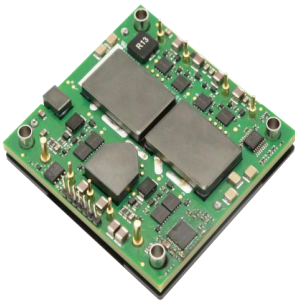
DC/DC 模块电源

VCF4850HBO-1300WR3P-N

MORNSUN®

1300W，宽电压输入，隔离稳压单路输出
DC-DC 模块电源





专利保护 RoHS 3年质保

产品特点

- 宽输入电压范围：36-75VDC
- 效率高达 96.5%
- 基本绝缘，隔离电压 2250VDC
- 工作温度：-40℃ to +85℃
- 输入欠压保护，输出过压保护，输出过流保护，输出短路保护，过温保护
- 自带 PMBus 通信功能
- 国际标准 1/2 砖
- 满足 EN62368 认证标准

VCF4850HBO-1300WR3P-N 是为通信电源领域设计的一款高性能的产品，输出功率高达 1300W，无最小负载要求，拥有 36 - 75VDC 宽电压输入，允许工作温度高达 85℃，具有输入过欠压保护、输出过压保护、输出过流保护、输出短路保护、过温保护、远程控制、输出电压调节、PMBus 通信等功能，通过外围满足 CISPR32/EN55032 CLASS B，广泛应用于通信、电池供电设备、工控、电力、仪器仪表、智能机器人等领域。

选型表

认证	产品型号①	输入电压(VDC)		输出		典型效率(%) 50%Io / 100%Io	容性负载(μF) Max.
		标称值（范围值）	最大值②	输出电压(VDC)③	输出电流(mA) 50%Io / 100%Io.		
--	VCF4850HBO-1300WR3P-N	48 (36-75)	78	50	13000/26000	97/96.5	3300

注：
① 产品型号后缀加"P"表示该产品无均流功能；后缀加"-N"表示该产品为负逻辑；
② 输入电压不能超过此值，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏；为提高产品可靠性，默认产品 Vin 超过 78VDC（Typ.）关断功率级输出；
③ 输出电压典型值为标称输入，输出空载下的测试值。

输入特性

项目		工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
最大输入电流（满载）		常温，Vin = 48 V	--	--	28.5	A
空载输入损耗		常温，Vin = 48 V	--	9.6	14	W
冲击电压(100msec. max.)		常温	-0.5	--	100	VDC
输入电压最大值		常温	--	--	78	
输入启动电压		标称 48 VDC 输入系列	33	34	35	
输入欠压保护			31	--	33	
输入滤波类型			Pi 型			
热插拔			不支持			
CTRL 控制①	模块开启	常温	0	--	1.2	VDC
	模块关断	常温	3.3	--	5	
	注入电流②	常温	--	0.3	--	mA
	关断时输入损耗	常温	--	1	--	W
	开机延迟时间	全工作温度范围	--	1	--	ms

注：
①CTRL 控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin；Ctrl 输入电压不能超过 5VDC，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏；
②CTRL 使能所需要的外部电路电流能力。

输出特性

项目	工作条件①	Min.	Typ.	Max.	单位
输出电流范围		0	--	100	%Io

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

输出电压精度	常温，Vin = 36-75 V，0%-100%Io	--	±1	±2	%
线性调节率	常温，Vin=36~75V，100%Io	--	±0.2	±0.5	
负载调整率	常温，Vin = 48V, 0%-100%Io	--	±0.4	±1	
瞬态恢复时间	常温，Vin = 48 V, 25-75-25% Io, di/dt =1A/μs	--	300	500	μs
瞬态响应偏差	常温，Vin = 48 V, 25-75-25% Io, di/dt =1A/μs	--	±1	±3	%
	常温，Vin = 48 V, 10-100-10% Io, di/dt =1A/μs	--	--	±8	
温度漂移系数	100%Io	--	--	±0.03	%/℃
纹波&噪声②	常温，Vin = 36-75V，0%-100%Io	--	40	500	mVp-p
输出电压可调节（Trim）		25	--	55	V
输出电压远端补偿（Sense）		--	--	105	%Vo
过温保护	产品 PCB 表面最高温度	--	110	125	℃
输出过压保护	Vin = 36-75V	58	59	60	V
输出过流保护	Vin = 36-75V	28	32	36	A
短路保护	Vin = 36-75V	打嗝式，可持续，自恢复			
启动时间	Vin = 48 V ，恒阻负载	--	150	500	ms
输出电压上升时间	全温度范围，标称输入，100%Io	--	100	150	
掉电保持时间	全温度范围，标称输入，100%Io	--	5	--	

注：
① 所有的输出特性均按设计参考-1.典型应用电路推荐输出外围应用下进行测试；
② 纹波噪声测试按照设计参考-2.典型应用电路使用平行线测试法进行测试。

通用特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
隔离电压	测试时间 1 分钟，漏电流小于 1mA	输入-输出	2250	--	--	VDC
		输入-外壳	750	--	--	
		输出-外壳	750	--	--	
绝缘电阻	输入-输出，绝缘电压 500VDC		100	--	--	MΩ
隔离电容	输入-输出，100KHz/0.1V		--	5000	--	pF
工作温度			-40	--	+85	℃
存储温度			-55	--	+125	
存储湿度	无凝结		5	--	95	%RH
引脚耐焊接温度*	手工焊接，焊点距离外壳 1.5mm，10 秒		--	--	+300	℃
	波峰焊焊接，最大 10 秒		255	260	265	
冲击和振动			10-500Hz, 0.07g2/HZ, 10min. along X, Y and Z			
平均无故障时间(MTBF)	Telcordia SR-332@25℃		4700	--	--	K hours

注：
*引脚耐焊接温度非烙铁实际设定温度，为良好焊接焊点所需的温度。客户实际设定温度需根据 PCB 厚度、覆铜大小差异，烙铁功率、烙铁头选择不同综合设定。

EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B（推荐电路见图 4）	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B（推荐电路见图 4）	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact ±4KV，Air ±6KV（推荐电路见图 5）	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3 10V/m（推荐电路见图 4）	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4 100KHz ±2KV（推荐电路见图 4）	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 line to line ±2KV（推荐电路见图 4）	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6 3 Vr.m.s（推荐电路见图 4）	perf. Criteria A

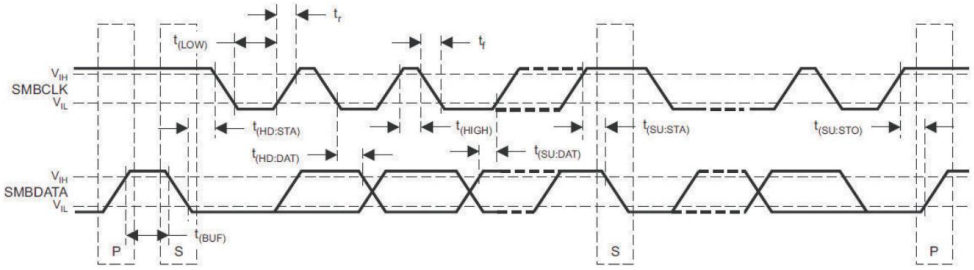
PMBus 电气规格

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

输出电压低电平 V_{OL}	SCL, SDA, SYNC, SALERT, PG_Sync IOH= 4 mA		--	--	DGND +0.25	VDC
输出电压高电平 V_{OH}			VDD-0.6	--	--	
输出灌电流 I_{OH}			--	--	4	mA
输出源电流 I_{OL}			-4	--	--	
输入电压高电平 V_{IH}	VDD=3V		2.1	--	--	VDC
输入电压低电平 V_{IL}			--	--	1.1	
寄生电容			--	--	400	pF
SYNC 引脚电容	并联交错		--	100	--	
内部上拉电阻	PMBus CTRL		--	47	--	KΩ
PMBus 工作频率	工作频率范围	Slave 模式，PMBus50%占空比	100	400	1000	KHz
	默认工作频率		--	400	--	
STOP 到 START 最短时间 $t_{(BUF)}$	详见 System Management Bus Specification Version 3.0		--	1.3	--	μs
START 持续时间 $t_{(HD:STA)}$			--	0.6	--	
重复 START 时间 $t_{(SU:STA)}$			--	0.6	--	
STOP 持续时间 $t_{(SU:STO)}$			--	0.6	--	
数据持续时间 $t_{(HD:DAT)}$			--	0	--	
数据设置时间 $t_{(SU:DAT)}$			--	100	--	
错误信号时间 $t_{(TIMEOUT)}$			--	--	35	ms
时钟低电平时间 $t_{(LOW)}$			--	1.3	--	μs
时钟高电平时间 $t_{(HIGH)}$			--	0.6	--	
时钟低电平累计时间 $t_{(LOW:SEXT)}$			--	--	25	ms

注：本数据在 25℃，VCC=3.3V，400kHz 下得到；测试数据适用于 PMBus 所有功能引脚，时序示意图如下：



PMBus 设计规格

项目		工作条件	Min.	Typ.	Max.④	单位
电源良好 PG	PG 阈值	PMBus 可配置上升	--	22	--	VDC
		PMBus 可配置下降	--	15	--	
	PG 阈值范围	POWER_GOOD_ON VOUT_UV_FAULT_LIMIT	0	--	100	%Vout
	PG 延迟	VO 到达 POWER_GOOD_ON 到 PG 置位	--	139	--	μs
输入欠压保护 IUVP	IUVP 阈值	PMBus 默认输入欠压保护值	--	33	--	VDC
	IUVP 阈值范围	VIN_UV_FAULT_LIMIT	30	--	75	VDC
	IUVP 回差电压	PMBus 不可配置	--	2③	--	VDC
	设定点精度		--	--	--	%
	IUVP 反应延迟		--	500	--	μs
	故障响应	PMBus 可配置 VIN_UV_FAULT_RESPONSE	关断式，输入电压正常后自恢复			
输入过压保护 IOVP	IOVP 阈值	PMBus 默认输入过压保护值	--	78	--	VDC
	IOVP 阈值范围	VIN_OV_FAULT_LIMIT	0	--	100	%Vin
	IOVP 回差电压	PMBus 不可配置	--	5③	--	VDC
	设定点精度		--	1	--	%

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

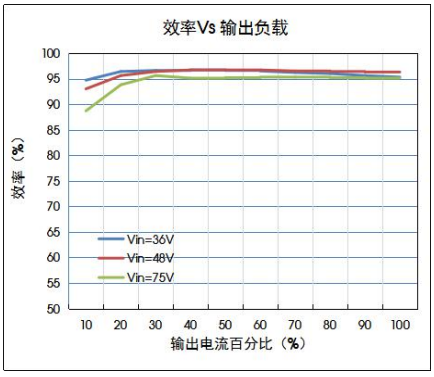
	IOVP 反应延迟		--	500	--	μs
	故障响应	PMBus 可配置 VIN_OV_FAULT_RESPONSE	关断式，输入电压正常后自恢复			
输出电压过压/欠压保护 OVP / UVP	UVP 阈值	PMBus 可配置	--	0	--	VDC
	UVP 阈值范围	VOUT_UV_FAULT_LIMIT	0	--	100	%Vout
	OVP 阈值	PMBus 可配置	--	59	--	VDC
	OVP 阈值范围	VOUT_OV_FAULT_LIMIT	0	--	59	
	OVP&UVP 响应时间		--	1 & 139	--	μs
	故障响应	PMBus 可配置 VOUT_UV_FAULT_RESPONSE	默认关断式；可配置为打嗝式，自恢复			
		PMBus 可配置 VOUT_OV_FAULT_RESPONSE				
过电流保护	OCP 阈值①	PMBus 可配置	--	32	--	A
	OCP 阈值范围	IOUT_OC_FAULT_LIMIT	0	--	36	
	过流&短路保护延时		--	8 & 1	--	ms
过温保护	OTP 阈值②	PMBus 可配置	--	87	--	℃
	OTP 回差温度	PMBus 不可配置	--	5③	--	
	OTP 阈值范围	OT_FAULT_LIMIT	-40	--	87	
	故障响应	PMBus 可配置 OT_FAULT_RESPONSE	关机 3s 后，且 OTP 采样点温度恢复到“阈值-回差温度”温度，系统判断为无故障时自动重启			
监测准确度	READ_VIN 输入电压读取精度	常温	--	±1	--	V
	READ_VOUT 输出电压读取精度	常温	--	±1	--	
	READ_IOUT 输出电流读取精度		--	±3	--	A
	占空比 READ_DUTY_CYCLE		无公差，读取值为 PWM 控制器应用的实际值			
	READ_TEMPERATURE_1 温度读取精度	内部温度传感器，-30~125℃	--	±10	--	℃

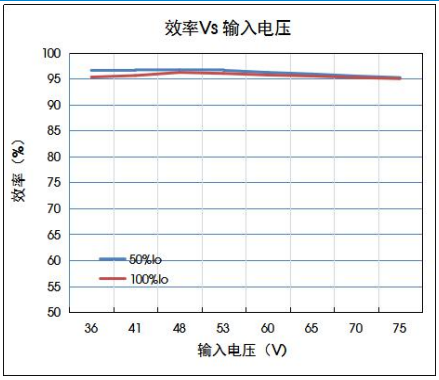
注：
①：产品均流工作时，过流直接关断，PMBus 不可配置。
②：产品过温保护点设置的是 MCU 的温度，与产品内部最高温度有一定温度差；如需考虑最高工作温度，还需进行温升评估再具体调试。
③：部分保护特性的滞回参数固定，不可配置，具体如下：
A.输人欠压保护滞回电压固定为 2V，即输入电压必须高于输入欠压保护阈值 2V 后才允许启动；启动电压按照 0X35 VIN_ON 指令定义。
B.输入过压保护滞回电压固定为 5V，即输入电压必须低于输入过压保护阈值 5V 后才允许启动。
C.过温保护滞回温度固定为 5℃，即过温保护关机 3s 后，且 OTP 采样点温度恢复到“阈值-回差温度”温度，系统判断为无故障时才自动重启。
④：PMBus 设置限定，有规定最大值的，当设置值高于最大值，以最大值进行设置。

物理特性

外壳材料	铝合金外壳
大小尺寸	61.0×57.9×12.7mm
重量	118.0g (Typ.)
冷却方式	自然空冷或强制风冷

产品特性曲线





该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

图 1

设计参考

1. 典型应用电路

输入电压范围为 36~75VDC，最大连续输入电压为 75VDC。

若客户未使用我司 EMC 推荐电路时，输入端请务必并联一个至少 470μF 的电解电容，用于抑制输入端可能产生的浪涌电压，确保暂态电压不超过输入冲击电压所规定的值。

此外输入源和负载的阻抗都将与产品的阻抗相互作用，要求输入源具有较低的阻抗特性，建议外部输入最小电容在低温条件下也能保证的容值为 470 μF。在某些应用中，可以通过添加外部电容来增强性能。

输出端请务必并联一个大于最小容性负载容值的电解电容，用于稳定产品输出工作状态。

若要求进一步减少输入输出纹波，可将输入输出外接电容 Cin、Cout 加大或选用串联等效阻抗值小的电容，但容值不能大于该产品的最大容性负载。



图 2

电容取值 / 输出电压	Cin	Cout(typ.)
50V	470uF/100V	1620uF/100V

①：推荐按照容性负载典型值进行外围设计，并使用铝电解电容或固态电解电容

2. 纹波噪声测试电路

纹波噪声测试处添加“1.典型应用电路”相关电容以外，还需添加 10μF/100V 钽电容及 0.1μF/100V 陶瓷电容。建议使用以下推荐外围电路，测试时探头带宽设置为 20MHz。

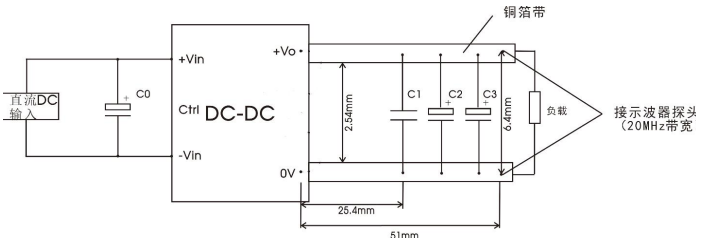


图 3

器件	参数说明
C0	470μF/100V 电解电容
C1	0.1μF/100V 陶瓷电容
C2	10μF/100V 钽电容
C3	1620μF/100V 铝电解电容

3. EMC 解决方案—推荐电路

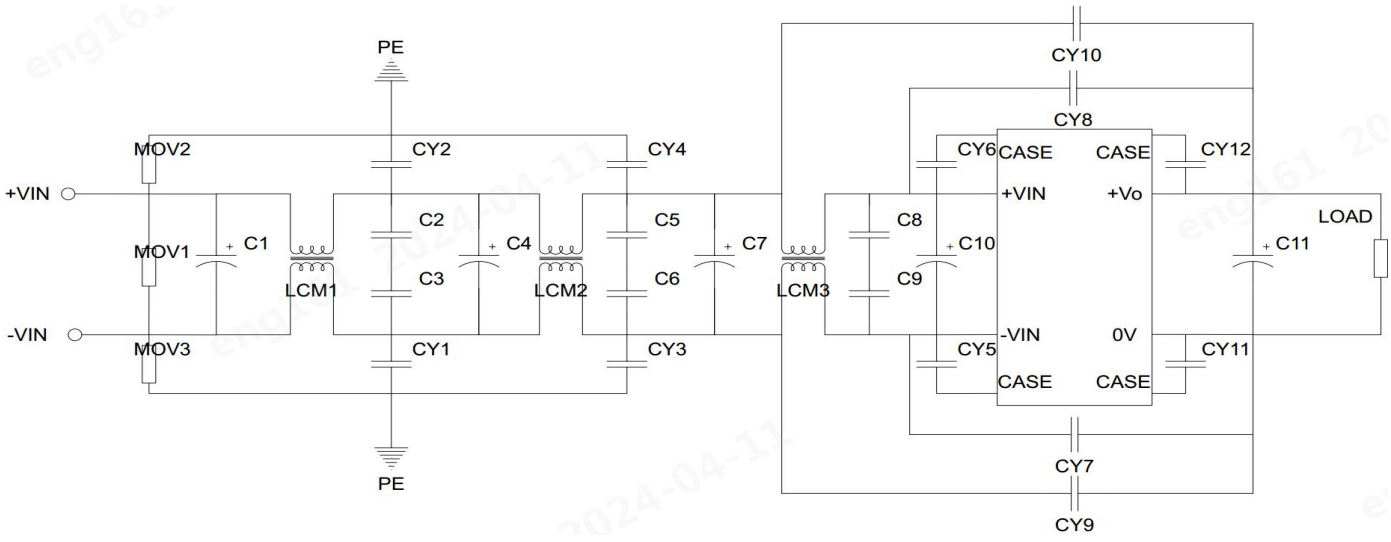


图 4

器件	参数说明
MOV1,MOV2,MOV3	20D101K 压敏电阻
C1,C4,C7,C10	680uF/100V 铝电解电容
C2,C3,C8,C9	4*4.7uF/100V

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

C5,C6	8*4.7uF/100V
C11	2*470uF/100V+680uF/100V 铝电解电容
CY1,CY2	2*4.7nF/Y2+1nF/Y1
CY3,CY4	2*4.7nF/Y2
CY5,CY6	4.7nF/Y2
CY7,CY8	2.2nF/Y1
CY9,CY10	4.7nF/Y2
CY11,CY12	4.7nF/Y2+2.2nF/Y1
LCM1	1.4mH，推荐使用我司共模电感 FL2D-C5-142
LCM2	75uH，推荐使用我司共模电感 FL2D-D0-250
LCM3	10uH，推荐使用我司共模电感 FL2D-F0-100

注意：如有过浪涌等级需求，MOV1、MOV2、MOV3 必须添加。

4. 静电解决方案—推荐电路

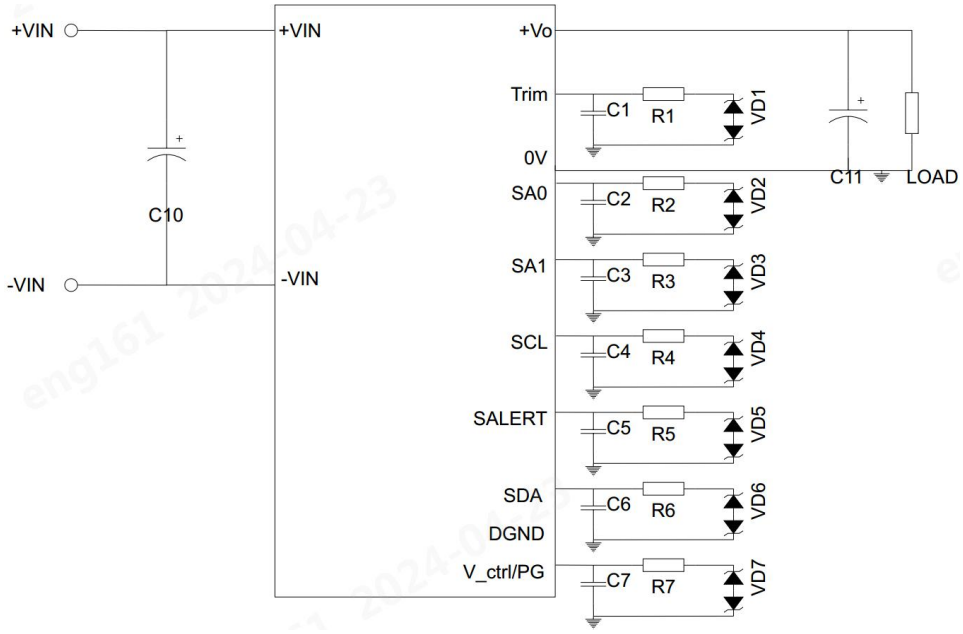


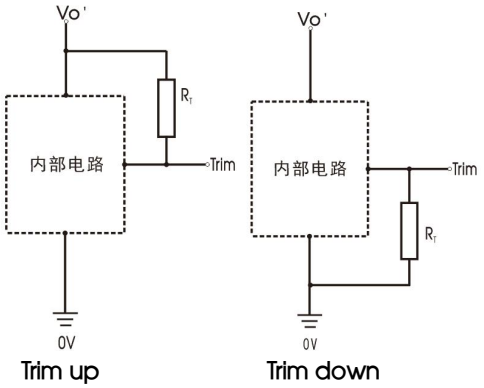
图 5

器件	参数说明
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	1nf/25V 陶瓷电容
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7	10KΩ贴片电阻
VD1,VD2,VD3,VD4,VD5,VD6,VD7	5V 双向 TVS
C10	680uF/100V 铝电解电容
C11	2*470uF/100V+680uF/100V 铝电解电容

注意：如有过静电等级需求，请务必串接静电防护外围。

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

5. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式:

Trim up

$$Radj = \left(\frac{50 \times (100 + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100}{\Delta\%} - 2 \right) \text{ k}\Omega$$

Trim down

$$Radj = \left(\frac{100}{\Delta\%} - 2 \right) \text{ k}$$

注：

R_{adj} 为 Trim 电阻

$$\Delta\% = \left| \frac{V_{nom} - V_{out}}{V_{nom}} \right| \times 100$$

V_{nom} 为典型输出电压

V_{out} 为设置输出电压

例子：

电压上调 10%至 55V，串接电阻：

$$\Delta\% = \left| \frac{50 - 55}{50} \right| * 100 = 10 \qquad R_T = \frac{50*(100+10)}{1.225*10} - \frac{100}{10} - 2 = 436.98K\Omega$$

电压下调 44%至 28V，串接电阻：

$$\Delta\% = \left| \frac{50 - 28}{50} \right| * 100 = 44 \qquad R_T = \frac{100}{44} - 2 = 0.2727K\Omega$$

6. 高温带载设计参考

产品高温带载建议参考下图 6 中推荐应用，通过外壳最高温升评估对应条件下产品允许的带载，对应负载点需控制外壳最高温度在对应横坐标温度以下。

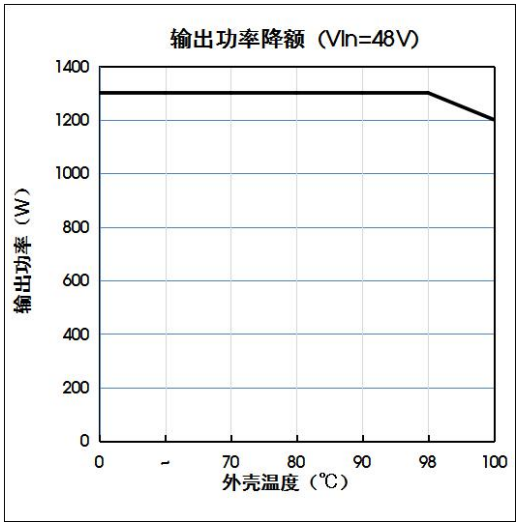


图 6

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

7. 热测试推荐方案

应用过程中可结合产品温度降额曲线评估产品热设计；或通过测试图 7 中 P1 温度测试点的温度判定产品稳定工作区间，P1 温度低于 105℃，P2P3 温度低于 100 时，为产品稳定工作区间。

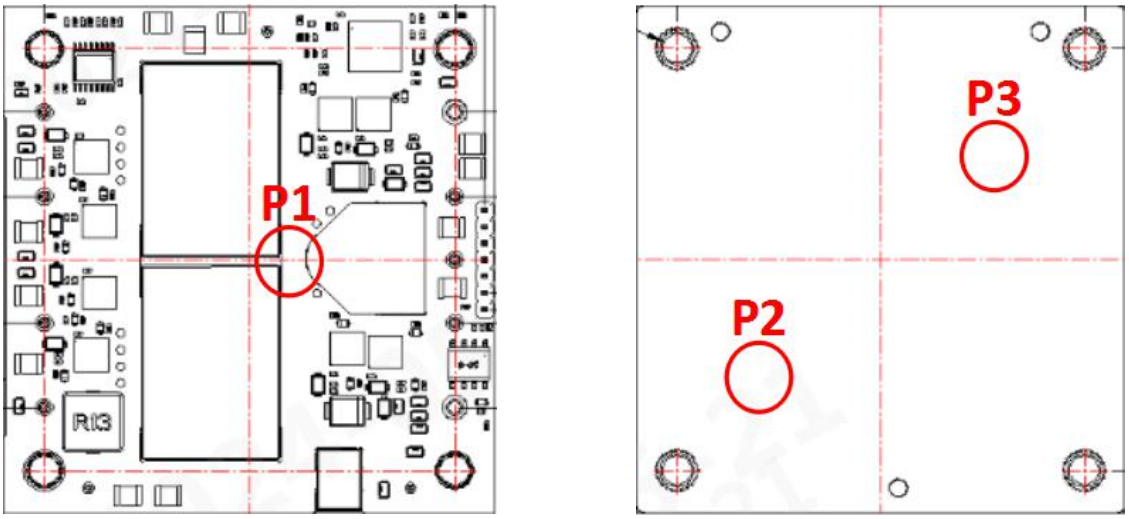


图 7

8. 输入启动/关断电压

产品内部含输入电压采样电路，已经设定可对输入电压进行采样，并且进行输入启动电压与欠压关断电压的设定。常规的，为避免输入电压扰动导致的产品重复启动的情况，会设置输入启动电压略高于欠压关断电压。

9. 远程开关控制（CTRL）

该产品配备了远程控制功能，参考地为输入供电负向输入端(-Vin)，兼容设计了负和正逻辑选项，默认为负逻辑；在不需要控制信号或开关的情况下，希望产品自动使能，CTRL 引脚应直接连接到-Vin。CTRL 功能允许产品通过外部设备打开/关闭，如半导体或机械开关。

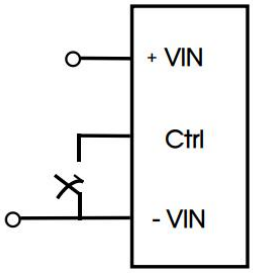


图 8

外部设备必须提供所需的最小吸收电流能力>0.5 mA，以保证 CTRL 引脚的电压满足使能电压规格(参见输入特性)。通过 CTRL 引脚使能或关断产品，CTRL 输入信号至少保持△T1=1ms 的时间。

10. 更多信息，请参考官网"应用与支持"www.mornsun.cn

电源管理

1. 概述

该产品配备 PMBus 接口。该产品能够通过较少的外部组件实现读取和配置等电源管理特性。此外，该产品还包括保护功能，可以持续保护负载不受意外的系统故障而损坏，故障同时会置位 SALERT 引脚。主机可连续监控以下产品参数：输入电压、输出电压、输出电流、占空比、内部温度等。

该产品出厂时采用了默认配置，适用于输入电压、输出电压、负载的最大范围运行。配置存储在内部的 NVM (Non-Volatile Memory)中。所有电源管理功能都可以通过 PMBus 接口重新配置。本规范末尾的附录中提供了每个命令的详细描述。

Mornsun 相关软件套件可用于通过 PMBus 接口配置和监视该产品。有关更多信息，请与您当地的 Mornsun 销售代表联系。

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

2. PMBus 接口

该产品提供 PMBus 数字接口，用户可以通过接口配置设备，以及监视输入和输出电压，输出电流和设备温度。该产品可以兼容任何标准的双线制 I2C(主设备必须允许时钟拉伸)或 PMBus 主机设备，通信协议操作指南参考 SMBus Specification Version 3.0。此外，该产品与 PMBus 1.3 版本兼容，并包括一条 SALERT 线，以帮助减轻与持续故障监视相关的带宽限制。该产品只支持 100 kHz、400 kHz 和 1MHz 总线时钟频率。PMBus 信号，SCL, SDA 和 SALERT 需要 SMBus 规范中规定的无源上拉电阻。为了保证上升时间，需要使用上拉电阻：

$$\tau = R_P C_P \leq 1us$$

其中 Rp 为上拉电阻值，Cp 为总线寄生电容值（具体取值参考“PMBus 电气规格”部分参数进行设计）。总线最大允许电容为 400pF。上拉电阻应连接到 2.7-3.8V 之间的外部电源。

当通过 PMBus 通信时，建议始终使用 PEC(包错误检查)，增加通信的鲁棒性。

3. PMBus 寻址

下面的地址电阻器连接示意图和表显示了硬件接线 PMBus 地址的最小和最大电压范围的推荐电阻值。(建议使用±1%以内公差电阻器)

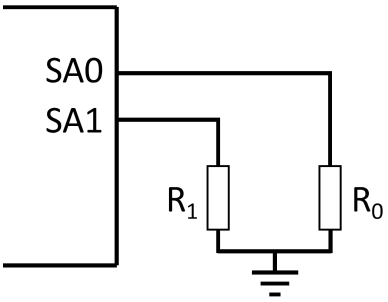


图 9

SA0/SA1 索引	R_0（KΩ）	R_1（KΩ）
0	24.9	24.9
1	49.9	49.9
2	75	75
3	100	100
4	124	124
5	150	150
6	174	174
7	200	200

PMBus 地址可以通过 SA0 和 SA1 引脚配置，公式如下：

PMBus 地址(十进制) = 8×SA1 索引+ SA0 索引

如果计算出的 PMBus 地址为 0、11 或 12，则分配 PMBus 地址为 127。从系统的角度来看，用户还应了解 PMBus 规范中所述的地址的进一步限制。不建议 SA0 和 SA1 引脚保持悬空状态。

4. I2C/SMBus -定时

设置和保持时间计时见下图 10。

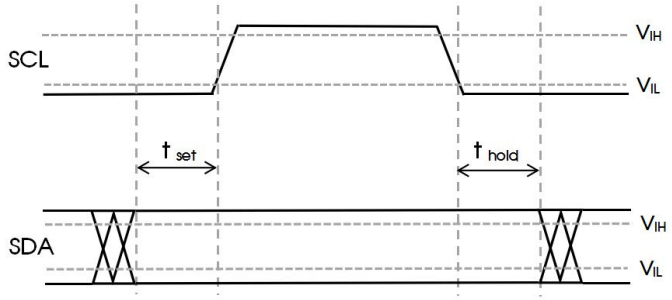


图 10

设置时间 t_{set}，是时钟信号 SCL 上升边缘之前，数据 SDA 必须在稳定的时间。保持时间 t_{hold}，是时钟 SCL 下降边缘之后，数据 SDA 必须保持稳定的时间。如果违反了这些时间，可能会捕获不正确的数据或发生不稳定，总线通信可能会失败。必须遵循所有标准 SMBus 协议，包括时钟扩展。该产品支持状态命令中的忙标志，以指示产品任务忙，无法进行 SMBus 响应。每个 SMBus 传输之间(每个停止和启动条件之间)需有 1.3μs 延迟。有关 SMBus 电气和定时要求，请参阅 SMBus 规范。注意，在将 RAM 内容存储到内部非易失性存储器的情况下，必须插入额外的 5 毫秒延迟。

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

5. 通过 PMBus 进行监控

通过 PMBus 进行监控可以通过 PMBus 接口连续监视各种各样的参数。这些参数包括但不限于下表中列出的参数。

参数	PMBus 命令
输入电压	READ_VIN
输出电压	READ_VOUT
输出电流	READ_IOUT
温度	READ_TEMPERATURE_1
开关频率	READ_FREQUENCY
占空比	READ_DUTY_CYCLE

6. 故障监控

可以使用 SALERT 引脚检测故障状态，当发生任何故障或警告时，该引脚将被置低。SALERT 引脚将保持低电平，直到故障或警告被 CLEAR_FAULTS 命令清除，或直到输出电压被重新启动。为了响应 SALERT 信号，用户可以读取一些状态命令，以找出发生了什么故障或警告，见下表。

故障/警告状态	PMBus 命令
设备总状态	STATUS_BYTE、STATUS_WORD
输出电压	STATUS_VOUT
输出电流	STATUS_IOUT
输入电压	STATUS_INPUT
温度	STATUS_TEMPERATURE
PMBus 通信	STATUS_CML

7. 非易失性内存(NVM)

该产品包含非易失性内存区域，用于存储 PMBus 命令值。NVM 预加载了 Mornsun 默认值，是可写的，可以自定义。NVM 中的值在初始化过程中加载。

8. PMBus 开关控制(PMBus CTRL)

可以通过 PMBus 接口将 PMBus CTRL 配置为开关控制。PMBus CTRL 默认禁用和悬空。PMBus CTRL 控制的逻辑选项可以是正逻辑或负逻辑，通过 OPERATION(0x02)命令配置。不使用此功能时，建议将 PMBus_CTRL 引脚连接到 DGND。

9. PMBus 配置和支持

该产品提供 PMBus 数字接口，用户可以配置设备，以及监视输入和输出参数等。Mornsun 相关软件套件可用于通过 PMBus 接口配置和监视该产品。有关更多信息，请与您当地的 Mornsun 销售代表联系。

10. PMBus 调节输出电压

产品的输出电压可以通过 PMBus 命令 VOUT_COMMAND (0x21)或 VOUT_OFFSET (0x23)重新配置。这可用于调节输出电压高于或低于输出电压初始设置到一定水平，参见*设计参考-6 可控输出电压*曲线了解输出特性的调节范围。当增加输出电压时，输入电压必须保持在所绘制的区域内，见下图。输出电压设置必须保持在过电压保护阈值以下(OVP)，防止产品停机。

下图标识产品在输入电压条件下，输出电压可调范围，在此范围内不完全保证产品输出电压特性按照“输出特性”技术手册响应指标进行响应，需参考图 7，其次输出电压不能低于 25V。

11. 使用 CTRL/PMBus_CTRL 功能使能输出

单个产品的默认上升时间为 10 毫秒。在输入供电电压维持恒定的情况下，使用 CTRL/PMBus_CTRL 引脚功能使能输出，输出电压的上升和下降与输出控制的时间允许通过软启动及软关断功能配置（均流状态下，不可配置）。这可用于控制启机冲击电流和管理多个控制器的电源顺序。上升时间 TON_RISE（0x61）是输出到它的目标电压所花费的时间，而下降时间 TOFF_FALL（0x65）是输出从它的目标电压下降到 1V 所花费的时间（1V 以下输出电压下降时间由输出负载及输出容性负载决定）。TON_DELAY (0x60)可以设置从输出使能到输出电压开始上升的延迟，TOFF_DELAY（0x64）延迟时间可以设置从输出禁能到输出电压开始下降的延迟。

一般情况下，TOFF_DELAY（0x64）指令仅用于使用 CTRL 或 PMBus_CTRL 功能关断产品输出时进行控制，此时产品供电电压 Vin 保持恒定；通过输入电压欠压或过压造成的输出电压关断，无法进行下降延迟 Off Delay time 及下降时间 Off Ramp time 的控制。

当通过施加输入电压启动电源模块时，输入电压到输出电压存在最小 18ms 延迟（△T3-△T4，常规为 40ms），此延迟时间不受 CTRL/PMBus_CTRL 功能影响。默认情况下，软停止关闭，当关闭输出时，输出电压的调节立即停止，输出电压下降时间由输出负载及输出容性负载决定；可以通过 PMBus 命令 ON_OFF_CONFIG（0x02）启用软关断性能。延迟时间和上升/下降时间可以使用 PMBus 命令 TON_DELAY（0x60）、TON_RISE（0x61）、TOFF_DELAY（0x64）和 TOFF_FALL（0x65）配置

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

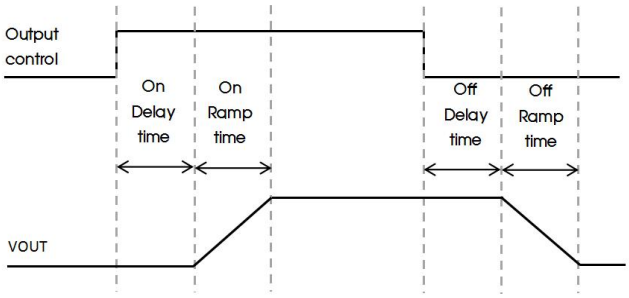


图 11

12. 预偏置启动

该产品具有预偏置启动功能，如果输出端存在非稳压的预偏置电源电压（如输出容性负载上的残压），则能保证在启动过程中不会吸收电流。如果预偏置电压低于 VOUT_COMMAND (0x21)中设置的目标值，则产品将上升到目标值。如果预偏置电压高于 VOUT_COMMAND (0x21)中设置的目标值，则产品将逐渐下降到目标值。

不允许产品输出端直接并联连接其他稳压设备的输出端，此时预偏置启动性能可能失效，并可能导致并联设备造成损坏。

13. 过温保护

该产品包含一个内部温度传感器，通过内部温度传感器可以保护产品免受热过载。当温度高于命令 OT_WARN_LIMIT（0x51）设置的温度阈值时，产品将关闭输出，当温度下降，产品将连续尝试启动并自动恢复正常。OTP 故障限制和故障响应可以通过 PMBus 进行配置。

注意：

①、使用故障响应“忽略故障”可能会对产品造成永久性的损坏。

②、由于采样点的限制，OTP 无法在高温环境下保护瞬间高功率输出导致过温的产品。

③、OTP 保护固定保护时间为 3s 以上，且恢复温度会有一个固定的 5℃的回差，恢复温度会低于保护温度 5℃，以避免在过温保护点温度波动造成的输出电压振荡问题。

14. 输入欠电压保护

该产品可以通过 PMBus 配置输入欠压保护，响应延迟时间为 500us。可通过 VIN_UV_FAULT_RESPONSE（0x5A）指令进行配置。设备默认使用 VIN_ON（0x35）和 VIN_OFF（0x36）命令设置输入欠压关断点，推荐使用 VIN_ON（0x35）和 VIN_OFF（0x36）命令进行输入欠压保护。

注意：为避免输入扰动导致的输出电压重复启动，输入启动电压、欠压关断电压通过 PMBus 对应指令 VIN_ON（0x35）和 VIN_OFF（0x36）进行配置时，建议保留滞回电压 2V 进行配置。

15. 输出过压保护

该产品包括输出过压保护功能，以保护负载。默认的过压保护阈值是高于标称输出电压的 30%。如果输出电压超过阈值限制，产品可以通过不同的方式响应。过压故障的默认响应是关断输出，重新上电后，设备将重新启动。过压保护阈值和故障响应可以通过 PMBus 接口配置，参见附录 PMBus 命令。

注意：产品过压保护功能仅作用于产品输出端电压超过限制电压时刻，此时关断产品功率级输出以保护电源模块，避免造成二次损坏。此功能无法保护输出端外接的其他供电设备。

16. 过电流保护

该产品有用于保护连续过载的限流电路。当不设置均流模式时，将有连续的 8ms 内不进行过流保护判定，此时 Io 可超过过流电流值，但输出的短路保护是持续有效的，当启机电流过大有可能触发短路保护导致输出关断。当使能总线均流功能后，设备发生过流保护将会直接关断并锁死，可以通过关闭均流功能或重启 IC 跳出过流保护。

解除过载后，产品将恢复正常工作。负载分配应按规定的最大输出短路电流设计。本产品的过电流保护可通过 PMBus 接口配置，请参见附录 PMBus 命令。

17. 电源良好判断（Power Good）

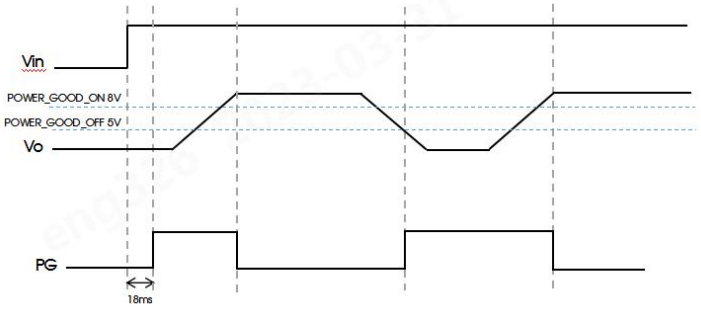


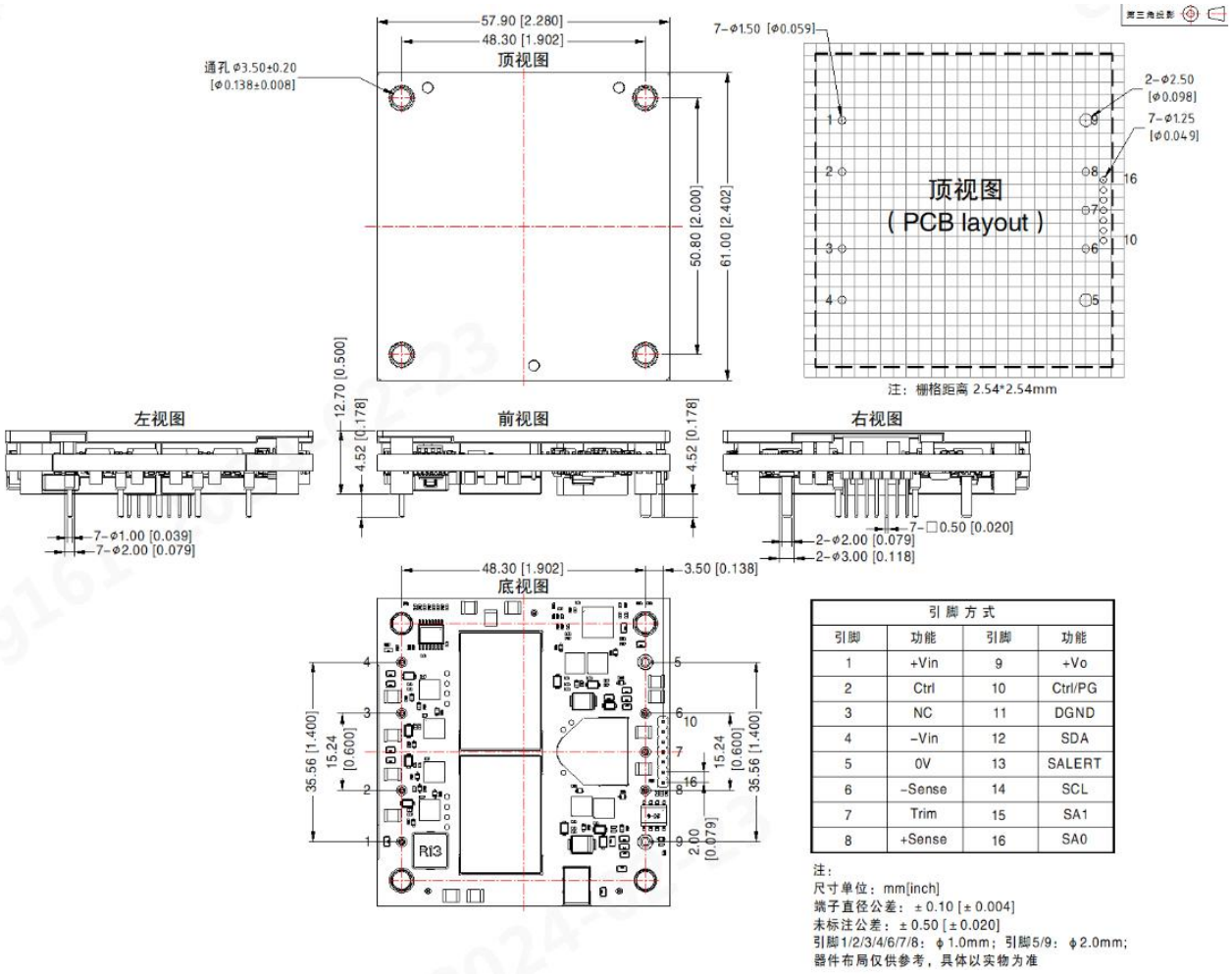
图 12

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

电源良好引脚（PG）指示产品何时准备好向负载提供输出电压。在上升和故障状态下，PG 保持为高电平。默认情况下，上升时间结束，如果输出电压上升到 PG 阈值（典型值 22V）以上时，PG 被置为低电压，输出电压下降到 PG 阈值（典型值 15V）以下则 PG 复位。可以使用 PMBus 命令 POWER_GOOD_ON（0x5E）和 POWER_GOOD_OFF（0x5F）来更改 PG 的阈值。PG 引脚默认为推挽输出，低电平有效。设备默认 PG 引脚为 Power Good 功能，当 Interleave（0x37）的 Number 不为 0 时，PG 引脚复用为 Interleave 功能。

默认情况下，上升结束，如果输出电压不到 PG 阀值以上时，持续 TON_MAX_FAULT_LIMIT 时间，会触发启动超时故障，设备关断并锁死，清除故障后恢复正常。

VCF4850HBO-1300WR3P-N 外观尺寸、建议印刷版图



引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	9	+Vo
2	Ctrl	10	Ctrl/PG
3	NC	11	DGND
4	-Vin	12	SDA
5	0V	13	SALERT
6	-Sense	14	SCL
7	Trim	15	SA1
8	+Sense	16	SA0

注：
尺寸单位：mm[inch]
端子直径公差：±0.10 [±0.004]
未标注公差：±0.50 [±0.020]
引脚1/2/3/4/6/7/8：φ1.0mm；引脚5/9：φ2.0mm;
器件布局仅供参考，具体以实物为准

标准配置 PMBus 命令摘要及出厂默认值

下表中提供的出厂默认值对标准配置有效。

命令字	命令	功能	传输类别	VCF4850HBO-1300WR3P-N	
				默认值	默认值说明
0x01	OPERATION	开关使能	R/W byte	0x88	
0x02	ON_OFF_CONFIG	开关配置	R/W Byte	0x0E	
0x03	CLEAR_FAULTS	清除故障	W Byte		
0x10	WRITE_PROTECT	命令写保护	R/W Byte	0x00	
0x11	STORE_DEFAULT_ALL	存储到 NVM	W Byte		
0x12	RESTORE_DEFAULT_ALL	从 NVM 取出	W Byte		
0x19	CAPABILITY	设备能力	R Byte	0xB0	
0x20	VOUT_MODE	输出电压数据格式	R Byte	0x16	Ulinear16，N = -10
0x21	VOUT_COMMAND	设置输出电压	R/W Word	0xC800	50.0V
0x23	VOUT_CAL_OFFSET	输出电压调偏置	R/W Word	0x0000	0.0V

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

命令字	命令	功能	传输类别	VCF4850HBO-1300WR3P-N	
				默认值	默认值说明
0x24	VOUT_MAX	最大可设置输出电压	R/W Word	0xDC00	55V
0x27	VOUT_TRANSITION_RATE	输出电压调整率	R/W Word	0x007A	0.12V/ms
0x32	MAX_DUTY	设置最大占空比	R/W Word	0xEB18	99%
0x33	FREQUENCY_SWITCH	设置开关频率	R/W Word	0xEBC0	120KHz
0x35	VIN_ON	设置启动电压	R/W Word	0xE220	34V
0x36	VIN_OFF	设置关断电压	R/W Word	0xE200	32V
0x37	INTERLEAVE	并联交错	R/W Word	0x0000	
0x40	VOUT_OV_FAULT_LIMIT	输出过压故障值	R/W Word	0xEC00	59V
0x41	VOUT_OV_FAULT_RESPONSE	输出过压保护动作	R/W Byte	0xFC	
0x42	VOUT_OV_WARN_LIMIT	输出过压警报值	R/W Word	0xE400	57V
0x43	VOUT_UV_WARN_LIMIT	输出欠压警报值	R/W Word	0x0000	0.0V
0x44	VOUT_UV_FAULT_LIMIT	输出欠压故障值	R/W Word	0x0000	0.0V
0x45	VOUT_UV_FAULT_RESPONSE	输出欠压保护动作	R/W Byte	0xFC	
0x46	IOUT_OC_FAULT_LIMIT	输出过流故障值	R/W Word	0xE200	32A
0x47	IOUT_OC_FAULT_RESPONSE	输出过流保护动作	R/W Byte	0xBC	
0x4A	IOUT_OC_WARN_LIMIT	输出过流警报值	R/W Word	0xDBA0	29A
0x4F	OT_FAULT_LIMIT	过温故障值	R/W Word	0xEAB8	87℃
0x50	OT_FAULT_RESPONSE	过温故障保护动作	R/W Byte	0xC0	
0x51	OT_WARN_LIMIT	过温警报值	R/W Word	0xEA90	82℃
0x55	VIN_OV_FAULT_LIMIT	输入过压故障值	R/W Word	0xEA70	78V
0x56	VIN_OV_FAULT_RESPONSE	输入过压保护动作	R/W Byte	0xC0	
0x57	VIN_OV_WARN_LIMIT	输入过压警报值	R/W Word	0xEA68	77V
0x58	VIN_UV_WARN_LIMIT	输入欠压警报值	R/W Word	0xE210	33V
0x59	VIN_UV_FAULT_LIMIT	输入欠压故障值	R/W Word	0xE200	32V
0x5A	VIN_UV_FAULT_RESPONSE	输入欠压保护动作	R/W Byte	0xC0	
0x5E	POWER_GOOD_ON	电压良好启动阈值	R/W Word	0x5800	22V
0x5F	POWER_GOOD_OFF	电压良好关闭阈值	R/W Word	0x3C00	15V
0x60	TON_DELAY	输出启动延迟时间	R/W Word	0xBA00	1ms
0x61	TON_RISE	输出启动上升时间	R/W Word	0xEB20	100ms
0x62	TON_MAX_FAULT_LIMIT	启动超时故障阈值	R/W Word	0xEB70	110ms
0x64	TOFF_DELAY	输出关闭延迟时间	R/W Word	0xBA00	1ms
0x65	TOFF_FALL	输出关闭下降时间	R/W Word	0xD280	10ms
0x66	TOFF_MAX_WARN_LIMIT	关闭下降故障阈值	R/W Word	0xD3C0	15ms
0x78	STATUS_BYTE	字节读取总状态	R Byte		
0x79	STATUS_WORD	字读取总状态	R Word		
0x7A	STATUS_VOUT	读取输出电压状态	R Byte		
0x7B	STATUS_IOUT	读取输出电流状态	R Byte		
0x7C	STATUS_INPUT	读取输入电压状态	R Byte		
0x7D	STATUS_TEMPERATURE	读取温度状态	R Byte		
0x7E	STATUS_CML	读取命令/逻辑状态	R Byte		
0x88	READ_VIN	读输入电压	R Word		
0x8B	READ_VOUT	读输出电压	R Word		
0x8C	READ_IOUT	读输出电流	R Word		
0x8D	READ_TEMPERATURE_1	读温度	R Word		
0x94	READ_DUTY_CYCLE	读占空比	R Word		

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

命令字	命令	功能	传输类别	VCF4850HBO-1300WR3P-N	
				默认值	默认值说明
0x95	READ_FREQUENCY	读开关频率	R Word		
0x98	PMBus_REVISION	读 PMBus 版本号	R Byte	0x33	
0x99	MFR_ID	读公司名称	R Block	/	
0x9A	MFR_MODEL	读设备型号	R Block	/	
0x9B	MFR_REVISION	读设备版本	R Block	/	
0x9C	MFR_LOCATION	读公司地址	R Block	/	
0x9D	MFR_DATE	读生产日期	R Block	/	
0x9E	MFR_SERIAL	读序列号	R Block	/	
0xEC	MFR_CTRL_LEVEL	CTRL 脚有效电平	R/W Byte	0	CTRL 默认低电平有效
0xEF	MFR_RESTORE_OKIGIN	恢复出厂设置	W Byte		

PMBus 命令细节

OPERATION (0x01)
传输类型：R/W Byte
功能：开关控制及警报控制

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7	Enable	使能设备输出	1	Enable	打开输出电压
			0	Disable	关闭输出电压
6	Soft Off	设置软关	1	Enable Soft Off	延时关闭输出
			0	Disable Soft Off	直接关闭输出
3:2	Enable Fault	设置故障警报线	10	Enable SALERT	产生故障时，SALERT 线将置位
			01	Disable SALERT	产生故障时，SALERT 线将无动作

ON_OFF_CONFIG (0x02)
传输类型：R/W Byte
功能：启机控制

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
4	上电设置	设置上电默认配置，是否上电直接启动输出	1	Enable Pin or PMBus	设备上电后，需要 PMBus_CTRL 引脚或 OPERATION 命令使能输出
			0	Enable Always	设置上电后直接开始输出
3	OPERATION 使能	设置 OPERATION 命令	1	Enable OPERATION	使能通过 OPERATION 命令启动输出
			0	Disable OPERATION	禁能通过 OPERATION 命令启动输出
2	PMBus_CTRL 使能	设置 PMBus_CTRL 线	1	Enable PMBus_CTRL	使能 CONTROL 线控制输出
			0	Disable PMBus_CTRL	禁能 CONTROL 线控制输出
1:0	PMBus_CTRL 电平	设置 PMBus_CTRL 有效电平	10	High	PMBus_CTRL 高电平有效
			00	Low	PMBus_CTRL 低电平有效

CLEAR_FAULTS (0x03)
传输类型：W Byte
功能：清除所有故障

WRITE_PROTECT (0x10)
传输类型：R/W Byte
功能：PMBus 写保护

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:0	写保护	配置 PMBus 某些命令写保护	0x80	Disable all	除了 0x10 命令外所有写保护
			0x40	Enable OPERATION	除了 0x10, 0x01 命令外所有写保护
			0x20	Enable control and Vout	除了 0x10, 0x01, 0x02, 0x21 命令外所有写保护

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
			0x00	Enable all	关闭所有写保护

STORE_DEFAULT_ALL (0x11)
传输类型：Send Byte
功能：命令设备将其配置存储到默认存储中。

RESTORE_DEFAULT_ALL (0x12)
传输类型：Send Byte
功能：命令设备从默认存储恢复其配置。

CAPABILITY (0x19)
传输类型：R Byte
功能：用于读取本设备支持功能

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7	PEC	设备是否支持数据包错误校验	1	支持	
			0	不支持	
6:5	总线速度	最大总线速度	11	1mHz	
			01	400kHz	
			00	100kHz	
4	故障线	是否有 SALERT 故障线功能	1	有 SALERT	
			0	无 SALERT	

VOUT_MODE (0x20)
传输类型：R Byte
功能：用于读取输出电压数据格式

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:5		输出电压相关命令只支持 Ulinear16 格式	000	Ulinear16	Ulinear16 数据格式： $Y=X*2^N$
4:0	N 值	Ulinear16 数据中的 N 值	-12		

VOUT_COMMAND (0x21)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输出电压

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出电压。均流过程中无法在线调节输出电压，仅允许调整后重新启机；下垂均流型号（VCF48_QBO-600WR3D-N）调节的是半载时的输出电压设置值。	Ulinear16	V

VOUT_CAL_OFFSET (0x23)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输出偏置电压

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出偏置电压	Ulinear16	V

VOUT_MAX (0x24)
传输类型：R/W Byte
功能：可以设置的最大输出电压

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	可以设置的最大输出电压，若设置电压超过此值，会限制输出为此值，同时 SALERT 置位；该指令可在产品工作过程中响应，并对应限制输出电压，当产品工作过程输出电压超过 VOUT_MAX 设置值时，会按照 0x27 指令设置的电压变化率进行调整。	Ulinear16	V

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

VOUT_TRANSITION_RATE (0x27)
传输类型：R/W Byte
功能：设置 VOUT_COMMAND 调整输出电压的电压变化率

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置电压变化率，该指令调节的是产品工作过程，输出电压调节时的变化斜率。不允许均流工作时调整输出电压。	Ulinear16	V/ms

MAX_DUTY (0x32)
传输类型：R/W Byte
功能：设置最大占空比

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置最大占空比	Linear11	%

FREQUENCY_SWITCH (0x33)
传输类型：R/W Word
功能：设置开关频率

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置开关频率，（禁止在输出时更改）	Linear11	kHz

VIN_ON (0x35)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入电压开启点，输入达到此电压值代表设备开始工作，Power Good 引脚置位

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置 VIN_ON 阈值	Linear11	V

VIN_OFF (0x36)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入电压关断点，输入达到此电压值代表设备停止工作，Power Good 引脚复位

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置 VIN_OFF 阈值	Linear11	V

INTERLEAVE (0x37)
传输类型：R/W Word
功能：设置并联交错，当多设备并联共用一个 DC 输入时，用于减小输入纹波噪声。需要使能设备 SYNC 引脚，并将所有设备的 SYNC 引脚串联。同一输入的多个设备需要设置为相同的 Group ID；需要正确的设置本组交错的设备数量；需要正确的设置每一设备的交错 Order，组内设备 Order 不可重复，Order 0 设备默认为主机，用于发出 SYNC 脉冲，其余设备用于接收 SYNC 脉冲。

位 Bit	功能 Function	描述 Description	数据格式 Format
11:8	Group ID	取值范围 0-15，设置交错的组别	/
7:4	Number	取值范围 0-15，设置一组内交错的从机设备数量	/
3:0	Order	取值范围 0-15，设置本从机设备的序列	/

VOUT_OV_FAULT_LIMIT (0x40)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出过压故障点，系统初始化后即开始判断输出电压是否过压，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出过压故障点，输出电压高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作。	Ulinear16	V

VOUT_OV_FAULT_RESPONSE (0x41)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输出过压故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	打嗝保护	10	关断输出并尝试重启	设备关闭并根据位 (5:3) 中的重试设置做出响应。

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
		关断保护	11	关断输出	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出
5:3	打嗝次数	设备尝试打嗝重启，当无故障后正常重启。111b 表示设备一直重启。	000	打嗝 1 次	尝试重启设定次数，若重启失败，则设备关断输出。
			001	打嗝 2 次	
			010	打嗝 4 次	
			011	打嗝 8 次	
			100	打嗝 16 次	
			101	打嗝 32 次	
			110	打嗝 64 次	
			111	连续打嗝	设备尝试重启直到无故障
2:0	打嗝间隔时间	设置打嗝下降沿到下一次上升沿的间隔时间	0	1	单位:100ms
			1	2	
			2	4	
			3	8	
			4	16	
			5	32	
			6	64	
			7	128	

VOUT_OV_WARN_LIMIT (0x42)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出过压警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出过压警报点，输出电压高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Ulinear16	V

VOUT_UV_WARN_LIMIT (0x43)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出欠压警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出欠压警报点，输出电压低于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Ulinear16	V

VOUT_UV_FAULT_LIMIT (0x44)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出欠压故障点，输出电压软启动结束后即开始判断输出电压是否欠压，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出欠压故障点，输出电压低于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作	Ulinear16	V

VOUT_UV_FAULT_RESPONSE (0x45)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输出欠压故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	打嗝保护	10	关断输出并尝试重启	设备关闭并根据位 (5:3) 中的重试设置做出响应。

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
		关断保护	11	关断输出	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出
5:3	打嗝次数	设备尝试打嗝重启，当无故障后正常重启。111b 表示设备一直重启。	000	打嗝 1 次	尝试重启设定次数，若重启失败，则设备关断输出。
			001	打嗝 2 次	
			010	打嗝 4 次	
			011	打嗝 8 次	
			100	打嗝 16 次	
			101	打嗝 32 次	
			110	打嗝 64 次	
			111	连续打嗝	设备尝试重启直到无故障
2:0	打嗝间隔时间	设置打嗝下降沿到下一次上升沿的间隔时间	0	1	单位:100ms
			1	2	
			2	4	
			3	8	
			4	16	
			5	32	
			6	64	
			7	128	

IOUT_OC_FAULT_LIMIT (0x46)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出过流故障点，输出电压软启 8ms（使能均流 ACS/DLS 则为 2ms）后即开始判断输出电压是否过流，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出过流故障点，输出电流高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作	Linear11	A

IOUT_OC_FAULT_RESPONSE (0x47)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输出过流故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	打嗝保护	10	关断输出并尝试重启	设备关闭并根据位 (5:3) 中的重试设置做出响应。
		关断保护	11	关断输出	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出
5:3	打嗝次数	设备尝试打嗝重启，当无故障后正常重启。111b 表示设备一直重启。	000	打嗝 1 次	尝试重启设定次数，若重启失败，则设备关断输出。
			001	打嗝 2 次	
			010	打嗝 4 次	
			011	打嗝 8 次	
			100	打嗝 16 次	
			101	打嗝 32 次	
			110	打嗝 64 次	
			111	连续打嗝	设备尝试重启直到无故障

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
2:0	打嗝间隔时间	设置打嗝下降沿到下一次上升沿的间隔时间	0	1	单位:100ms
			1	2	
			2	4	
			3	8	
			4	16	
			5	32	
			6	64	
			7	128	

IOUT_OC_WARN_LIMIT (0x4A)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出过流警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出过流警报点，输出电流高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Linear11	A

OT_FAULT_LIMIT (0x4F)
传输类型：R/W Word
功能：设置过温故障点，系统初始化后即开始判断监测点是否过温，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置过温故障点，采样点温度高于该温度值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作	Linear11	℃

OT_FAULT_RESPONSE (0x50)
传输类型：R/W Byte
功能：设置过温故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	关断保护	11	关断输出，默认过温关断时间 3s，且产品温度采样点温度低于过温故障点温度 5℃后，重启输出。	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出

OT_WARN_LIMIT (0x51)
传输类型：R/W Word
功能：设置过温警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置过温警报点，采样点温度高于该温度值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Linear11	℃

VIN_OV_FAULT_LIMIT (0x55)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入过压故障点，系统初始化后即开始判断输入电压是否过压，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输入过压故障点，输入电压高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作。	Linear11	V

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

VIN_OV_FAULT_RESPONSE (0x56)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输入过压故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	关断保护	11	关断输出，默认输入电压低于输入过压故障点 5V 后，重启输出。	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出

VIN_OV_WARN_LIMIT (0x57)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入过压警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输入过压警报点，输入电压高于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Linear11	V

VIN_UV_WARN_LIMIT (0x58)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入欠压警报点

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输入欠压警报点，输入电压低于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平	Linear11	V

VIN_UV_FAULT_LIMIT (0x59)
传输类型：R/W Word
功能：设置输入欠压故障点，系统初始化后即开始判断输入电压是否欠压，并做出相应的保护动作。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输入欠压故障点，输入电压低于该电压值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平，并做出相应保护动作。该规格值最小值为“VIN_ON(0x35)-2V”，当该值设置低于“VIN_ON(0x35)-2V”时，系统会自动定义为“VIN_ON(0x35)-2V”值。此外，“VIN_UV_FAULT_LIMIT”与“VIN_OFF”值中，较高的数值会作为产品的欠压保护点。	Linear11	V

VIN_UV_FAULT_RESPONSE (0x5A)
传输类型：R/W Byte
功能：设置输入欠压故障保护动作

位 Bit	功能 Function	描述 Description	取值 Value	功能 Function	描述 Description
7:6	保护动作	关断保护	11	关断输出，默认输入电压高于 VIN_ON 设置值后，重启输出。	可以通过多种方式清除故障： 1、通过 Ctrl/PMBus_Ctrl 引脚使能输出； 2、通过 OPERATION 命令使能输出； 3、通过组合操作 PMBus_Ctrl 引脚和 OPERATION 命令，关闭然后重新打开； 4、通过重启输入电源重置输出

POWER_GOOD_ON (0x5E)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出启动点，在启机延时故障（0X62 TON_MAX_FAULT_LIMIT）后进行检测，输出电压高于此值，PG_Sync 引脚（Power Good）置低

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出启动点	Ulinear16	V

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

POWER_GOOD_OFF (0x5F)
传输类型：R/W Word
功能：设置输出关断点，在启机延时故障（0X62 TON_MAX_FAULT_LIMIT）后进行检测，输出电压低于此值，PG_Sync 引脚（Power Good）置高，在启机过程，PG_Sync 引脚（Power Good）置高。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置输出关断点	Ulinear16	V

TON_DELAY (0x60)
传输类型：R/W Word
功能：设置启机延时时间。输出 ENABLE 到 VOUT 开始上升的时间。数值最小为 1ms。该延时直接等效为使用“Ctrl、PMBus_Ctrl、OPERATION”功能使能输出的信号与输出电压建立的延时；当重启输入电源进行系统使能时，该延时叠加在启动延迟时间中，启机总延迟时间为“39ms+TON_DELAY”。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置启机延时时间	Linear11	ms

TON_RISE (0x61)
传输类型：R/W Word
功能：设置启机上升时间（均流使能工作情况下不可调）。VOUT 开始上升到达到 VOUT_COMMAND 的时间。默认系统在不开始均流功能时，TON_RISE 最小值为 10ms；系统在开启均流功能（含 DLS 或 ACS）时，TON_RISE 最小值为 200ms。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置启机上升时间	Linear11	ms

TON_MAX_FAULT_LIMIT (0x62)
传输类型：R/W Word
功能：设置启机上升最大时间。超过此时间输出电压未到达 POWER_GOOD_ON 设定值判定为故障。默认系统在不开始均流功能时，TON_MAX_FAULT_LIMIT 最小值为 TON_RISE+10ms；系统在开启均流功能（含 DLS 或 ACS）时，TON_MAX_FAULT_LIMIT 最小值为 TON_RISE+200ms。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置启机上升最大时间。设置为 0 表示无最大上升时间。输出电压上升时间高于该值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平。	Linear11	ms

TOFF_DELAY (0x64)
传输类型：R/W Word
功能：设置关机延迟时间。输入供电电压稳定情况下，使用“Ctrl、PMBus_Ctrl、OPERATION”功能关断输出，输出 DISABLE 信号到 VOUT 开始下降的时间。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置关机延迟时间	Linear11	ms

TOFF_FALL (0x65)
传输类型：R/W Word
功能：设置关机下降时间，数值最小为 10ms。输入供电电压稳定情况下，使用“Ctrl、PMBus_Ctrl、OPERATION”功能关断输出，VOUT 开始下降到 VOUT 低于 1V 的时间。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置关机下降时间	Linear11	ms

TOFF_MAX_WARN_LIMIT (0x66)
传输类型：R/W Word
功能：设置关机下降警报值，数值最小为 TOFF_FALL+5ms。输入供电电压稳定情况下，使用“Ctrl、PMBus_Ctrl、OPERATION”功能关断输出，输出 DISABLE 到 VOUT 下降到 POWER_GOOD_OFF 的最长时间；该情况下，当输出电压关断过程，输出电压持续高于 POWER_GOOD_OFF，则一直为异常状态，会导致输出电压无法重新建立。

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	设置关机下降时间，使用“Ctrl、PMBus_Ctrl、OPERATION”功能关断输出，输出电压下降时间高于该值时，SALERT 引脚检测故障状态，将被置低，SALERT 引脚将保持低电平。	Linear11	ms

STATUS_BYTE (0x78)
传输类型：R Byte
功能：以 BYTE 返回设备状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
5	VOUT 过压	发生了输出过压故障	1	故障

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
			0	无故障
4	IOUT 过流	发生了输出过流故障	1	故障
			0	无故障
3	VIN 欠压	发生了输入欠压故障	1	故障
			0	无故障
2	过温	发生了过温故障或警报	1	故障
			0	无故障
1	命令/逻辑	发生了命令故障/逻辑故障	1	故障
			0	无故障

STATUS_WORD (0x79)
传输类型：R Word
功能：以 WORD 返回设备状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
15	VOUT	发生了输出电压故障或警报	1	故障
			0	无故障
14	IOUT	发生了输出电流故障或警报	1	故障
			0	无故障
13	VIN	发生了输入故障或警报	1	故障
			0	无故障
5	VOUT 过压	发生了输出过压故障	1	故障
			0	无故障
4	IOUT 过流	发生了输出过流故障	1	故障
			0	无故障
3	VIN 欠压	发生了输入欠压故障	1	故障
			0	无故障
2	过温	发生了过温故障或警报	1	故障
			0	无故障
1	命令/逻辑	发生了命令故障/逻辑故障	1	故障
			0	无故障

STATUS_VOUT (0x7A)
传输类型：R Byte
功能：返回设备输出电压状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
7	过压故障	过压故障	1	故障
			0	无故障
6	过压警报	过压警报	1	故障
			0	无故障
5	欠压警报	欠压警报	1	故障
			0	无故障
4	欠压故障	欠压故障	1	故障
			0	无故障
3	设置电压警报	VOUT_COMMAND 设置输出电压超过 VOUT_MAX	1	故障
			0	无故障
2	启机超时故障	启机超时故障	1	故障
			0	无故障
1	关机超时警报	关机超时警报	1	故障
			0	无故障

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

STATUS_IOUT (0x7B)
传输类型：R Byte
功能：返回设备输出电流状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
7	过流故障	过压故障	1	故障
			0	无故障
6	过流欠压故障	短路故障	1	故障
			0	无故障
5	过流警报	过流警报	1	故障
			0	无故障

STATUS_INPUT (0x7C)
传输类型：R Byte
功能：返回设备输入电压状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
7	过压故障	过压故障	1	故障
			0	无故障
6	过压警报	过压警报	1	故障
			0	无故障
5	欠压警报	欠压警报	1	故障
			0	无故障
4	欠压故障	欠压故障	1	故障
			0	无故障

STATUS_TEMPERATURE (0x7D)
传输类型：R Byte
功能：返回设备设备温度状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
7	过温故障	过温故障	1	故障
			0	无故障
6	过温警报	过温警报	1	故障
			0	无故障
			0	无故障

STATUS_CML (0x7E)
传输类型：R Byte
功能：返回通信/逻辑/存储故障状态

位 Bit	功能 Function	描述 Description	功能 Function	描述 Description
7	命令故障	不支持的命令	1	故障
			0	无故障
6	数据故障	不支持的数据	1	故障
			0	无故障
5	PEC 故障	PEC 计算错误	1	故障
			0	无故障
4	内存故障	内存故障	1	故障
			0	无故障
1	其他通信故障	其他通信故障	1	故障
			0	无故障
0	逻辑故障	逻辑故障	1	故障
			0	无故障

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

READ_VIN (0x88)
传输类型：R Word
功能：返回输入电压

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回输入电压	Linear11	V

READ_VOUT (0x8B)
传输类型：R Word
功能：返回输出电压

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回输出电压	Ulinear16	V

READ_IOUT (0x8C)
传输类型：R Word
功能：返回输出电流

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回输出电流	Linear11	A

READ_TEMPERATURE_1 (0x8D)
传输类型：R Word
功能：返回芯片内部测量温度

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回芯片内部测量温度	Linear11	℃

READ_DUTY_CYCLE (0x94)
传输类型：R Word
功能：返回占空比测量值

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回占空比测量值	Linear11	%

READ_FREQUENCY (0x95)
传输类型：R Word
功能：返回开关频率

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format	单位 Unit
15:0	返回开关频率	Linear11	kHz

PMBus_REVISION (0x98)
传输类型：R Byte
功能：返回此设备支持的 PMBus 版本

位 Bit	功能 Function	值 Value	描述 Description
7:4	PMBus Part1 版本	0	Part 1 Revision 1.0
		1	Part 1 Revision 1.1
		2	Part 1 Revision 1.2
		3	Part 1 Revision 1.3
3:0	PMBus Part 2 版本	0	Part 2 Revision 1.0
		1	Part 2 Revision 1.1
		2	Part 2 Revision 1.2
		3	Part 2 Revision 1.3

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

MFR_ID (0x99)
传输类型：R Block
功能：返回公司 ID

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回公司 ID	ASCII

MFR_MODEL (0x9A)
传输类型：R Block
功能：返回设备型号

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回设备型号	ASCII

MFR_REVISION (0x9B)
传输类型：R Block
功能：返回设备版本号

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回设备版本号	ASCII

MFR_LOCATION (0x9C)
传输类型：R Block
功能：返回公司地址

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回公司地址	ASCII

MFR_DATE (0x9D)
传输类型：R Block
功能：返回生产日期

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回生产日期	ASCII

MFR_SERIAL (0x9E)
传输类型：R Block
功能：返回设备序列号

位 Bit	功能 Function	数据格式 Format
15:0	返回设备序列号	ASCII

MFR_CTRL_LEVEL (0xEC)
传输类型：R/W Byte
功能：设置 CTRL 有效电平

位 Bit	功能 Function	值 Value	描述 Description
1	设置 CTRL 有效电平	0	CTRL 脚低电平有效
		1	CTRL 脚高电平有效

MFR_RESTORE_OKIGIN (0XEF)
传输类型：W Byte
功能：恢复出厂设置

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

注：
1.包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58200069；
2.最大容性负载均在 Vin = 36-75 V、满负载条件下测试；
3.除特殊说明外，本手册所有指标都在 Ta=25℃，湿度<75%RH，标称输入电压和输出额定负载时测得；
4.本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
5.我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
6.产品涉及法律法规：见"产品特点"、"EMC 特性"；
7.我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。

广州金升阳科技有限公司
地址：广州市黄埔区南云四路 8 号
电话：86-20-38601850　　传真：86-20-38601272　　E-mail: sales@mornsun.cn

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有