



### Корпусированные DC/DC-преобразователи с гальванической развязкой

Фирма Interpoint (в настоящее время является подразделением компании CRANE Aerospace & Electronics) с 1969 года занимается разработкой и производством высоконадёжных изделий энергетической электроники для военных, авиационно-космических, космических применений, микроэлектронных изделий для медицинских применений (вживляемые дефибрилляторы, кардиостимуляторы, слуховые устройства, нервные стимуляторы), а также внешних электронных устройств (насосы для подачи инсулина и других лекарств, хирургические пилы, вспомогательные системы для левого желудочка и др.)

Центр по снабжению Министерства обороны, Columbus (Defense Supply Center, Columbus, DSCC) сертифицированные производственные мощности фирмы Interpoint как отвечающие требованиям MIL-PRF-38534 Performance Specification, Hybrid Microcircuits, General Specification For Class K для производства DC/DC-преобразователей и помехоподавляющих фильтров для применений в бортовой аппаратуре космических аппаратов. Необходимо заметить, что Class K является наивысшим уровнем надёжности, который принят DSCC и является более высокой ступенью по отношению к уровню Class H (стандартный уровень качества для аппаратуры военного назначения). Требования к устройствам Class K включают в себя проверки конструктивного решения, отбора компонентов, производственного процесса, последовательности испытаний изделий для применения в бортовых устройствах КА и обучение персонала. Кроме того, фирма Interpoint внесена в список предпочтительных поставщиков NASA/Goddard (PPL-21, Preferred Parts List), а также в квалификационный перечень производителей (Qualified Manufacturers List, QML) по MIL-PRF-38534 и сертифицирована по ISO 9001.

### DC/DC-преобразователи военного и авиационно-космического класса

Преобразователи этого класса созданы с использованием передовых технологий высокочастотного преобразования энергии и характеризуются высокими энергетическими показателями: удельная мощность до 5000 Вт/дм<sup>3</sup>. Герметичные блоки обеспечивают полную мощность в температурном диапазоне -55...+125°C.

#### Сервисные функции

- Защита от короткого замыкания нагрузки
- Выключение при чрезмерном понижении входного напряжения
- Дистанционное включение/выключение
- Внешняя синхронизация рабочей частоты преобразования
- Регулировка выходного напряжения



### DC/DC-преобразователи для авиационно-космических применений

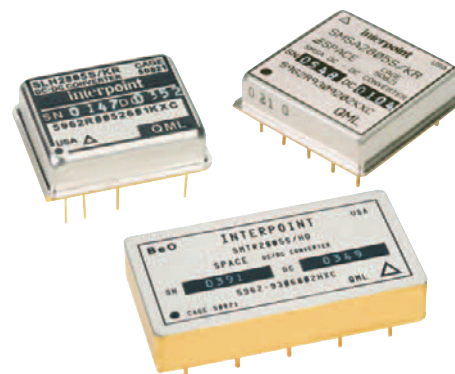
Серия	Диапазон входных напряжений	Выходные напряжения	Диапазон выходных мощностей	КПД (тип.)	Габаритные размеры (Ш×Г×В)	Характерные особенности
MOR	16...50 В	3,3; 5; 6,3; 9,5; 12; 15; ±3,3; ±5; ±6,3; ±9,5; ±12; ±15 В	66...120 Вт	78...87%	76×38×10 мм	Параллельное включение до 5 модулей
MFL	16...40 В	3,3; 5; 12; 15; 28; ±5; ±12; ±15 В	50...65 Вт	77...80%	76×38×10 мм	Параллельное включение до 148 Вт
MHP270	160...400 В	5; 12; 15; 28; ±5; ±12; ±15 В	50...65 Вт	77...80%	76×38×10 мм	Номинальное значение входного напряжения 270 В
FMTR	17...40 В	3,3; 5; 12; 15; 18; ±5; ±12; ±15 В	20...30 Вт	75...83%	76,33×38,23×10,16 мм	Помехоподавляющий фильтр на входе может использоваться для внешних модулей питания
MTR	16...40 В	3,3; 5; 12; 15; 18; ±5; ±12; ±15; +5/±12; +5/±15 В	25...30; 30 Вт	78...84%; 75%	53×28×10 мм (без фланцев), 49×34×10 мм (с фланцами)	Обширный ряд выходных напряжений. Трёхканальное исполнение
MHV	16...50 В	3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12; ±15; +5/±12; +5/±15 В	10...15; 15 Вт	73...84%; 75%	53×28×10 мм, 73×28×10 мм (с фланцами)	Низкий уровень общей пульсации выходного напряжения. Допустимый одиночный импульс на входе: 80 В/ 120 мс. Три выходных канала
MHF+	16...40 В 16...48 В	3,3; 5; 5,2; 12; 15; ±5; ±12; ±15 +5/±12; +5/±15 В	12...15; 15 Вт	77...84%; 74...76%	37×28×8 мм, 50×28×8 мм	
MGA	16...40 В	5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	5 Вт	69...74%	28×28×6 мм	Для поверхностного монтажа
MSA	16...40 В	5; 5,2; 12; 15; 60; ±5; ±12; ±15 В	5 Вт	71...76%	27×27×6 мм	Небольшая площадь посадочного места
MGH	12...50 В	5; 12; 15; 5; ±12; ±15 В	1,5 Вт	77...79%	25×22×6 мм	Для поверхностного монтажа
MCH	12...50 В	3,3; 5; 5,2; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	1,5 Вт	77...79%	24×20×6 мм	Широкий диапазон входных напряжений



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОСМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Важнейшую роль в обеспечении длительной и безотказной работы радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры (РЭА) в космических условиях играет стойкость её элементов и материалов конструкции к воздействию таких факторов космической среды, как электрическое поле, температура, низкоинтенсивное ионизирующее излучение космического пространства, радиационное воздействие протонов, электронов и тяжёлых ионов.

Преобразователи DC/DC создаются с применением компонентов, испытанных и отбракованных с целью выявления потенциально ненадёжных (дефектных). Все изделия космического назначения создаются с применением компонентов с подтверждённой надёжностью, компонентов из квалификационного перечня элементов (QPL) и компонентов от производителей, внесённых в квалификационный перечень производителей (QML) как допустимые. При производстве устройств Class H и Class K применяются также различные компоненты, качество которых подтверждается в результате испытаний.



**Уровни радиационной стойкости DC/DC-преобразователей для космического применения**

Уровни радиационной стойкости	Уровни отбраковки по устойчивости к внешним воздействующим факторам		
	Прототип (0)	CLASS H	CLASS K
<b>0:</b> стандартные изделия без гарантии радиационной стойкости. Используются для предварительного макетирования системы, по электрическим и конструктивным параметрам совместимы с такими же изделиями уровней H и K	00	Недоступен	Недоступен
<b>R:</b> радиационно-стойкие изделия, гарантируется работоспособность при предельной поглощённой дозе 100 крад (Si), отсутствие одиночных сбоев (SEU, Single Event Upset) при воздействии тяжёлых низкоэнергетичных ионов с энергиями до 40 МэВ	Недоступен	HR	KR
<b>P:</b> радиационно-стойкие изделия, гарантируется работоспособность при предельной поглощённой дозе 30 крад (Si), отсутствие одиночных сбоев (SEU, Single Event Upset) при воздействии тяжёлых низкоэнергетичных ионов с энергиями до 40 МэВ	Недоступен	HP	KP

**Радиационно-стойкие DC/DC-преобразователи для применения в космических условиях**

Серия	Диапазон входных напряжений	Выходные напряжения	Выходная мощность	КПД (тип.)	Специфические свойства
SMFLHP	19...40 В	3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	80...100 Вт	50...87%	Параллельное включение модулей питания до значения суммарной мощности в нагрузке 270 Вт
SMHP120	80...175 В	5; ±15 В	65 Вт	78...87%	Параллельное включение модулей питания до значения суммарной мощности в нагрузке 120 Вт
SMFL	16...40 В	3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	40...65 Вт	80...87%	Параллельное включение модулей питания до значения суммарной мощности в нагрузке 180 Вт
SMRT	19-56 В	3,3; 5; 15; ±5; ±12; ±15; +3,3/±12; +5/±12, +5/±15 В	30...35 Вт	67...80%	Суммарная доза ионизирующего излучения до 300 крад (Si); поток нейтронов до 3×10 <sup>12</sup> частиц/см <sup>2</sup> ; отсутствие единичных сбоев при ЛЭП 115 МэВ· см <sup>2</sup> /мг
SMTR	16...40 В	1,5; 2,5; 3,3; 5; 12; 15; ±12; ±15; +5/±12; +5/±15 В	15...30 Вт	63...87%	Эффективное подавления частот звукового диапазона до 50 дБ
SMHF	16...40 В	3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	6...15 Вт	78...84%	Низкий шум и пульсации выходного напряжения
SMSA	16...40 В	3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	5 Вт	69...80%	Небольшие габаритные размеры: площадь основания 746 мм <sup>2</sup>
SLH	12...50 В	5; 12; 15; ±5; ±12; ±15 В	1,5 Вт	77...84%	Небольшие габаритные размеры: площадь основания 503 мм <sup>2</sup>