

福基

FOO KEE ELECTRONICS



DC-DC转换器

高功率
DC-到-DC转换器架构设计

如何简化模块化架构的电源设计?



DC-DC转换器必须符合输入电压、EMI(电磁)方面多种标准和严格要求干扰环境条件和热量管理。

模块化处理可以简化设计过程,使用COTS和SWaP-C,优化构建模块的电源转换系统。满足多种行业标准和电源要求,同时优化其功率。符合标准的架构如传感器开放系统架构(SOSA)。

模块化电源解决方案



虽然集中式电源解决方案提供多个输出单元,但模块化方法通过模块组合提供相同(或更好)的性能。每个模块化解决方案的结构根据应用的不同需求,包括多个DC-DC转换器,可改变公共母线电压以满足负载需求。

其他模块包括提供辅助电压轨道及 EMI 滤波器、限制器和保持模块。当输入出现“骤降”时,输出电压仍然存在,正如在车辆启动发动机。

根据可用的电源类型(AC或DC电压), AC-DC前端电源包括功率因数校正,以创建电压轨道为系统中的模块供电。

模块化提供灵活性,满足非标准要求定制设计的成本和复杂性。使用认证模块作为构建模块、EMI 等已经量化,并且必要的批准已经到位。

军事/航空电子应用

对于军事/航空电子应用中的电源解决方案,最常见是预定的电源提供 24VDC 或 28VDC,适用于机载和载体应用。

在各种标准,涵盖军事/航空电子应用的电力系统,主要是维持输入电压偏移(包括瞬态、尖峰、由于发动机起动或电源引起的骤降换向和关闭)。

中国总代理:

福基电子有限公司
FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com



DC-DC转换器

高功率
DC-到-DC转换器架构设计

如何简化模块化 架构的电源设计?



FGDS系列 LGDS系列 HUGDS系列 PGDS系列

载体应用



国际标准	稳态	引擎启动	曲柄启动	浪涌		尖峰	GAIA 转换器 DC/DC和前端合规模块
				低	高		
MIL-STD-1275C/D (发电机+电池)	25-30V	6V/1s	16V/30s	20V/500m	40V/50ms	+/-40V/1ms/15mJ +/-250V/70µs/15mJ	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V与40V/100ms PGDS系列: 6V/1s FGDS系列
MIL-STD-1275C/D (电池)	20-27V	6V/1s	16V/30s	/	/	+/-40V/1ms/15mJ +/-250V/70µs/15mJ	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V与40V/100ms PGDS系列: 6V/1s FGDS系列
MIL-STD-1275C/D (发电机)	23-33V	/	/	15V	100V/50ms	+/-100V/1ms/15mJ +/-250V/50µs/15mJ	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V PGDS/LGDS系列 FGDS系列
DEF STAN 61-5 issue 5 (发电机+电池)	25-30V	6V/1s	>15V	20V/500ms	40V/50ms	+130V/-100V/<10µs +90V/-60V/10µs +70V/-40V/5ms	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V与40V/100ms PGDS系列: 6V/1s FGDS系列 FGDS系列 PGDS/LGDS系列
DEF STAN 61-5 issue 5 (电池)	22-27V	1V/1s	>10V	/	/	+130V/-100V/<10µs +90V/-60V/10µs +70V/-40V/5ms	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V与40V/100ms 外置电容 FGDS系列 FGDS系列 PGDS/LGDS系列
DEF STAN 61-5 issue 5 (发电机)	15-40V	/	/	15V/500ms	80V/80ms	+280V/-220V/<10µs +130V/-70V/10µs +110V/-50V/5ms	GAIA DC/DC范围: 9-45V或9-36V PGDS/LGDS系列 FGDS系列 FGDS系列 PGDS/LGDS系列

图 1: 国际标准限定载体和军用/航空电子电源的要求。

航空或车辆内可用的标称电压是明确定义的, 但军事应用系统设计必须考虑到波动。宽输入范围DC-DC转换器具有24V DC或28V DC输入, 可满足机载偏移由于异常或紧急操作引起的应用。车辆载体应用中, 电压偏差原因是发动机启动或功率源换向。使用DC-DC模块的宽输入范围可解决问题。

中国总代理:

福基电子有限公司
FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com

福基

FOO KEE ELECTRONICS



DC-DC转换器

高功率
DC-到-DC转换器架构设计

如何简化模块化 架构的电源设计?



FGDS系列 LGDS系列 HUGDS系列 PGDS系列

航空应用



国际标准	稳态			瞬态			尖峰	GAIA 转换器 DC/DC和前端 合规模块
	通用	异常	应急	低通用	高异常	低异常		
MIL-STD-704A (cat A)	25-28,5V	23,5-30V	17-24V	10V/50ms	80V/50ms	OV/达至7s	+/-600V/10µs	GAIA DC/DC范围: 9-36V, 16-40V或16-80V PGDS系列: 10V/15s或GAIA DC/DC范围: 9-36V PGDS/LGDS系列 HUGDS系列带电容* FGDS系列
MIL-STD-704F	22-29V	20-31,5V	16-29V	18V/15ms	50V/50ms	OV/达至7s	/	GAIA DC/DC范围: 16-40V或16-80V GAIA DC/DC 16-40V带50V瞬态或16-80V HUGDS系列带电容*
DO-160D (cat B) spike cat.A	22-30,3V	20,5-32,2V	18V	12V/30ms	60V/100ms	OV/达至7s	+/-600V/10µs	GAIA DC/DC范围: 9-36V, 16-40V或16-80V PGDS系列: 10V/15s或GAIA DC/DC范围: 9-36V PGDS/LGDS系列 HUGDS系列带电容* FGDS系列
DO-160D (cat Z) spike cat.A	22-30,3V	20,5-32,2V	18V	12V/30ms	80V/100ms	OV/达至7s	+/-600V/10µs	GAIA DC/DC范围: 9-36V, 16-40V或16-80V PGDS系列: 10V/15s或GAIA DC/DC范围: 9-36V PGDS/LGDS系列 HUGDS系列带电容* FGDS系列
DO-160D (cat Z) spike cat.A	22-30,3V	20,5-32,2V	18V	12V/30ms	80V/100ms	OV/达至7s	+/-600V/10µs	GAIA DC/DC范围: 9-36V, 16-40V或16-80V PGDS系列: 10V/15s或GAIA DC/DC范围: 9-36V PGDS/LGDS系列 HUGDS系列带电容* FGDS系列
AIR2021E	24-29V	20,5-32,2V	17V	12V/30ms	60V/50ms	OV/达至5s	+/-600V/10µs	GAIA DC/DC范围: 9-36V, 16-40V或16-80V PGDS系列: 10V/15s或GAIA DC/DC范围: 9-36V PGDS/LGDS系列 HUGDS系列带电容* FGDS系列

注意 * : 低异常情况OV的持续时间必须由用户指定, 最大持续时间根据所需的功率和HUGD最大电容进行限制, 请参阅HUGD数据表。

中国总代理:

福基电子有限公司

FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com



DC-DC转换器



高功率

DC-到-DC转换器架构设计

如何简化模块化架构的电源设计?

为了满足要求,可以将其他类型的模块添加到解决方案中。例如:瞬态由LGDS系列限压器模块解决,EMI滤波器模块可解决(FGDS系列),符合EMI排放标准。

在没有母线的情况下,系统还应在短时间(界定)内继续供电。这保持时间通过连接在母线上的大容量电容器来解决输入到DC-DC转换器模块。但问题是首先电容器的充电电压是标称母线电压,电容器的尺寸非常庞大。其次如此庞大的电容器需要外置电路来限制浪涌电流。

保持模块例如:HUGD-300可以在更高的电压下为电容器充电,(在31V DC至80V DC范围),并管理与大容量电容器的浪涌电流。随着存储的能量增加电压,导致大容量电容器值降低,体积小价格更实惠。

电气噪声

由于效率更高、尺寸更小,几乎所有的DC-DC转换器模块都是开关设备;切换DC输入创建AC波形,进行调节以提供输出DC电压。提高了规模和效率。但控制不当会产生电气噪声,对其他系统组件有不利影响。

MIL-STD-461和DO-160的标准限定电气噪声,包括传导噪声和辐射噪声。

规范	MIL-STD-461C	MIL-STD-461D/E/F	DO-160C/D/E/F/G	GAIA 转换器 合规模块
传导发射 (CE): 低频 高频	CE 01 CE 03	CE 101 CE 102	Section 21 Section 21	合规模块独立运作 (查阅产品数据表) 合规模块加过滤器
传导敏感度 (CS): 低频 高频	CS 01 CS 02	CS 101 CS 114	Section 20 Section 20	合规模块加过滤器 合规模块加过滤器
辐射发射 (RE): 磁场 电场	RE 01 RE 02	RE 101 RE 102	Section 21 Section 21	合规模块独立运作 (查阅产品数据表) 合规模块独立运作 (查阅产品数据表)
辐射敏感度 (RS): 磁场 电场	RS 01 RS 03	RS 101 RS 103	Section 20 Section 20	合规模块独立运作 (查阅产品数据表) 合规模块独立运作 (查阅产品数据表)

图 2: MIL-STD-461和DO-160限定军事应用传导和辐射电气噪声的要求。

中国总代理:

福基电子有限公司
FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com



DC-DC转换器

如何简化模块化架构的电源设计?

高功率 DC-到-DC转换器架构设计

转换器包含内置噪声抑制功能,用于传导噪声和金属外壳可降低辐射噪声。对于严格的标准,外置过滤器模块,例如:FGDS系列,可以添加到DC-DC转换器的输入端降低噪声。

DC转换器都配备同步引脚,切换要'引导'模块的频率,远离系统可能敏感的频率。在众多模块系统中,每个模块的开关频率可以对齐正是通过连接同步引脚。可以消除低频率'拍频'噪声,可能由个别模块开关频率产生的微小差异。

工作环境

军用/航空电子系统可以部署在不同的位置,并受到具有挑战性的环境条件,包括极端温度、湿度、冲击和振动。系列标准限定对工作环境的要求,并概述进行的测试,以确保模块符合要求。

图 3: 应用恶劣环境测试,确保电源模块能够承受使用的条件。

测试	标准	GAIA 转换器 DC/DC模块资格
高温有效期	per MIL-STD-202G Method 108A	工作: 1.000 hrs @ +105°C 盒 储存: 1.000 hrs @ +125°C 环境
低温	per MIL-STD-810E/G Method 502.3/502.5	储存: 1.000 hrs @ -55°C 环境
循环温度	per MIL-STD-202A Method 102A	循环次数: 200 温度变速器: -40°C/+85°C 转移时间: 40 min. 稳态时间: 20 min.
温度冲击	per MIL-STD-202G Method 107G	循环次数: 50 温度变速器: -55°C/+105°C 转移时间: <10 sec. 稳态时间: 30 min.
低压 (高度)	per MIL-STD-810E/G Method 500.3/500.5	40.000ft, 单元功能 1.000ft/min 到 70.000ft, 单元功能
湿度 (循环)	per MIL-STD-810E/G Method 507.3/507.5	湿热: 60% 到 88% 相对湿度 循环 I: (31°C到41°C): 240Hrs
湿度 (稳态)	per MIL-STD-202G Method 103B	湿热: 93% 相对湿度 温度: 40°C 期限: 56日
盐雾	per MIL-STD-810E/G Method 509.3/509.5	温度: 35°C 期限: 48小时
振动 频率范围 加速	per MIL-STD-810D/G Method 514.3/514.6	每轴10次循环 频率: 10到60Hz/60到2KHz 加速: 0.7mm/10g
冲击 (半窦) 峰值加速 期限	per MIL-STD-810D/G Method 516.3/516.6	每轴3次冲击 峰值加速: 100g 期限: 6ms
颠簸	per MIL-STD-810D/G Method 516.3/516.6	每方向2000个颠簸 期限: 6ms 峰值加速: 40g

中国总代理:

福基电子有限公司
FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com

福基

FOO KEE ELECTRONICS



DC-DC转换器

如何简化模块化架构的电源设计?

高功率 DC-到-DC转换器架构设计



对于分立组件的定制电源解决方案, 必须通过测试设计完成。这过程将涉及大量的时间、成本和设计风险。此外任何重大的设计更改或升级, 需要重新测试和认证, 时间、成本和风险等。

模块化方法使用已证明满足相关标准, 消除大部分设计风险并简化审批流程。

热量控制

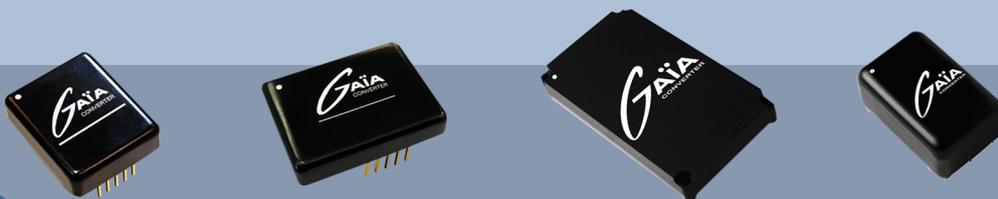
无论运行效率如何, 对于电力系统, 热量始终是问题。尤其在密闭和/或封闭空间中使用的系统, 例如军事/航空电子设备应用。任何散热设计必须包括设计余量, 以确保模块可靠性。GAIA 转换器模块设计, 用于最大外壳或基板温度105°C (取决于样式)。

在所有情况下需要热量管理, 包括使用风扇进行强制风冷, 电路板上更厚、更大的金属化, 某形式的散热 - 或这技术组合。首选方法是与电源模块的金属外壳/底板接触。

结论

为军事/航空电子设备应用设计电源解决方案具有挑战性, 因为操作环境和严格的标准。使用现成的、预先批准的模块采用模块化是最好的方法, 可以减少设计时间和风险。

虽然许多适用的标准已经使用了一段时间, 但对解决新应用或采用新技术, 设计人员必须确保模块产品的使用符合所有标准的最新版本, 以确保设计寿命。



中国总代理:

福基电子有限公司
FOO KEE ELECTRONICS LIMITED

欲查询产品详情, 欢迎浏览网页或联络我们

电邮: info@fookee.com 网站: www.fookee.com