

SCM9601BTA 超高压启动芯片

特点

- 超宽输入电压应用范围 (16V_{DC}~700V_{DC})
- 启动电流大, 体积小, 利于低成本设计
- 输出短路休息时间可由外接的 VDD 旁路电容进行调节
- VDD 电压充电限制
- 可并联使用实现大电流充电

封装



产品可选封装: SOT-23, 丝印信息请见“订购信息”。

应用范围

- 超宽压 (16V_{DC}~700V_{DC}) 变换器

功能描述

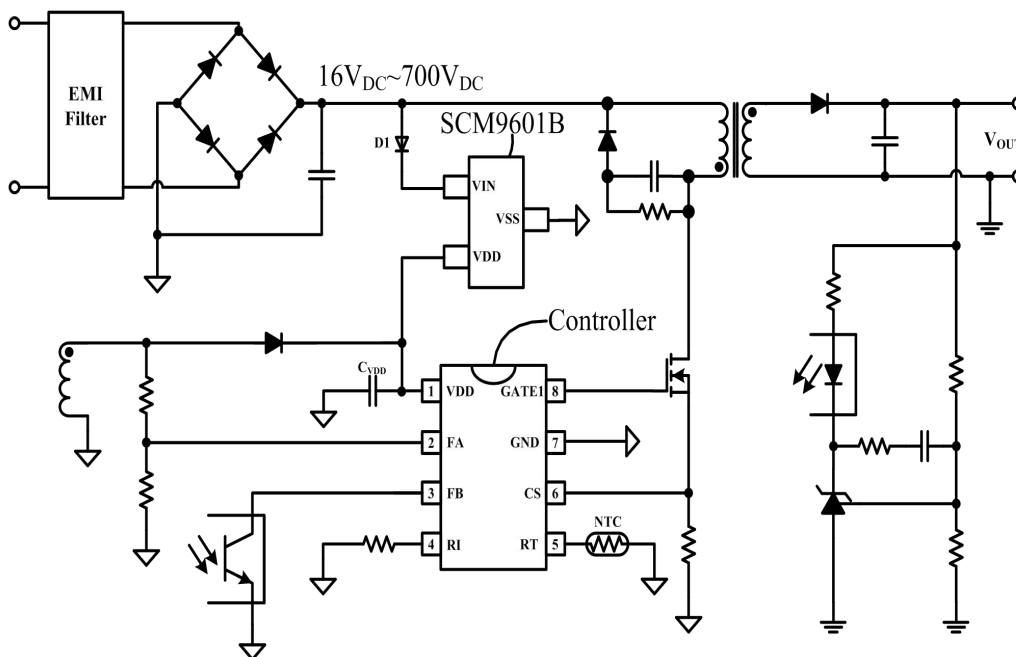
SCM9601BTA 内置 700V 高压晶体管, 能够在 16V_{DC}~700V_{DC} 的宽输入电压范围内工作, 输出恒定的充电电流给开关电源控制器的旁路电容充电, 以启动控制器; 在控制器启动之后, 仍会给控制器持续供电一段时间, 有益于提高电源容性负载。

此外, SCM9601BTA 还可以与本公司的 SCM9602A 配合使用, 将输入电压范围扩展到 40V_{DC}~5000V_{DC}。

在一些需要更大充电电流的应用场合, 可并联使用此 IC, 最多支持 6 颗并联。

SCM9601BTA 还能针对 VDD 旁路电容过小以及电源输出短路等故障情况, 选择相应的保护方式, 避免以上故障损坏控制器及系统。

典型应用电路



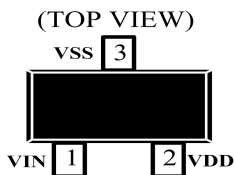
输入 16V_{DC}~700V_{DC} 应用电路 (SCM9601BTA 单独使用)

注: 肖特基二极管 D1 仅在 VDD 电压大于母线的场合下使用, 其他情况可不接

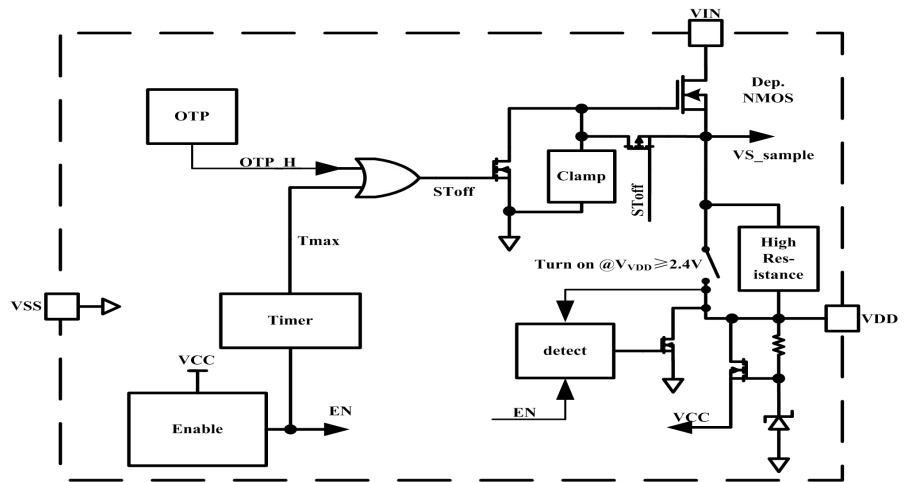
目录

特点及封装	1	典型曲线	3
应用范围	1	参数测试电路	4
功能描述	1	VIN 接输入的启动方式	4
典型应用电路	1	并联使用	4
引脚封装及内部框图	2	故障保护	5
引脚描述	2	应用电路	5
极限额定值	2	电源使用建议	6
推荐工作参数	3	订购、丝印及封装信息	6
电学特性	3	包装信息	7

引脚封装



内部框图



引脚描述

编号	名称	I/O	说明
1	VIN	P	高压输入端，能从输入电压取电，给 VDD 旁路电容充电，启动控制器。
2	VDD	P	供电端，需要外接旁路电容。
3	VSS	P	模拟信号参考基准。

极限额定值

下列数据是在自然通风，正常工作温度范围内测得（除非另有说明）。

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
偏置电源电压	V_{VDD}		40	V
VIN 引脚电压	V_{VIN}		700	
工作结温范围	T_J	-40	150	°C
存储温度	T_{STG}	-40	150	
焊接温度(10S 时间内允许芯片过回流焊的温度)			260	
静电放电 (ESD) 额定值	人体模型 (HBM)		1500	V
	充电设备模型 (CDM)		1000	

推荐工作参数

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
偏置电源电压	V_{VDD}	9	20	V
VDD 旁路电容	C_{VDD}	5	30	uF
工作结温	T_J	-40	125	°C

注：此处 C_{VDD} 的最大值为常规系统使用推荐值，具体应用需结合 VDD 电压窗口及 VDD 耗电大小选择；最小值在特定情况下考虑启机及休息时间，结合实际情况调整。

电学特性

若无特殊说明，下列参数都是在常温常压，不密封环境下测试得到的， $V_{VSS}=0V$ 。

符号	对应参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
POWER						
I_{STL}	VDD 低限充电电流	$V_{VIN}=16V, V_{VDD}=0V$	200	400	600	uA
I_{STH}	VDD 高限充电电流	$V_{VIN}=40V, V_{VDD}=12V$	0.9	1.2	2.4	mA
I_{VIN_OFF}	VIN 关断电流	充电结束后从 VIN 流进电流		1	5	uA
I_{VDD}	工作电流	$I_{VIN}=0, V_{VDD}=12V$	40		200	uA
V_{CM}	充电限制电压	$C_{VDD}=47nF$	21.2	22	24.8	V
V_{VDD_START}	振荡器起振电压		7.36	8	8.64	V
V_{VDD_TRANS}	计时切换电压		11	12	13	V
V_{VDD_RESET}	启动电路复位电压		4.6	5	5.4	V
V_{VDD_PULL}	VDD 拉电电压		5.52	6	6.48	V
T_{J_SHUT}	热关断温度	内部结温	138	146	154	°C
$T_{J_RESTART}$	重启温度	内部结温	114	122	130	
TIMING						
T_{OSC}	振荡器振荡周期	$V_{VDD}>8V$	18.7	22	25.3	uS
T_{CH1}	高压供电持续时间 1	$V_{VDD}\leq 12V$		40960		T_{OSC}
T_{CH2}	高压供电持续时间 2	$V_{VDD}>12V$		24576		T_{OSC}

注：此处表示 $T_{CH1}=40960*T_{OSC}$ ， $T_{CH2}=24576*T_{OSC}$ 。

典型曲线

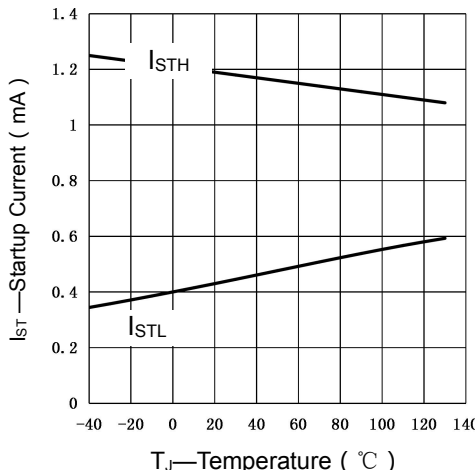


图 1 启动电流 VS 温度

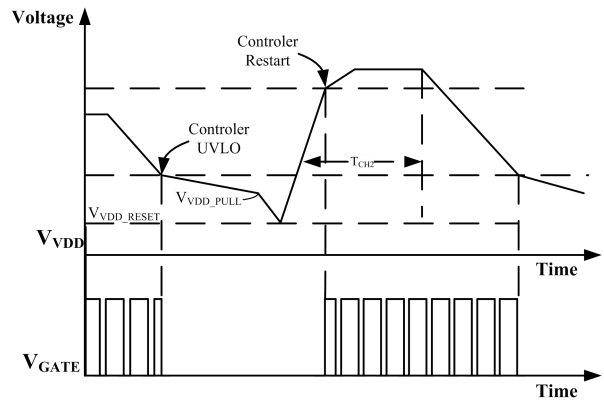


图 2 时间 VS VDD 供电电压 (短路)

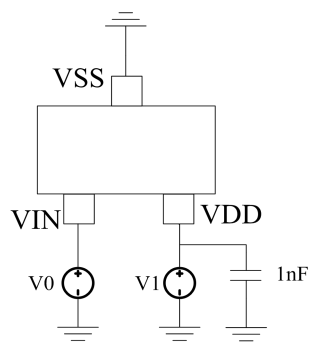


图3 高限启动电流测试电路

VIN 接输入的启动方式

SCM9601BTA 从输入电压取电，给旁路电容 C_{VDD} 充电以启动控制器，同时在开关电源上电后的一段时间内持续从输入电压取电，维持控制器的正常工作，以提高开关电源的带容性负载能力。如图 4 所示，开关电源上电， V_{VDD} 小于 2.4V 时，SCM9601BTA 的启动电路以低限电流 I_{STL} 给旁路电容 C_{VDD} 充电；当 V_{VDD} 上升到 2.4V 时，启动电路以高限电流 I_{STH} 给旁路电容 C_{VDD} 充电；当 $V_{VDD} \approx 8V$ 时，SCM9601BTA 内部的振荡器开始振荡，SCM9601BTA 计时 T_{CH1} ；当 $V_{VDD} \approx 12V$ 时，重新以 T_{CH2} 计时，其中 $T_{CH2} < T_{CH1}$ ，计时结束后，VDD 不再从输入电压取电， V_{VDD} 逐渐降低等于辅助绕组电压 V_A 。在计时期间，SCM9601BTA 仍会给控制器供电，若控制器启动后工作所需的电流大于 I_{STH} ，则 VDD 引脚电压将下降（图 4 未示出）；反之，如图 4 所示，VDD 引脚电压继续上升并接近充电限制电压 V_{CM} 。

I_{STL} 、 I_{STH} 、 T_{CH1} 和 V_{CM} 的数值请参阅电学特性。

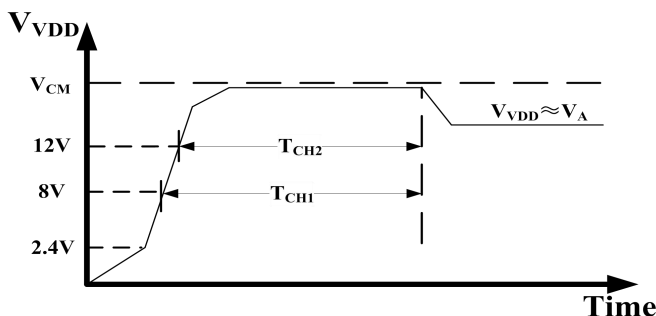


图4 启动过程中 VDD 引脚波形

并联使用

当两颗 SCM9601BTA 并联使用时，高限充电时两颗启动芯片可以一起给主控芯片的旁路电容充电，提供较大的充电电流，如图 5 所示。在 VDD 发生故障保护时，掉电到 VDD 拉电电压时（典型值 6V），将对 VDD 开始抽电，在 VDD 掉电到复位电压时（典型值 5V），将释放 VDD 的拉电操作，从而确保每颗启动芯片可以复位，实现重新启动的大电流充电。保护时序见故障保护。

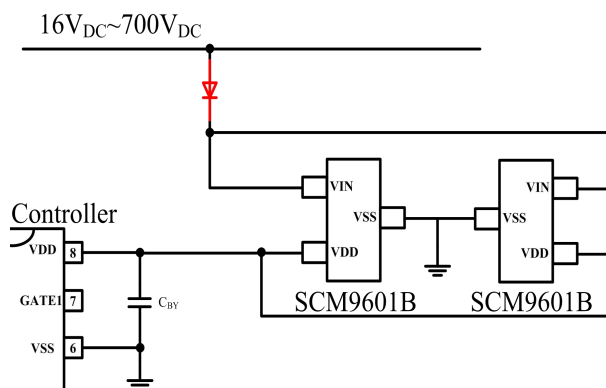


图5 两颗启动芯片充电原理图

SCM9601BTA 能针对如下 2 种故障情况，选择相应的保护方式。

- 1.VDD 引脚旁路电容过小
- 2.开关电源输出短路

下面结合附图进行具体描述，附图中表示控制器完成启动并工作一段时间后，出现的故障情况及相应的保护方式。为了方便描述，图形并没有按照严格的电压和时间比例进行绘制，其中 GATE 是主功率开关管的栅极驱动电压信号。

VDD 引脚旁路电容过小

旁路电容 C_{VDD} 过小，在启动过程中 VDD 电压的上升斜率会很大，若不做任何处理，VDD 引脚电压会出现过冲，后级控制器可能会因为电压过冲幅度过大而过压损坏。SCM9601BTA 在启动过程中将 V_{VDD} 限制为 V_{CM} ，即将 V_{DD} 限制在控制器的安全电压范围内。所以不论是在旁路电容 C_{VDD} 过小的情况，还是在计时过长的情况下，SCM9601BTA 都能有效地避免控制器过压损坏。

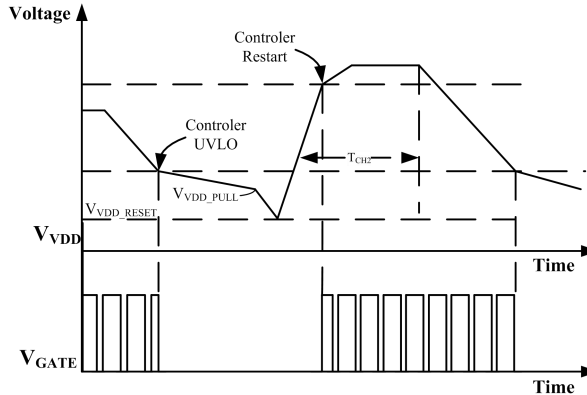


图 6 输出短路保护相关波形的时序

开关电源输出短路

请参阅图 6，阶段 1：当开关电源输出短路时，控制器将无法从辅助绕组上获得维持正常工作的能量，此时电压 V_{VDD} 会持续下降，直至控制器欠压锁定（请参阅图 6 的 Controller UVLO），当然在此过程中，控制器仍会有 GATE 信号输出；

阶段 2：控制器欠压锁定后不再消耗旁路电容 C_{VDD} 的能量，此时只有 SCM9601BTA 在消耗能量，旁路电容 C_{VDD} 的放电电流为 I_{VDD} 。由于 I_{VDD} 较小，要经过很长的时间，电容 C_{VDD} 上的电压 V_{VDD} 才会下降至 V_{VDD_PULL} 。

阶段 3：当 $V_{VDD}=V_{VDD_PULL}$ 时，SCM9601BTA 内部开始对 VDD 电压进行抽电操作，直至 VDD 掉电至 V_{VDD_RESET} 。

阶段 4：当 $V_{VDD}=V_{VDD_RESET}$ 时，SCM9601BTA 重新开始以高限电流 I_{STH} 给电容 C_{VDD} 充电，并且释放 VDD 的抽电作用，直至 T_{CH2} 计时完毕，在此过程中，控制器会重启（请参阅图 6 的 Controller Restart）并输出驱动信号。图 6 是假设控制器工作所需要的电流小于高限电流 I_{STH} ，因此图 6 中 V_{VDD} 会继续上升并接近充电限制电压 V_{CM} 。当 T_{CH1} 计时完毕后，若输出短路并未排除，则 VDD 再一次下降，返回阶段 1，进入输出短路保护的循环直至输出短路排除。

可见，开关电源能够利用控制器欠压至控制器重启的时间差进行散热，这个时间差又称为短路保护休息时间，可由旁路电容 C_{VDD} 进行调节。

应用电路

1.在最高输入电压低于 700VDC 时，可以单独使用 SCM9601BTA 作高压启动电路，详情可参考典型应用电路。

2.当应用在更高的输入电压范围时，推荐搭配我司 SCM9602A，请参阅图 7。其中 C1、C2 为输入端高压储能电容，减缓输入端电压的波动幅度；R1、R2 为均压电阻，避免 C1、C2 漏电流差异导致的不均压问题；D1、D2 用来解决 C1、C2 漏电流差异较大带来的电流倒灌问题。

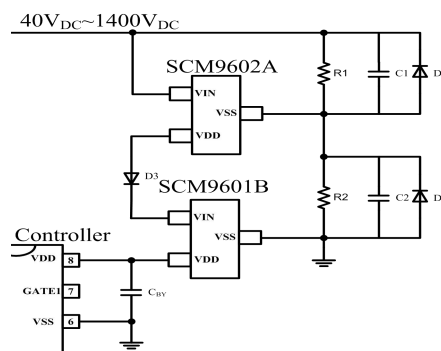


图 7 输入 40V_{DC}~1400V_{DC} 应用电路（SCM9601BTA 和 SCM9602A 串联使用）

电源使用建议

- 1.SCM9601BTA 从输入端取电，给 VDD 旁路电容充电时，电容 C_{VDD} 推荐在 30uF 以下；
- 2.SCM9601BTA 和 SCM9602A 串联使用时，需考虑电容 C1 和 C2 的漏电流差异；

订购信息

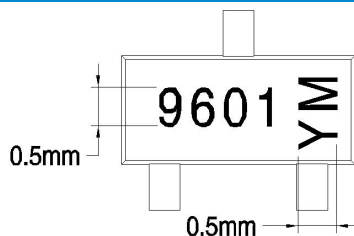
产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
SCM9601BTA	SOT-23	3	9601 YM	3K/盘

产品型号与丝印说明

SCM9601XYZ :


- (1) SCM9601, 产品代码。
- (2) X = A-Z, 版本代码。
- (3) Y = T, 封装代码; T: SOT 封装。
- (4) Z = C, I, A, M, 温度等级代码; (C: 0°C-70°C, I: -40°C-85°C, A: -40°C-125°C, M: -55°C-125°C。)
- (5) YM: 产品溯源代码; Y 产品生产年份代码, M 产品生产月份代码。

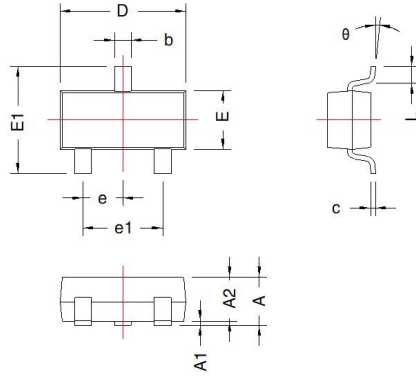
丝印信息



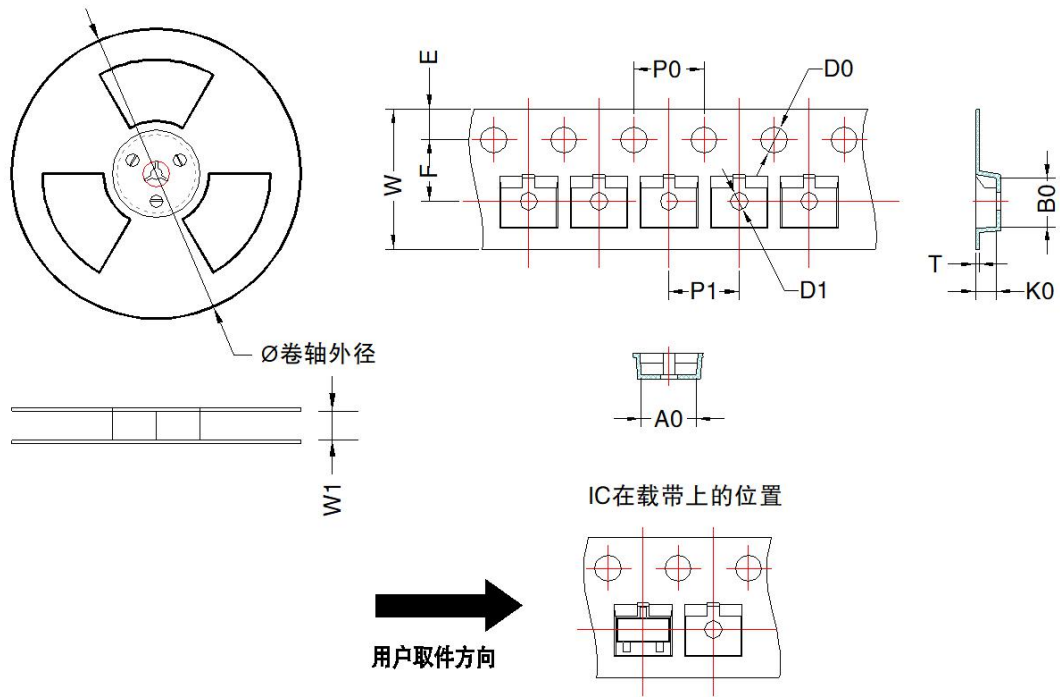
注:

- 1、字体: Arial;
- 2、字符尺寸: 高度0.5mm, 字符间距0.1mm。

第三角投影 



SOT-23				
标识	尺寸(mm)		尺寸(inch)	
	Min	Max	Min	Max
A	0.90	1.15	0.035	0.045
A1	0.00	0.10	0.000	0.004
A2	0.90	1.10	0.035	0.043
D	2.80	3.00	0.110	0.118
E	1.20	1.40	0.047	0.055
E1	2.25	2.55	0.089	0.100
L	0.30	0.50	0.012	0.020
b	0.30	0.50	0.012	0.020
e	0.95 TYP		0.037 TYP	
e1	1.80	2.00	0.071	0.079
c	0.132	0.202	0.005	0.008
θ	0°	8°	0°	8°



器件型号	封装类型	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	T (mm)	W (mm)	E (mm)	F (mm)	P1 (mm)	P0 (mm)	D0 (mm)	D1 (mm)
SCM9601BTA	SOT-23	3000	180.0	8.5	3.15 ± 0.1	2.77 ± 0.1	1.22 ± 0.1	0.25 ± 0.03	8.0 ± 0.3	1.75 ± 0.1	3.5 ± 0.1	4 ± 0.1	4 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.0 ± 0.1

注：最小起订量为最小包装量，订单量需为 MPQ 的整数倍。

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：400-1080-300

传真：86-20-38601272

E-mail: info@mornsun.cn