

集成QST GaN HEMT的高频高性能 准谐振模式AC-DC功率开关

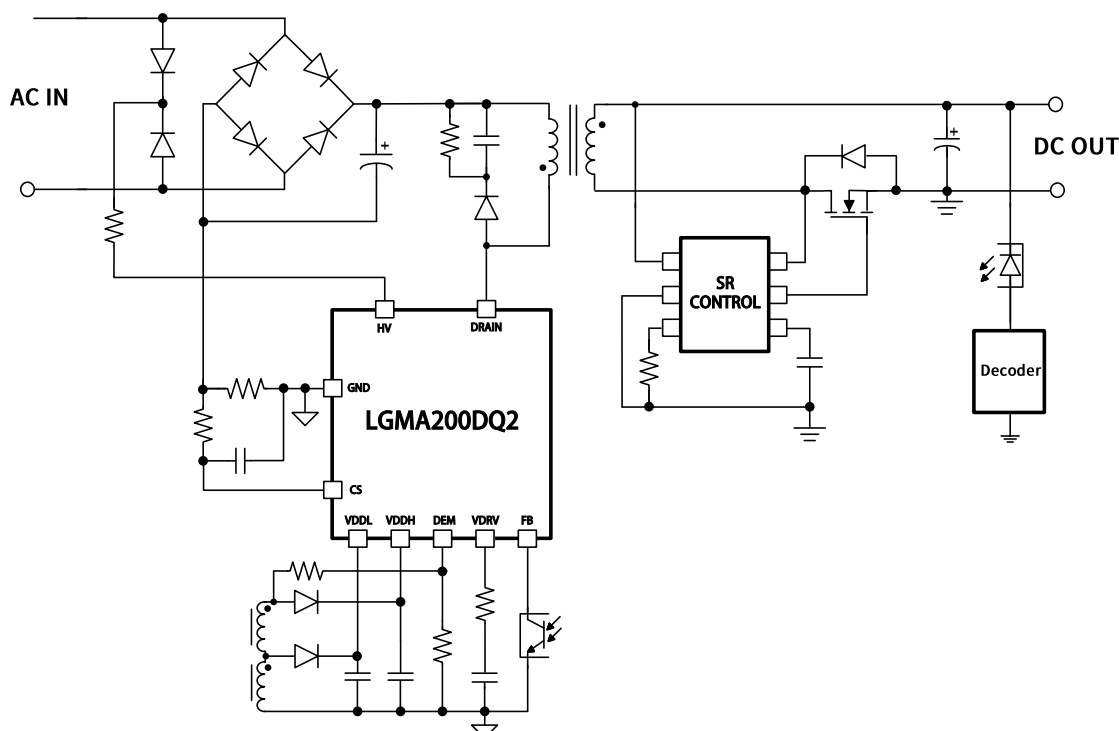
主要特点

- 集成650V QST GaN HEMT和驱动调节功能
- 集成高压启动和X电容放电功能
- 超低启动和工作电流，待机功耗<30mW
- 在谷底锁定模式下，最高工作频率三档可调(500kHz, 300kHz, 140kHz)
- 超宽VDD供电范围9V-112V
- 集成EMI优化技术
- 集成自恢复模式的保护功能:
 - VDD过压/欠压保护(VDD OVP/UVLO)
 - 输出过压保护(OVP)
 - 输入过压/欠压保护(LOVP/BOP)
 - 片内过热保护(OTP)
 - 逐周期电流限制(COCP)
 - 过载保护(OLP)
 - 异常过流保护(AOCP)
 - CS管脚开路保护

典型应用

- 快速充电器和适配器
- 机顶盒，数字相框
- 辅助电源的服务器，PC，打印机，电视
- 家庭影院/音频系统，白色家电

典型应用电路图



产品描述

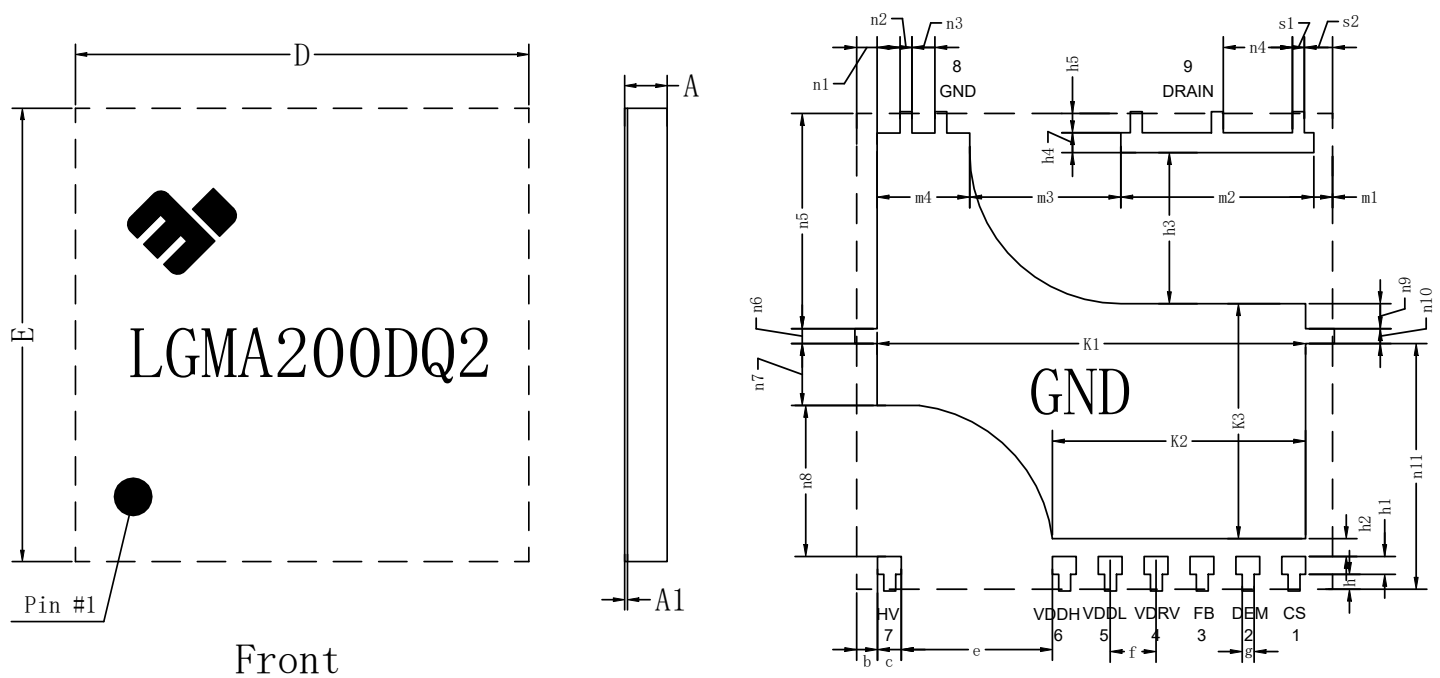
LGMA200DQ2是一款集成QST GaN HEMT的高频高性能准谐振模式交直流转换功率开关。芯片集成驱动调节功能，可调节GaN HEMT 导通时驱动速度，优化系统EMI性能。

LGMA200DQ2具有准谐振（QR）模式。QR控制通过降低开关损耗来提高效率，通过固有频率变化来提高EMI性能，并利用内部频率限制来克服QR反馈的固有缺点。

LGMA200DQ2的工作频率高达500 kHz，它可以在全范围的准谐振模式下工作。该芯片支持9V-112V超宽VDD范围。该芯片通过HV引脚，消除启动时的常规启动电阻，节省待机模式的能耗。此外，当去除交流输入时，HV引脚用于X电容放电，这有助于减少X电容放电损耗，实现小于30 mW的极低待机功率损耗。

LGMA200DQ2采用小体积的DFN 8x8mm封装，适用于高频高功率密度的宽输入/输出范围交直流转换器设计。

封装信息



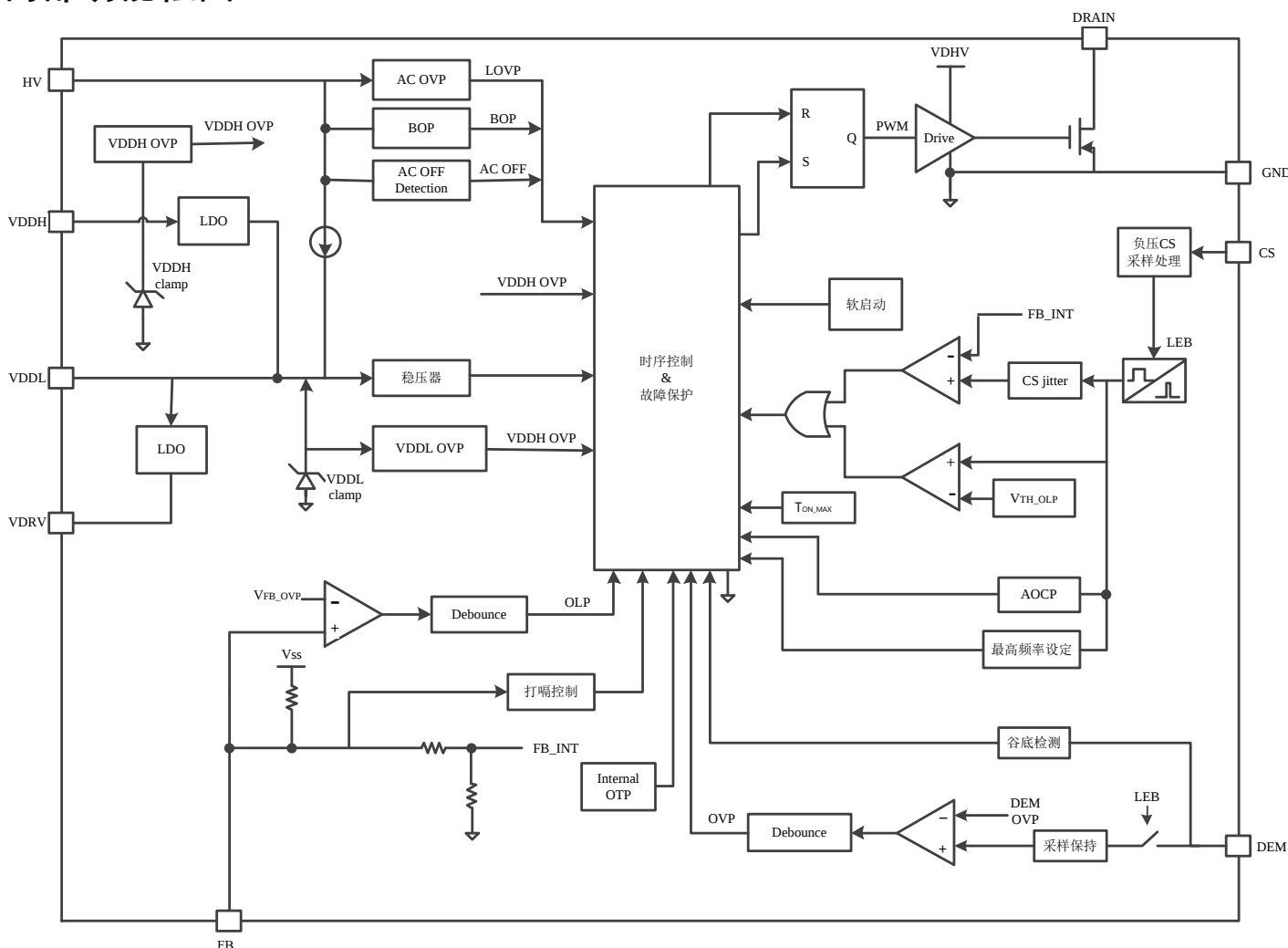
DIMENSION	MILLOMETERS			DIMENSION	MILLOMETERS			DIMENSION	MILLOMETERS		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	—	0.750	1.350	K1	7.153	7.203	7.253	n9	0.391	0.421	0.451
A1	—	0.050	—	K2	4.226	4.256	4.286	n10	0.220	0.250	0.280
b	0.320	0.350	0.380	K3	3.921	3.951	3.981	n11	4.100	4.130	4.160
c	0.370	0.400	0.430	m1	0.284	0.314	0.344	n12	—	2.540	—
D	7.970	8.000	8.030	m2	3.215	3.245	3.275	s1	0.170	0.200	0.230
E	7.970	8.000	8.030	m3	—	2.540	—	s2	0.444	0.474	0.504
e	—	2.540	—	m4	1.527	1.557	1.587				
f	0.741	0.771	0.801	n1	0.313	0.343	0.373				
g	0.170	0.200	0.230	n2	0.170	0.200	0.230				
h	0.220	0.250	0.280	n3	0.356	0.386	0.416				
h1	0.270	0.300	0.330	n4	1.132	1.162	1.192				
h2	0.270	0.300	0.330	n5	3.590	3.620	3.650				
h3	—	2.540	—	n6	0.220	0.250	0.280				
h4	0.305	0.335	0.365	n7	1.010	1.040	1.070				
h5	0.295	0.325	0.355	n8	—	2.540	—				

引脚定义及描述

引脚序号	名称	类型 ⁽¹⁾	描述
1	CS	I/O	电流采样输入引脚，复用最高频率选择功能
2	DEM	I	多功能引脚，包括变压器去磁检测，输出 OVP 检测等
3	FB	I	反馈输入引脚，连接于光电耦合器
4	VDRV	I/O	GaN HEMT 驱动电路外部稳压端口，外接电阻可调节驱动开通速率
5	VDDL	P	低耐压 VDD 供电引脚，同时是内置高压 LDO 的输出端，为芯片工作提供供电
6	VDDH	P	高耐压 VDD 供电引脚，同时是内置高压 LDO 的输入端
7	HV	P	高压启动引脚，同时具备输入电压过欠压保护和 X 电容放电功能
8	GND	P	芯片参考地，高压 GaN HEMT 源极
9	DRAIN	P	高压 GaN HEMT 漏极

注：（1）包括:I是输入端口,I/O是输入/输出端口,P是功率端口

内部功能框图



极限参数⁽²⁾

参数	数值	单位
HV 电压	-0.3 to 700	V
DRAIN 电压	-0.3 to 650	V
VDDH 供电电压	-0.3 to 120	V
VDDH 钳位电流	10	mA
VDDL 供电电压	-0.3 to 30	V
FB,DEM 电压	-0.3 to 6	V
CS 电压	-6 to 6	V
芯片最高工作结温	150	°C
储藏温度范围	-65 to 150	°C
焊接温度(10s)	260	°C
ESD 人体模型(HBM) ⁽³⁾	±4	kV
ESD 充电器件模型(CDM) ⁽⁴⁾	±2	kV

(2) 超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力登记，在超出推荐工作条件的情况下芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。

(3) JEDEC 文件 JEP155 指出，500-V HBM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制选要求。

(4) JEDEC 文件 JEP155 指出，250-V CDM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制选要求。

推荐工作条件

参数	数值	单位
VDDH 供电电压	15 to 100	V
VDDL 供电电压	10 to 26	V
芯片工作结温	-40 to 125	°C

电气参数 (T_A=25°C, V_{VDDH}=18V, 除非另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
高压启动部分 (HV 管脚)						
I _{HV}	高压启动电流	V _{HV} =40V	1		2.5	mA
		V _{VDDL} =V _{DD_ON}				
I _{HV_LKG}	高压漏电流	V _{HV} =700V	50		300	μA
		V _{VDDL} =18V				
V _{BOP}	AC Brown-out 保护触发阈值			70		V _{AC}
V _{BOP_HYS}	AC Brown-out 保护恢复阈值			77		V _{AC}

T _{BOP_DELAY}	AC Brown-out 保护确认时间 ⁽⁵⁾			100		ms
V _{LOVP}	AC OVP 触发阈值			315		V _{AC}
T _{LOVP_DELAY}	ACOV _P 保护确认时间 ⁽⁵⁾			130		ms
T _{DET}	输入掉电检测时间			47		ms
T _{SET}	确认放电计时			47		ms
T _{DIS}	单次放电时长			47		ms
I _{DIS}	放电电流			5		mA
供电部分 (VDD 管脚)						
V _{VDDH_OVF}	VDDH OVP 阈值			112		V
V _{VDDH_CLAMP}	VDDH 钳位电压	I _{VDDH} =7mA		118		V
V _{VDDL_START}	VDDL 启动电流			70		μA
V _{VDDL_OP}	VDDL 工作电流	V _{FB} =2V		1		mA
V _{VDDH_DIS}	VDDH 主动泄放电流	V _{VDDH} > 20V		2		mA
V _{VDDL_on}	VDDL 开启电流			13		V
V _{VDDL_off}	VDDL 关断电流			6.8		V
V _{VDDL_HV_} CLAMP	VDDL HV 供电的钳位电压			7.8		V
V _{VDD_ERROR}	VDDL 持续用 HV 供电故障确认时间			80		ms
V _{VDDL_REQ}	VDDH 给 VDDL 供电电压			12.5		V
V _{VDDL_OVP}	VDDL OVP 阈值			28		V
V _{VDDL_CLAMP}	VDDL 钳位电压	I _{VDDL} =7mA		30		V
反馈部分 (FB 管脚)						
V _{FB_OPEN}	FB 开放电路			5.2		V
I _{FB_SHORT}	FB 短路电流			175		μA
V _{SKIP_IN}	进入 Burst 模式 FB 阈值			0.5		V
V _{SKIP_OUT_MIN}	退出 Burst 模式最小阈值 ⁽⁵⁾			0.6		V
V _{SKIP_OUT_MAX}	退出 Burst 模式最大阈值 ⁽⁵⁾			0.9		V
V _{TH_OLP}	过载保护 FB 电压阈值			3.2		V
T _{OLP_DELAY}	过载保护延迟时间 ⁽⁵⁾			75		ms

电气参数 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DDH}=18\text{V}$, 除非另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流采样部分（CS 管脚）						
T _{LEB}	前沿消隐时间 ⁽⁵⁾			250		ns
V _{CS_MAX}	过流保护阈值	T _{ON} > 4μs		-0.6		V
		T _{ON} < 1.5μs		-0.5		V
V _{CS_AOCP}	异常过流保护阈值			-0.9		V
N _{AOCP}	AOCP 消隐周期数 ⁽⁵⁾			3		Cycle
V _{CS_MIN}	最小 CS 峰值电压			-0.15		V
T _{D_DELAY}	过流保护关断延时 ⁽⁵⁾			70		ns
V _{OCP_SEC}	输出过流保护阈值	V _{DEM} > 1.6V		265		mV
		V _{DEM} < 1.5V		390		mV
T _{OCP_SEC}	触发输出过流保护延时时间 ⁽⁵⁾			180		ms
F _{S_MAX}	最高频率	R _{SEL} =400Ω		480		kHz
		R _{SEL} =1.2KΩ		300		kHz
		R _{SEL} =2KΩ		140		kHz
多功能管脚（DEM 管脚）						
V _{TH_OVP}	输出电压过压阈值			3.6		V
N _{OVP_TRIQ}	触发 OVP 保护计时 ⁽⁵⁾			6		Cycle
V _{TH_ZCD}	过零检测阈值			50		mV
V _{TH_ZCD_HYS}	过零检测迟滞			30		mV
过热保护部分						
T _{SD}	内置过热关断阈值 ⁽⁵⁾			150		℃
T _{RC}	内置过热恢复阈值 ⁽⁵⁾			125		℃
GAN 驱动稳压部分（DRV 管脚）						
V _{DRV}	驱动稳压电压			6.2		V

电气参数 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DDH}=18\text{V}$, 除非另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
时序部分						
T_{SHUFFLE}	峰值电流抖动周期 ⁽⁵⁾			500		μs
$\Delta I_{\text{pk}}/I_{\text{px}}$	峰值电流抖动 ⁽⁵⁾	$V_{\text{AC}} > 160V_{\text{AC}}$		± 8		%
		$V_{\text{AC}} < 160V_{\text{AC}}$		± 4		%
T_{REC}	触发保护后重启时间 ⁽⁵⁾			1.3		s
T_{ST}	软启动时间			4		ms
$T_{\text{ON_MAX}}$	最大导通时间			20		μs
$F_{\text{S_BURST}}$	打嗝最低频率			22		kHz
$F_{\text{S_MIN}}$	最低频率			10		kHz

(5) 参数取决于设计, 批量生产制造时通过功能性测试。

免责声明

仙湖半导体保留对本协议中的任何产品进行更改的权利，无需另行通知，以提高可靠性、功能或设计。

对于本数据表中提供的文件和材料，仙湖半导体不对本协议中披露的任何产品或技术的准确性、完整性承担任何法律责任。

在任何情况下，本文件中提供的信息均不得视为条件或特征的保证。关于此处给出的任何示例或提示、此处所述的任何典型值或与设备应用相关的任何信息，仙湖半导体特此声明不承担任何类型的保证和责任，包括但不限于不侵犯任何第三方知识产权的保证。

本文所示的产品并非设计用于医疗、救生或维持生命应用中的关键部件，其失效可合理预期会导致生命支持装置或系统失效，或影响其安全性或有效性。使用或销售仙湖半导体产品的客户未明确表示在此类应用中使用，因此完全自行承担风险，并同意对仙湖半导体因此类使用或销售而产生的任何损害进行全额赔偿。

信息

有关技术、交货条件和价格的更多信息，请联系仙湖半导体办公室或官网(www.lakesemi.com)