

Hi-Rel продукция компании International Rectifier:

DC/DC-преобразователи и сетевые фильтры

Более 20 лет компания International Rectifier выпускает высоконадежную продукцию (High Reliability, Hi-Rel), которая находит широкое применение в ракетно-космической технике, гражданской и военной авиации, системах вооружения, связи и навигации, в медицинском и специальном промышленном оборудовании. Одним из видов продукции компании International Rectifier являются DC/DC-преобразователи и сетевые фильтры (фильтры питания). Они составляют основу систем электропитания авиационных объектов различного назначения, военных и коммерческих ракетно-космических комплексов, систем вооружений, связи и специального промышленного оборудования.

Николай Скрипник

info@otkcm.ru

DC/DC-преобразователи

Компания International Rectifier (www.irf.com) производит более 200 типонаименований DC/DC-преобразователей, как серийных, так и заказных, в том числе радиационноустойчивых и радиационнотойких. Диапазон мощностей преобразователей — от 5 до 120 Вт при входном напряжении от 16 до 400 В. В этом диапазоне входных напряжений возможна работа DC/DC-преобразователей при различных стандартах бортовой сети (промежуточной шины питания). Диапазон выходных напряжений — 1,5–28 В

при токе в нагрузке до 20 А. Имеются преобразователи на один, два и три выхода. Все выходы гальванически развязаны. Напряжение изоляции (вход/выход) составляет 500 В постоянного напряжения. Частота преобразования достигает 700 кГц. При этом обеспечиваются малые габариты и высокие динамические характеристики преобразователей, упрощается конструкция фильтров. Возможен режим внешней синхронизации преобразователей. DC/DC-преобразователи имеют входные и выходные фильтры, что обеспечивает малый уровень шумов и помех при их работе. Преобразователи компании International Rectifier обладают различными системами защиты: имеют блокировку по пониженному напряжению, защиту от короткого замыкания, перегрузки по току в нагрузке и перенапряжению по входу. Допускается параллельная работа преобразователей для наращивания мощности. Ряд DC/DC-преобразователей допускает регулировку выходного напряжения. Диапазон рабочих температур этих устройств лежит в пределах от -55 до $+125$ °С, диапазон температур хранения составляет $-65...+150$ °С.

Основные технические характеристики DC/DC-преобразователей компании International Rectifier с одним, двумя и тремя выходами приведены в таблице 1 и 2, а внешний вид — на рис. 1. Многие устройства могут быть в закрытых корпусах с фланцем и без него.

В таблицах 1 и 2 указаны значения входных и выходных напряжений, максимальные токи в нагрузке (максимальные мощности) и габаритные размеры различных серий стандартных DC/DC-преобразователей, радиационноустойчивых преобразователей (допустимая общая доза облучения 25–30 кРад, допустимый однократный импульс излучения 37–60 МэВ·см²/мг) и радиационнотойких преобразователей (допустимая общая доза облучения

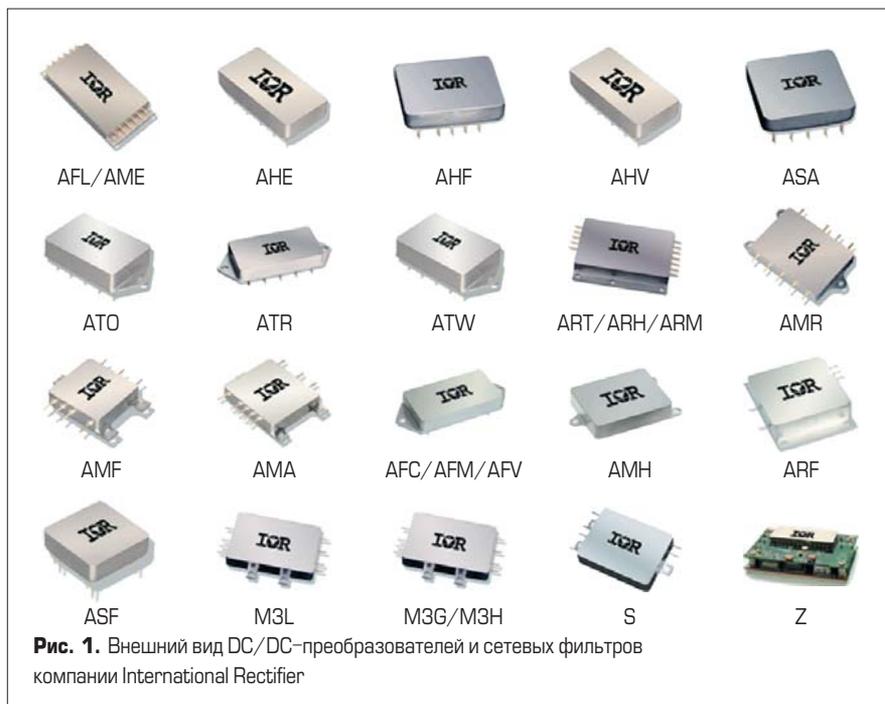


Таблица 1. DC/DC-преобразователи International Rectifier с одним выходом

Серия	U _{вх} , В (DC)	P _{вых} , Вт	U _{вых} , В (DC)											Размеры корпуса, мм	
			1,5	2,5	3,3	5	5,2	6	8	9	12	15	28		
			I _{вых} (макс.), А												
Стандартные DC/DC-преобразователи															
ASA28xxS	16-40	5				1,0						0,417	0,333	27,305×27,305×6,858	
AHF28xxS	16-40	12				2,4						1,0	0,8	36,83×28,448×8,382	
AHV28xxS	16-40	15				3,0						1,25	1,0	53,848×28,448×10,287	
AHE28xxS	17-40	15-20				3,0						1,667	1,333	53,848×28,448×12,573	
AA28xxS*	18-50	20-25			6,06	5,0						2,08	1,67	101,6×50,8×15,24	
ATS28xxS*	18-50	20-25			6,06	5,0						2,08	1,67	63,5×38,1×10,287	
ATR28xxS	16-40	30				6,0						2,5	2,0	53,848×28,448×10,287	
ATW28xxS	17(18; 19)-40	30				6,0						2,5	2,0	49,53×34,29×12,7	
AFL28xxS	16-40	66-120			20,0	16,0			10,0			9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
AFL50xxS	30-80	66-120			20,0	16,0			10,0	10,0		9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
AFL120xxS	80-160	66-120			20,0	16,0			10,0	10,0		9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
AFL270xxS	160-400	66-120			20,0	16,0		13,5		10,0		9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
AHP28xxS*	16-40	66-120			20,0	16,0		13,5		10,0		9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
AHP270xxS*	160-400	66-120			20,0	16,0		13,5		10,0		9,0	8,0	63,5×38,1×9,652	
Радиационноустойчивые DC/DC-преобразователи (допустимая общая доза облучения 25-30 кРад)															
AMA28xxxS	16-40	3,3-5			1,0	1,0						0,416	0,333	28,702×28,702×8,382	
AMF28xxS	16-40	9,9-12			3,0	2,4						1,0	0,8	40,64×35,052×8,382	
AMR28xxS	16-40	16,5-30			7,5	6,0						2,5	2,0	54,356×38,862×10,414	
M3L28xxS	16-50	20-25			6,06	5,0	4,8					2,08	1,67	0,89	58,42×38,1×10,287
M3H28xxS	18-50	30-40			9,1	8,0	7,69					3,34	2,67	1,43	76,2×52,07×10,287
Радиационноустойчивые DC/DC-преобразователи (допустимая общая доза облучения 100-1000 кРад)															
S28xxS	18-40	10			3,03	2,0						0,833	0,67	43,434×33,274×10,795	
ARH28xxS	19-50	29,7-30			9,0	6,0	5,7					2,5	2,0	68,58×42,545×12,7	
ARH50xxS	48-56	29,7-30			9,0	6,0	5,7					2,5	2,0	73,66×47,752×12,7	
ARH70xxS	60-100	29,6-30			9,0	6,0	5,7					2,5	2,0	1,07	73,66×47,752×12,7
M3G28xxS	18-60	30-40			9,1	8,0	7,69					3,34	2,67	1,43	76,2×52,07×10,282
M3G50xxS	38-60	30-40			9,1	8,0	7,69					3,34	2,67	1,43	76,2×52,07×10,282
M3G70xxS	60-120	30-40			9,1	8,0	7,69					3,34	2,67	1,43	76,2×52,07×10,282
Z28xxS	22-40	30-50	20,0	20,0	15,0	10,0									88,9×60,96×14,605

* планируются к производству

Таблица 2. DC/DC-преобразователи International Rectifier с двумя и тремя выходами

Серия	U _{вх} , В (DC)	P _{вых} , Вт	U _{вых} , В (DC)										Размеры корпуса, мм
			±5	±12	±15	3,3 и ±5	3,3 и ±12	3,3 и ±15	5 и ±5	+5 и ±12	+5 и ±15		
			I _{вых} (макс.), А										
Стандартные DC/DC-преобразователи													
ASA28xxD	16-40	5	±0,8	±0,333	±0,267								27,305×27,305×6,858
AHF28xxD	16-40	12	±2,16	±0,72	±0,9								36,83×28,448×8,382
AHE28xxD	17-40	15		±0,625	±0,5								53,848×28,448×12,573
AHV28xxD(T)	16-40	15		±0,625	±0,5						2,0 и ±0,208	2,0 и ±0,167	53,848×38,448×10,287
ATO28xxT	16-40	15									2,0 и ±0,208	2,0 и ±0,167	49,53×34,29×12,7
ATR28xxD(T)	16-40	30		±1,25	±1,0						3,0 и ±0,625	3,0 и ±0,5	53,848×28,448×10,287
AA28xxD*	18-50	25	±4,0	±1,67	±1,33								101,6×50,8×15,24
ATS28xxD*	18-50	25	±4,0	±1,67	±1,33								63,5×38,1×10,287
ATW28xxD	18-40	30		±2,25	±1,8								49,53×34,29×12,7
AFL28xxD	16-40	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
AFL50xxD	30-70	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
AFL120xxD	80-160	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
AFL270xxD	160-400	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
AHP28xxD*	16-40	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
AHP270xxD*	160-400	80-100	±12,8	±6,4	±5,3								63,5×38,1×9,652
Радиационноустойчивые DC/DC-преобразователи (допустимая общая ионизирующая доза 25-30 кРад)													
AMA28xxxD	16-40	5	±0,8	±0,333	±0,267								28,702×28,702×8,382
AMF28xxD	16-40	12	±2,16	±0,9	±0,72								40,64×35,052×8,382
M3L28xxD	16-50	25	±4,0	±1,67	±1,33								58,42×38,1×10,287
AMR28xxD(T)	16-40	30	±5,4	±2,25	±1,8						4,0 и ±0,625	4,0 и ±0,5	54,356×38,862×10,414
M3H28xxD(T)	18-50	40	±6,4	±2,67	±2,13	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667		76,2×52,07×10,287
Радиационноустойчивые DC/DC-преобразователи (допустимая общая ионизирующая доза 100-1000 кРад)													
S28xxD	18-40	10	±1,0	±0,417	±0,333								43,434×33,274×10,795
ARM28xxT	19-50	30									3,0 и ±0,625	3,0 и ±0,5	68,58×42,545×12,7
ART28xxT	19-50	30									3,0 и ±0,625	3,0 и ±0,5	68,58×42,545×12,7
M3G28xxD(T)	18-60	40	±6,4	±2,67	±2,13	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667		76,2×52,07×10,287
M3G50xxD(T)	38-60	40	±6,4	±2,67	±2,13	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667		76,2×52,07×10,287
M3G70xxD(T)	60-120	40	±6,4	±2,67	±2,13	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667	4,0 и ±2,0	4,0 и ±0,833	4,0 и ±0,667		76,2×52,07×10,287

* планируются к производству

100–1000 кРад, допустимый однократный импульс излучения — 80–83 МэВ·см²/мг). Радиационноустойчивые DC/DC-преобразователи находят применение в системах питания бортовой аппаратуры спутников нового поколения, работающих на низких орбитах. Областью применения радиационноустойчивых DC/DC-преобразователей является космическая и военная техника, атомная промышленность.

DC/DC-преобразователи серии Z с выходной мощностью 30–50 Вт разработаны специально для питания цифровых сигнальных процессоров. В них предусмотрена возможность подстройки выходного напряжения с целью обеспечения наиболее эффективной работы процессоров.

DC/DC-преобразователи серий AFL, AHP, ARH и M3G могут работать при различных стандартах напряжения бортовых сетей (напряжения промежуточной шины питания). В таблице 3 приведены данные соответствия

Таблица 3. Соответствие диапазонов входных напряжений DC/DC-преобразователей стандартам напряжений бортовой сети (промежуточной шины питания)

Стандарт бортовой сети (промежуточной шины питания)	Диапазоны входных напряжений DC/DC преобразователей
28 В	16(17; 18; 19)-40(50; 60) В; 22-40 В
50 В	30-70(80) В; 38-60 В; 48-56 В
70 В	60-100(120) В
120 В	80-160 В
270 В	160-400 В

различных значений входных напряжений DC/DC-преобразователей стандартам бортовой сети (промежуточной шины питания).

Следует отметить, что во всех DC/DC-преобразователях компании International Rectifier применяется одноступенчатое преобразование напряжения, в том числе и в преобразователях с входным напряжением 160–400 В (стандарт бортовой сети 270 В) и выходными напряжениями от 3,3 до 28 В. Для повышения КПД широко используется синхронное выпрямление.

По заданным требованиям на входные и выходные параметры можно определить необходимую серию DC/DC-преобразователей для конкретных применений.

Сетевые фильтры (фильтры питания)

Компания International Rectifier производит десять типов сетевых фильтров (фильтров питания). Это вспомогательные устройства для дополнительного подавления помех, которые возникают при работе DC/DC-преобразователей. Они предназначены для работы с определенными типами преобразователей (табл. 4).

Сетевые фильтры (как фильтры нижних частот) обеспечивают подавление помех на высоких частотах. Так, подавление помех на частоте 100 кГц составляет не менее 40 дБ. На более высоких частотах подавление помех больше. Типовая схема сетевого фильтра приведена на рис. 2.

Сетевые фильтры производятся на диапазон входных напряжений от 40 до 400 В при токах от 0,42 до 15 А. Диапазон рабочих температур сетевых фильтров лежит в пределах

Таблица 4. Технические характеристики сетевых фильтров (фильтров питания)

Тип прибора	Совместимость с DC/DC-преобразователями	U _{вх} (макс.), В	I _{вх} (макс.), А	Размеры корпуса, мм
AFC461	ATW, AHF, AHV, ATR, ATO, AHE, AMF, AMR	40	4,0	53,848×28,448×9,652
AFH461	AMF	80	2,0	36,83×28,448×8,4074
AFM704A	Все DC/DC преобразователи кроме AFL	40	4,0	53,848×28,448×9,652
AFV461	AHV, ATW, AHF, ATR, ATC, AHE, AMF, AMR	40	4,0	53,848×28,448×9,652
AME270461	AFL270xx, AFL120xx	400	1,5	63,5×38,1×9,652
AME28461	AFL28xx	40	15,0	63,5×38,1×9,652
AME50461	AFL50xx	100	7,0	63,5×38,1×9,652
AMH461	AHF, ASA, AMA, AMF	40	2,5	36,83×28,448×8,4074
ARF461	ART, ARH	50	3,0	43,942×42,418×12,7
ASF461	ASA, AHF, AMA, AMF	50	0,42	27,305×27,305×8,89

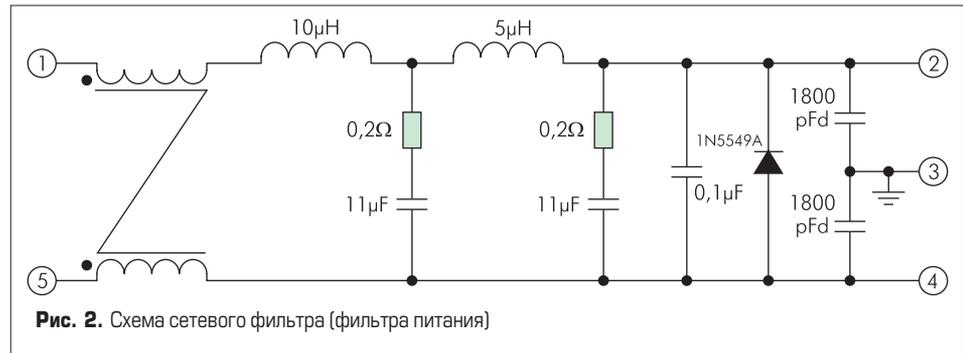


Рис. 2. Схема сетевого фильтра (фильтра питания)

от –55 до +125 °С. В таблице 4 приведены основные технические характеристики сетевых фильтров (фильтров питания). Некоторые серии DC/DC-преобразователей имеют встроенные сетевые фильтры (серии M3L, M3H, M3G). Внешний вид сетевых фильтров также показан на рис. 1.

Производство DC/DC-преобразователей и сетевых фильтров компании International Rectifier соответствует нормам ISO 9001 и стандарту MIL-PRF-38534/MIL-STD-883. Высокая надежность преобразователей, дополнительная проверка на соответствие различным специальным

требованиям — все это позволяет рекомендовать продукцию International Rectifier для ответственных применений.

Компания постоянно расширяет номенклатуру своих изделий. Усилия сосредоточены на снижении цены, расширении температурного диапазона, повышении надежности. Для этого используется новая элементная база, новые технологии корпусирования. Расширение температурного диапазона до 185–200 °С позволит широко использовать продукцию компании в аппаратуре для нефтедобывающей промышленности.