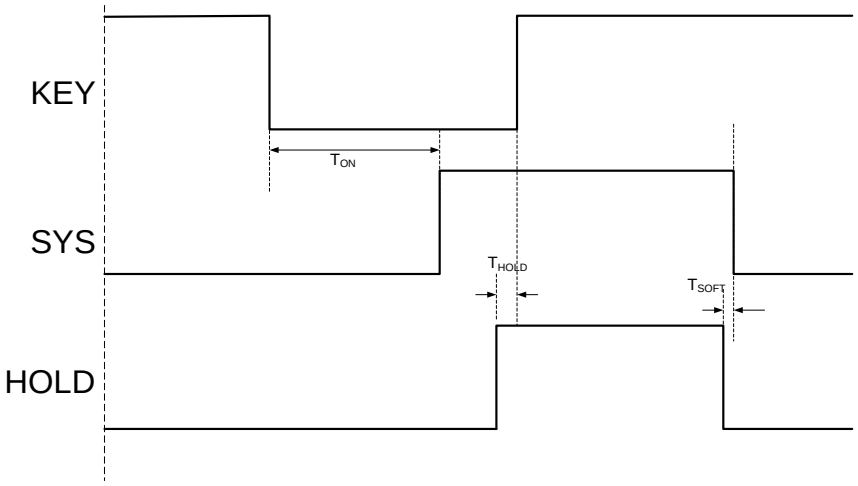


图 2、T_{ON} &T_{HOLD}&T_{SOFT} 时间定义

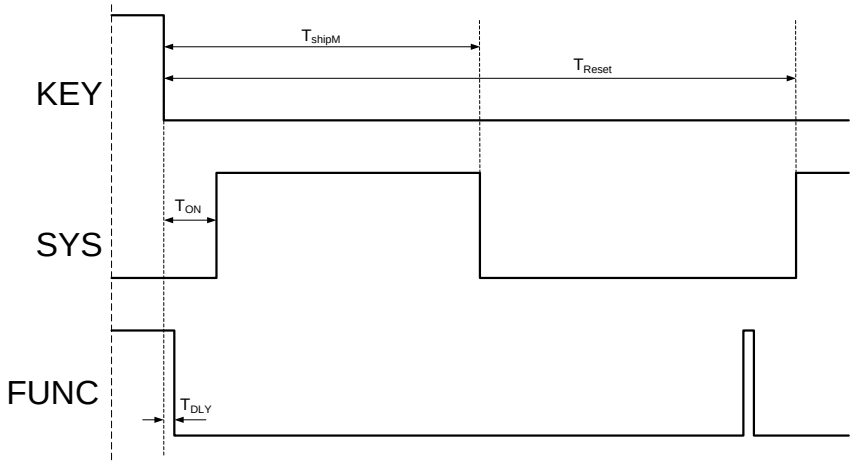


图 3、T_{shipM}&T_{Reset} 时间定义

■ 应用信息

LN9739 是一款单按键开关机专用集成电路，内置了高边 PMOS。在关机时，能彻底断开系统和电源，做到整个系统 0 功耗。用户通过长按按键 2 秒以上开机，此时内置 PMOS 导通，系统开始供电。在上电后系统应立即给出一个 HOLD 信号高电平，让 LN9739 保持开启。此时可以松开按键，系统开机成功。开机之后，用户再次按键，LN9739 此时可以作为一个按键消抖 IC，把按键信号消抖处理后，通过 FUNC 脚送给 MCU 处理，实现多功能操作，例如单击，双击等功能。系统在需要关机时，只需要将 HOLD 信号置为低电平，LN9739 会立即关闭内置 PMOS，断开电源，实现系统 0 功耗。如果系统发生死机或者需要船运模式，用户只需要长按 10 秒以上，内置 PMOS 也会关闭。如果持续按键超过 20 秒，系统会复位，并重新开机。

内置 PMOS 的内阻约为 100mΩ，所以经过 LN9739 之后，输出 SYS 电压会比输入 VDD 低，在系统应用时应该考虑此内阻，并且持续通过电流不应超过 1.5A。如需更大电流可选择 DFN2020-8L 封装，通过 GT 端口外置 PMOS 扩展。

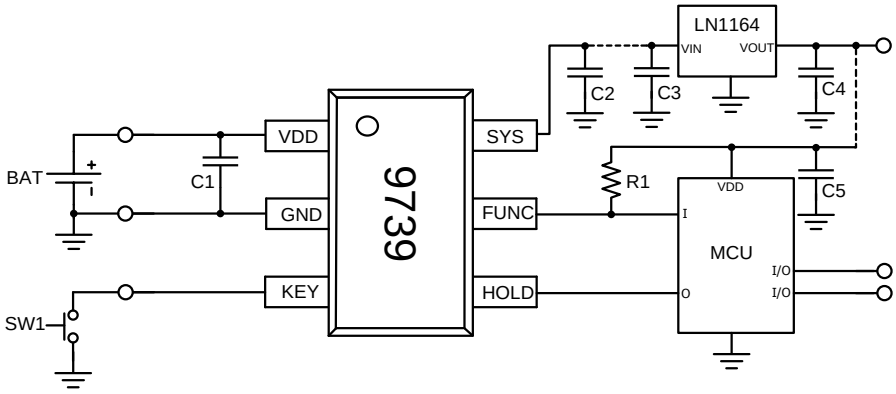


图 4、带 LDO 的典型应用电路

上图是 LN9739 的典型带 LDO 的应用电路，在应用中要注意几点：

1. 输入电容 C1，必须要有，并且尽量靠近 VDD 引脚放置。容值至少 2.2uF 以上，建议再并联一个 0.01uF 或 0.1uF 高频电容。
2. 按键开关要求不按下为断开状态，按下为闭合状态。开关的绝缘电阻需大于 10MΩ 以上，导通电阻小于 10Ω。
3. 输出电容 C2 可选择 4.7u~10uF 左右电容，尽量靠近 SYS 引脚放置。如果后面接 LDO，C3、C4 不可省略，应靠近 LDO 引脚放置。MCU 输入电容 C5 应靠近 MCU 电源引脚放置。
4. FUNC 输出是开漏输出，需要用上拉电阻 R1 上拉到 MCU 的电源。这样的好处是不会因为电平不匹配的原因导致 MCU 接口损坏。上拉电阻 R1 可选择 100K~200K 左右。
5. 按键信号会有毛刺和抖动，经过 LN9739，从 FUNC 输出的信号已经是消抖处理之后的信号，最小信号宽度约为 50mS。如果系统需要进一步信号消抖，需要在软件中自行处理。
6. HOLD 信号必须在系统开机之后就立即给出，并在按键松开之前给到 LN9739，输出才能维持，并且在后续过程中必须保持高电平，一旦 HOLD 变为低电平，输出将立即关闭。建议并联一个 0.1uF 小电容以避免意外毛刺导致误关机。应用中如果不需要维持功能，请将 HOLD 引脚接到 SYS 输出。但此时需要长按 10 秒以上才能关机。
7. LN9739 内置的短路保护电路，在 SYS 输出电压低于 1V 时会直接关断输出，保证系统安全。但应用中任何时候都不该出现短路情况，否则有引起爆炸火灾等风险。而且输出电容不建议选择过大，避免在开机时因为 SYS 电压过低而错误进入保护模式。

■ 特性曲线

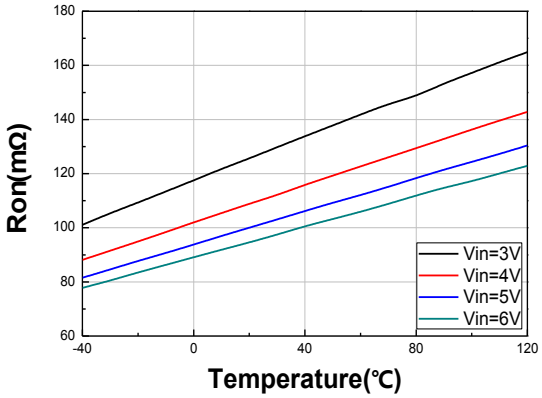


图 5、内阻 Ron 与温度的关系曲线
（测试条件:IL=100mA）

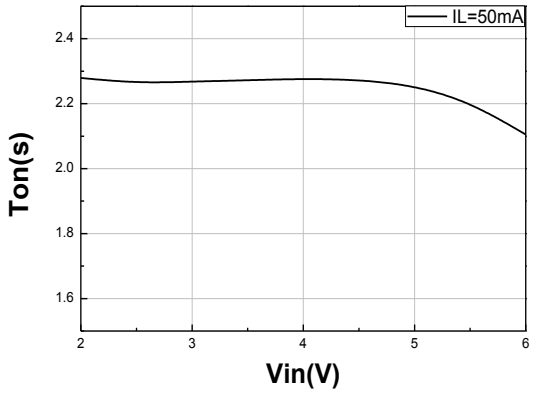


图 6、开机时间 Ton 和电源的关系曲线
（测试条件：IL=50mA）

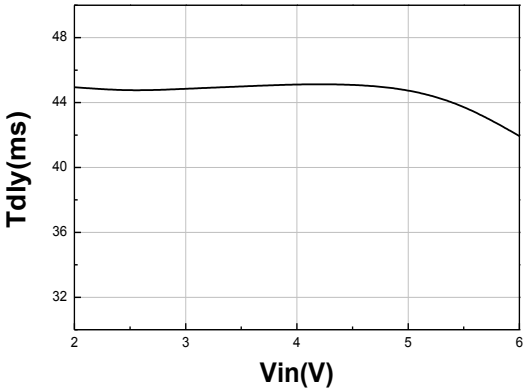


图 7、消抖时间 Tdly 和电源的关系曲线
（测试条件:Temp=27℃）

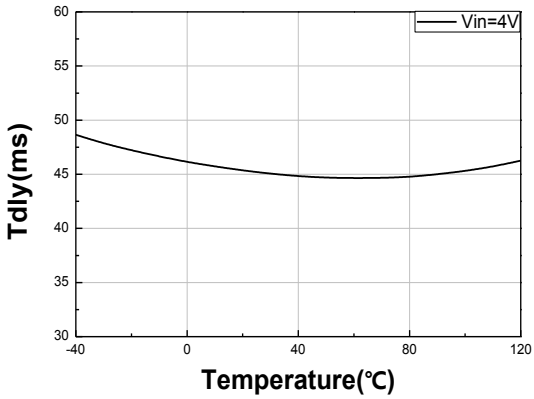
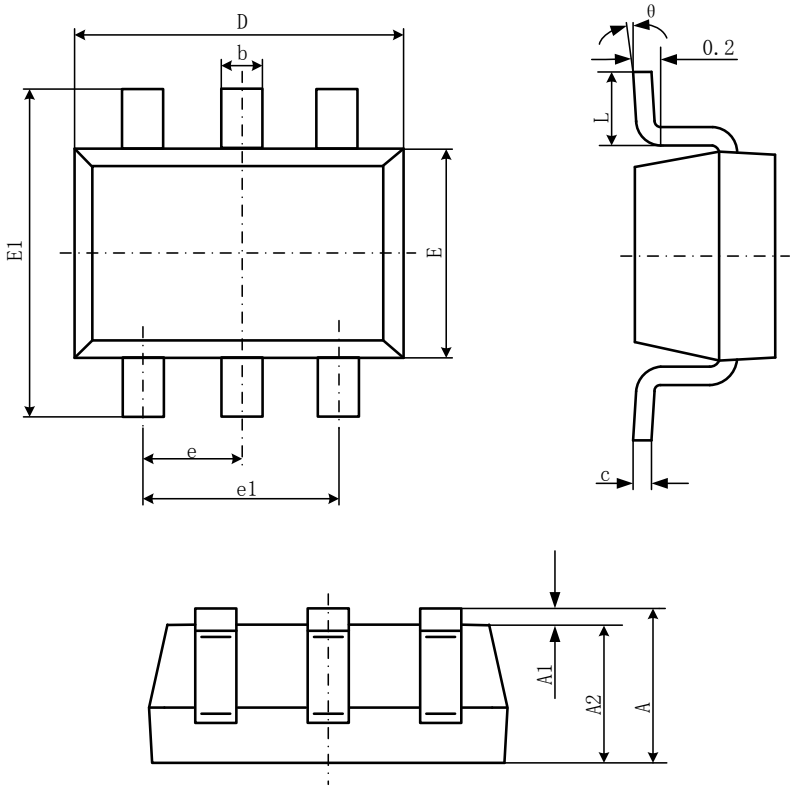


图 8、消抖时间和温度的关系曲线
（测试条件:　Vin=4V）

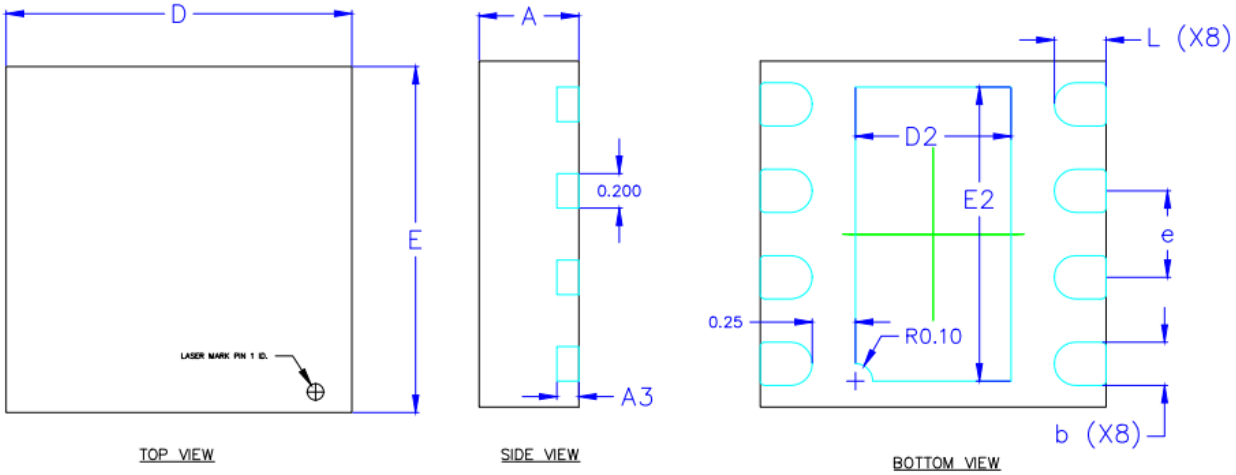
■ 封装信息

- SOT-23-6L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
Z	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°

- DFN2020-8L



COMMON DIMENSION (MM)			
PKG	DFN2020-8L		
REF.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.527	0.552	0.577
A3	0.127 REF		
b	0.20	0.25	0.30
D	1.90	2.00	2.10
E	1.90	2.00	2.10
D2	0.80	0.90	1.00
E2	1.60	1.70	1.80
e	0.50 TYP		
L	0.25	0.30	0.35

■ 版本历史

序号	版本号	修改日期	修改内容	修改人	批准人
1	V1.0	2021.08.17	初稿	Jiang	
2	V1.1	2021.09.06	增加实测特性曲线，修改部分参数	Jiang	
3	V1.2	2022.08.01	增加复位模式描述，修改时序图	Jiang	
4	V1.3	2024.05.08	修改mark规则	Jiang	