

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



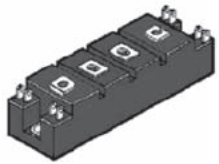
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ УСИЛИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Наименование	Рабочая частота, МГц	Рабочее напряж., В	Выходная мощн., Вт	Эффективность, %
RA30H0608M	68 - 88	12,5	30	40
RA13H1317M	135 - 175	12,5	13	40
RA30H1317M	135 - 175	12,5	30	40
RA60H1315M	135 - 160	12,5	60	40
RA60H1517M	150 - 175	12,5	60	40
RA30H2125M	210 - 250	12,5	30	40
RA30H2327M	230 - 270	12,5	30	40
RA13H3340M	330 - 400	12,5	13	40
RA13H4047M	400 - 470	12,5	13	40
RA13H4452M	440 - 520	12,5	13	40
RA30H3340M	330 - 400	12,5	30	40
RA30H4047M	400 - 470	12,5	30	40
RA30H4045MR	400 - 450	12,5	30	40
RA30H4452M	440 - 520	12,5	30	40
RA45H4045M	400 - 450	12,5	45	35
RA45H4449M	440 - 490	12,5	45	35
RA45H4045MR	400 - 450	12,5	45	35
RA45H4751M	470 - 512	12,5	45	35
RA20H8087M	806 - 870	12,5	20	25
RA20H8994M	896 - 941	12,5	20	25
RA13H8891MA	889 - 915	12,5	13	30
RA13H8891MB	890 - 915	12,5	13	35

Наименование	Рабочая частота, МГц	Рабочее напряж., В	Выходная мощн., Вт	Эффективность, %
RA06H8285M	820 - 851	12,5	6	35
RA07H0608M	68 - 88	12,5	7	38
RA08H1317M	135 - 175	12,5	8	35
RA07M1317M	135 - 175	7,2	7	45
RA07N1317M	135 - 175	9,6	7	50
RA07M2327M	230 - 270	7,2	7	45
RA07M4045M	400 - 450	9,6	7,5	43
RA07N4449M	440 - 490	9,6	7,5	43
RA07N4752M	470 - 520	9,6	7,5	43
RA07H3338M	330 - 380	12,5	7	40
RA07H3540M	350 - 400	12,5	7	40
RA07H4045M	400 - 450	12,5	7	40
RA07H4449M	440 - 490	12,5	7	40
RA07H4752M	470 - 520	12,5	7	40
RA07M3338M	330 - 380	7,2	7	40
RA07M3540M	350 - 400	7,2	7	40
RA07M4045M	400 - 450	7,2	7	40
RA07M4449M	440 - 490	7,2	7	40
RA07M4752M	470 - 520	7,2	7	40
RA03M8087M	806 - 870	7,2	3,6	32
RA03M8894M	889 - 941	7,2	3,6	32

ОАО «Контур»

MOSFET И IGBT СИЛОВЫЕ МОДУЛИ



Силовые модули используются в качестве коммутирующих элементов в преобразовательном электрическом оборудовании. Силовые модули обладают высоким быстродействием, малой мощностью управления, надежностью, стойкостью к перегрузкам и компактностью корпусов.

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

M	6	ТКИ	75	12
1	2	3	4	5

1. Силовой модуль
2. Число ключей: 2, 4, 6
3. Тип транзистора
 ТКП - полевой МОП – транзистор
 ТКИ - биполярный с изолированным затвором
 ДТКИ - диод-биполярный транзистор с изолированным затвором
 ТКИД - биполярный транзистор с изолированным затвором
4. Максимально допустимый ток, А
5. Максимально допустимое напряжение (x100), В

ПОЛУМОСТОВЫЕ МОДУЛИ НА МОП-ТРАНЗИСТОРАХ

Наименование	Напряжение сток-исток, В	Ток стока, А	Тепловое сопротивление, мОм	Рассеиваемая мощность, Вт
M2ТКП-80-2	200	80	30	400
M2ТКП-125-1	100	125	14	400
M2ТКП-200-0,6	60	200	7	400
M2ТКП-200-2	200	200	15	830

ОДНОКЛЮЧЕВЫЕ И ПОЛУМОСТОВЫЕ IGBT МОДУЛИ

Наименование	Напряжение к-э, В	Ток кол-ра, А	Напряжение насыщения, В	Тепловое сопротивление, мОм	Рассеиваемая мощность, Вт
МТКИ-200-12	1200	200	1,9	0,08	625
МТКИ-300-12	1200	300	1,9	0,05	720
МТКИ-400-12	1200	400	1,9	0,045	840
M2ТКИ-50-12	1200	50	2,0	0,3	400
M2ТКИ-75-12	1200	75	2,0	0,235	340
M2ТКИ-100-12	1200	100	2,0	0,18	440
M2ТКИ-150-12	1200	150	1,9	0,12	465
M2ТКИ-200-12	1200	200	1,9	0,09	625
М6ТКИ-75-12	1200	75	2,0	0,235	500
М6ТКИ-100-12	1200	100	2,0	0,18	690

ДИОДНО-ТРАНЗИСТОРНЫЕ МОДУЛИ (ЧОППЕРЫ)

Наименование	Напряжение к-э, В	Ток кол-ра, А	Напряжения насыщения, В	Тепловое сопротивление, мОм	Рассеиваемая мощность, Вт
МДТКИ-50-12	1200	2x50	2,0	0,3	400
МДТКИ-75-12	1200	2x75	2,0	0,235	340
МДТКИ-100-12	1200	2x100	2,0	0,18	440
МДТКИ-150-12	1200	2x150	1,9	0,12	465
МДТКИ-200-12	1200	2x200	1,9	0,09	625
МТКИД-50-12	1200	2x50	2,0	0,3	400
МТКИД-75-12	1200	2x75	2,0	0,235	340
МТКИД-100-12	1200	2x100	2,0	0,18	440
МТКИД-150-12	1200	2x150	1,9	0,12	465
МТКИД-200-12	1200	2x200	1,9	0,09	625

Область применения:

- управление промышленным и бытовым электроприводом;
- источники питания (бесперебойные, импульсные);
- электротранспорт, электротяга;
- сварочные аппараты;
- преобразователи для индуктивного нагрева, ультразвуковых и прочих электротехнологических установок.

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

МОЩНЫЕ IGBT МОДУЛИ



Изготовлены по IGBT технологии и предназначены для питания моторов, трансформаторов, нагревателей и т. д.

Частотный диапазон	Ток коллектора при $t=25^{\circ}\text{C}$, А		IMS-2	SOT-227	Int-A-Pak	Dual Int-A-Pak
Станд. < 1 кГц	400	800				
	100	200				
	200	400				
Ультр. 8-60 кГц	7.2	22	CPV362M4U			
	13	40	CPV363M4U			
	20	60	CPV364M4U			
	100	200				
	200	400		GA100NA60U GA200SA60U		
Ультрабыстрые, с защ. от КЗ, 8-25 кГц	265	400				
	5.7	11	CPV362M4K			
	11	22	CPV363M4K			
	24	48	CPV364M4K			
Быстрые, 1-8 кГц	8.8	28	CPV362M4F			
	16	50	CPV363M4F			
	27	80	CPV364M4F			
						GA400TD25S

3-Е ПОКОЛЕНИЕ IGBT МОДУЛЕЙ



3-е поколение IGBT модулей выпускается начиная с 1993 года и включает стандартные модели, уже получившие широкое применение на отечественном рынке силовых приводов. Модули 3-го поколения имеют оптимальное соотношение между показателями напряжения насыщения (2.5 В), областью безопасной работы и временем спада импульса (200 нс). Благодаря использованию высокоэффективных кристаллов диодов значительно сокращены общие потери и уровень ЭМП.

Для изготовления модулей U-серии была использована инновационная технология корпусирования, которая позволила оптимизировать рабочие параметры кристаллов, снизить ЭМП и на 50% снизить внутреннюю индуктивность корпуса по сравнению с H-модулями. Высокая надежность модулей U-серии была достигнута благодаря применению новой технологии непаяных соединений.



Н-СЕРИЯ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ					
CM	100	D	Y	24	H
1	2	3	4	5	6

Напряж. к-в, В	Схема	Ток коллектора, А						
		15	20	30	50	75	100	150
600					CM50DY-12H	CM75DY-12H	CM100DY-12H	CM150DY-12H
1200					CM50DY-24H	CM75DY-24H	CM100DY-24H	CM150DY-24H
1400					CM50DY-28H	CM75DY-28H		
600		CM15TF-12H	CM20TF-12H	CM30TF-12H	CM50TF-12H	CM75TF-12H	CM100TF-12H	CM150TF-12H
1200		CM15TF-24H	CM20TF-24H	CM30TF-24H	CM50TF-24H	CM75TF-24H	CM100TF-24H	
1400					CM50TF-28H	CM75TF-28H	CM100TF-28H	

- Силовой модуль на IGBT транзисторах
- Ток коллектора, А
- Внутренняя схема:
 - H – одиночный транзистор
 - D – полумост (два транзистора)
 - B – мост (четыре транзистора)
 - T – 3-фазный мост (шесть транзисторов)
 - R – 3-фазный мост с тормозным транзистором
 - E2, E3, E4 – чоппер с диодом

Напряж. к-в, В	Схема	Ток коллектора, А					
		200	300	400	600	800	1000
600			CM300HA-12H	CM400HA-12H	CM600HA-12H		
1200		CM200HA-24H	CM300HA-24H	CM400HA-24H	CM600HA-24H	CM800HA-24H	CM1000HA-24H
1400				CM400HA-28H	CM600HA-28H		CM1000HA-28H
600		CM200DY-12H	CM300DY-12H				
1200		CM200DY-24H	CM300DY-24H				
1400		CM200DY-28H	CM300DY-28H				

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



3-Е ПОКОЛЕНИЕ IGBT МОДУЛЕЙ

U-СЕРИЯ

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А								
		50	75	100	150	200	300	400	600	800
600									CM600HU-12H	
1200									CM400HU-24H	CM600HU-24H
600			CM75DU-12H	CM100DU-12H	CM150DU-12H	CM200DU-12H	CM300DU-12H	CM400DU-12H		CM800DU-12H
1200		CM50DU-24H	CM75DU-24H	CM100DU-24H	CM150DU-24H	CM200DU-24H	CM300DU-24H	CM400DU-24H		
600			CM75BU-12H	CM100BU-12H						
1200		CM50BU-24H								
600			CM75TU-12H	CM100TU-12H	CM150TU-12H	CM200TU-12H				
1200		CM50TU-24H	CM75TU-24H	CM100TU-24H						
600			CM75E3U-12H	CM100E3U-12H	CM150E3U-12H	CM200E3U-12H	CM300E3U-12H			
1200		CM50E3U-24H	CM75E3U-24H	CM100E3U-24H	CM150E3U-24H					



4-Е ПОКОЛЕНИЕ TRENCH IGBT МОДУЛЕЙ



Модули 4-го поколения Mitsubishi Electric выполнены по Trench технологии 1 мкм, которая позволила сократить напряжение насыщения коллектор-эмиттер до 1.6 В для 600-вольтовых модулей и до 1.9 В для 1200-вольтовых модулей. Высокая надежность модулей была достигнута благодаря применению новой технологии непаяных соединений. Внутренняя индуктивность корпуса была сокращена на одну треть по сравнению с традиционными модулями N-серии 3-го поколения. Для поддержания низких токов короткого замыкания в модули добавлены схемы токового зеркала и RTC-схема.

Кроме того, улучшены характеристики обратного диода. Модельный ряд F-серии включает модули на 250, 600 и 1200 В.

F-СЕРИЯ

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А							
		50	75	100	150	200	300/350	400/450	600
250								CM450HA-5F	CM600HA-5F CM600HN-5F
600									CM600HU-12F
1200									CM400HU-24F
250							CM350DU-5F	CM400DU-5F	CM600DU-5F
600			CM75DU-12F	CM100DU-12F	CM150DU-12F	CM200DU-12F	CM300DU-12F	CM400DU-12F	
1200		CM50DU-24F	CM75DU-24F	CM100DU-24F	CM150DU-24F	CM200DU-24F	CM300DU-24F	CM400DU-24F	CM600DU-24F
600				CM100E3U-12F					
1200			CM75E3U-24F	CM100E3U-24F	CM150E3U-24F	CM200E3U-24F			
600			CM75TU-12F	CM100TU-12F CM100TJ-12F	CM150TU-12F CM150TJ-12F	CM200TU-12F			
1200		CM50TU-24F CM50TJ-24F	CM75TU-24F CM75TJ-24F	CM100TU-24F CM100TJ-24F					

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

5-Е ПОКОЛЕНИЕ CSTBT IGBT МОДУЛЕЙ



В 5-ом поколении силовых модулей Mitsubishi Electric были объединены технологии CSTBT (Carrier Stored Trench Gate Bipolar Transistor) и LPT (Light Punch-through) для уменьшения насыщения коллектор-эмиттер, повышения стойкости к короткому замыканию и сокращению емкости затвора.



A-СЕРИЯ

- на 10% увеличен выходной ток инвертора и на 15% улучшены тепловые характеристики перехода,
- оптимизированный корпус прибора,
- отличная теплоотдача благодаря AlN изоляционной подложке,
- низкая внутренняя индуктивность модуля,
- благодаря использованию новой технологии пайки проводных контактов значительно улучшен энергетический цикл.

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А					
		100	150	200	300	400	600
1200						CM400HA-24A	CM600HA-24A CM600HB-24A
		CM100DY-24A	CM150DY-24A	CM200DY-24A	CM300DY-24A	CM400DY-24A	CM600DY-24A

NF-СЕРИЯ

- наилучшие показатели производительности по сравнению с продукцией других производителей,
- стандартный корпус, аналогичный корпусам модулей H-серии,
- отличная теплоотдача благодаря AlN изоляционной подложке,
- в 2 раза уменьшена внутренняя индуктивность модуля по сравнению с H-серией,
- благодаря использованию новой технологии пайки проводных контактов значительно улучшен энергетический цикл
- модельный ряд NF-серии включает модули с трехфазным мостом и тормозным транзистором.



Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А				
		50	75	100	150	200
600					CM150DY-12NF	CM200DY-12NF
1200				CM100DY-24NF	CM150DY-24NF	CM200DY-24NF
1700						
600			CM75TL-12NF	CM100TL-12NF	CM150TL-12NF	CM200TL-12NF
1200		CM50TL-24NF	CM75TL-24NF	CM100TL-24NF	CM150TL-24NF	CM200TL-24NF
600			CM75RL-12NF	CM100RL-12NF	CM150RL-12NF	CM200RL-12NF
1200		CM50RL-24NF	CM75RL-24NF	CM100RL-24NF	CM150RL-24NF	CM200RL-24NF

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А					
		300	400	600	900	1000	1400
600		CM300DY-12NF	CM400DY-12NF	CM600DY-12NF			
1200		CM300DY-24NF	CM400DY-24NF	CM600DU-24NF	CM900DU-24NF		CM1400DU-24NF
1700						CM1000DU-34NF	

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ МОДУЛИ NFH-СЕРИИ

- сверхнизкие потери на выключение,
- оптимизированы для работы на частотах до 50 кГц,
- высокая эффективность при эксплуатации в режиме мягкого переключения (резонансный режим),
- низкая внутренняя индуктивность модуля,
- улучшенный энергетический цикл.



Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А					
		100	150	200	300	400	600
600		CM100DUS-12F	CM150DUS-12F	CM200DUS-12NFH	CM300DUS-12NFH	CM400DUS-12NFH	
1200		CM100DU-24NFH	CM150DU-24NFH	CM200DU-24NFH	CM300DU-24NFH	CM400DU-24NFH	CM600DU-24NFH



ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ IGBT МОДУЛИ HV-IGBT

Высоковольтные IGBT модули имеют высокую надежность в эксплуатации и проходят 100% контроль перед отгрузкой заказчику. Модельный ряд модулей включает устройства с рабочим напряжением от 1.7 до 6.5 кВ на токи от 200 до 2400 А.

Напряжение к-э, В	Наименование	Ток коллектора, А	Напр-е насыщения к-э, В	Напр-е изоляции, В	Мощность, Вт	Материал подложки	Схема
1700	CM600DY-34H	600	2.75	4000	6200	Cu	1
	CM600E2Y-34H	600	2.75	4000	6200	Cu	3
	CM800HA-34H	800	2.75	4000	8300	Cu	2
	CM800DZ-34H	800	2.6	4000	5000	AlSiC	1
	CM1200HA-34H	1200	2.75	4000	12500	Cu	2
	CM1200HC-34H	1200	2.5	4000	10400	AlSiC	2
	CM1200DB-34H	1200	2.15	4000	6900	Cu	1
	CM1200DC-34H	1200	2.15	4000	6500	AlSiC	1
	CM1200E4C-34H	1200	2.15	4000	6500	AlSiC	3
	CM1200HCB-34H	1200	2.05	4000	-	AlSiC	2
	CM1600HC-34H	1600	2.6	4000	12500	AlSiC	2
	CM1800HC-34H	1800	2.4	4000	15600	AlSiC	2
	CM1800HC-34N	1800	2.15	4000	10000	AlSiC	2
	CM1800HCB-34H	1800	2	4000	-	AlSiC	2
	CM2400HC-34H	2400	2.6	4000	17800	AlSiC	2
	CM2400HC-34N	2400	2.15	4000	13100	AlSiC	2
CM2400HCB-34H	2400	2.1	4000	15600	AlSiC	2	
2500	CM400DY-50H	400	3.2	6000	3400	Cu	1
	CM800HA-50H	800	3.2	6000	6900	Cu	2
	CM800HB-50H	800	2.8	6000	10400	Cu	2
	CM1200HA-50H	1200	3.2	6000	10400	Cu	2
	CM1200HB-50H	1200	2.8	6000	15600	Cu	2
CM1200HC-50H	1200	2.8	6000	14700	AlSiC	2	
3300	CM400DY-66H	400	4.4	6000	3400	Cu	1
	CM400HG-66H	400	3.3	10200	4100	AlSiC	2
	CM800E2C-66H	800	3.8	6000	9600	AlSiC	3
	CM800E2Z-66H	800	3.8	6000	10400	Cu	3
	CM800E4C-66H	800	3.8	6000	9600	AlSiC	3
	CM800E6C-66H	800	3.3	6000	9600	AlSiC	3
	CM800HA-66H	800	4.4	6000	6900	Cu	2
	CM800HB-66H	800	3.8	6000	10400	Cu	2
	CM800HC-66H	800	3.3	6000	9600	AlSiC	2
	CM800HG-66H	800	3.3	10200	8300	AlSiC	2
	CM1200HA-66H	1200	4.4	6000	10400	Cu	2
	CM1200HB-66H	1200	3.8	6000	15600	Cu	2
CM1200HC-66H	1200	3.3	6000	12500	AlSiC	2	
CM1200HG-66H	1200	3.3	10200	12500	AlSiC	2	
4500	CM400HB-90H	400	3	6000	4300	Cu	2
	CM600HB-90H	600	3	6000	6700	Cu	2
	CM900HB-90H	900	3	6000	10000	Cu	2
	CM900HG-90H	900	3.65	10200	11300	AlSiC	2
6500	CM200HG-130H	200	5.1	10200	2900	AlSiC	2
	CM400E4G-130H	400	5.1	10200	5900	AlSiC	3
	CM400HG-130H	400	-	10200	-	AlSiC	2
	CM600HG-130H	600	5.1	10200	8900	AlSiC	2

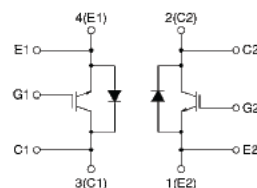


Схема 1

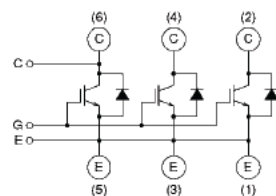


Схема 2

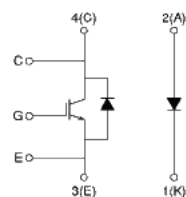


Схема 3

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДУЛИ СПЕЦНАЗНАЧЕНИЯ



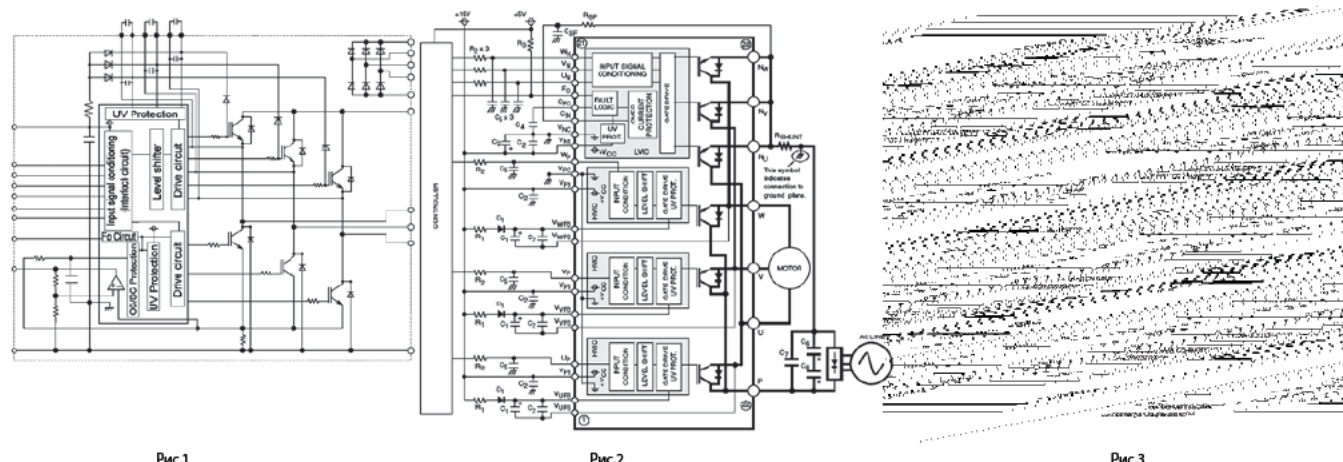
Для систем управления маломощными двигателями от 0.1 до 3.7 кВт специально разработана серия высокофункциональных IGBT-модулей (AS IPM), которые сочетают силовые, защитные и управляющие функции в одной корпусе. Оптимизация эффективности всей управляющей системы была достигнута благодаря интеграции специальных функций, используемых в конкретных приложениях.

Область применения:

- 0.1 кВт – 3.7 кВт трехфазные инверторы и другие системы управления электромоторами в сетях 220 В;
- экономичный привод различных типов электродвигателей в устройствах промышленного применения (380 В x 3ф);
- бесшумный и энергосберегающий привод электродвигателей бытовой техники (220 В) (кондиционеры, ручной электроинструмент, стиральные машины и т.д.).

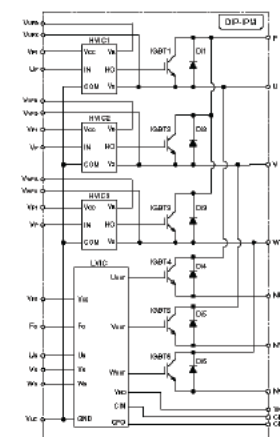
Напряж. к-э, В	Мощность мотора, кВт								схема
	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3	3.7	
600	PS11011	PS11012	PS11013	PS11014	PS11015	PS11016		PS11017	Рис.1
1200		PS12012-A	PS12013-A	PS11014-A	PS12015-A		PS1207-A	PS12018-A	
600		PS11021-A	PS11022-A	PS11023-A	PS11024-A	PS11025-A			
600		PS11032	PS11033	PS11034	PS11035	PS11036		PS11037	
1200		PS12032	PS12033	PS12034		PS12036		PS12038	

ТИПЫ КОНТАКТНЫХ СХЕМ



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ IGBT-МОДУЛИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КОРПУСЕ DIP

Тип модуля	Напряж. к-э, В	Мощность мотора, кВт				Схема
		0.4	0.75	2.2	3.7	
Super-DIP	1200	PS22052	PS22053	PS22054	PS22056	Рис.2



4-Е ПОКОЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ DIP-IPM

Тип модуля	Напряж. к-э, В	Мощность мотора, кВт				Схема
		0.2	0.4	0.75	1.5	
Super mini DIP-IPM	600	PS21962	PS21963	PS21964	PS21965	Рис.3
		PS21962-A	PS21963-A	PS21964-A	PS21965-A	
		PS21962-C	PS21962-C	PS21964-C	PS2196C	
		PS21962-S	PS21963-S	PS21964-S		

3-Е ПОКОЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ DIP И MINI-DIP-IPM

Тип модуля	Напряж. к-э, В	Мощность мотора, кВт							Схема
		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Super DIP	600					PS21065	PS21067	PS21069	Рис.4
DIP Mini-DIP					PS21864-P	PS21865-P	PS21867-P	PS21869-P	
			PS21562-P	PS21563-P	PS21564-P				
SIP		PS21661-FR							
		PS21661-RZ							



IPM СИЛОВЫЕ МОДУЛИ

Интеллектуальные силовые модули IPM (Intelligent Power Modules) представляют собой гибридные силовые приборы, объединяющие высокоскоростные IGBT модули H-серии и оптимизированные драйверы управления затвором со схемами защиты. Высокоэффективная защита от перегрузок по току и режима короткого замыкания достигается за счет модернизированного датчика тока IGBT кристалла, который постоянно контролирует ток прибора. Надежность прибора также повышена за счет интеллектуального управления питанием, интегрированного с температурным контролем, и схемы защиты от перенапряжений.

3-Е ПОКОЛЕНИЕ

Данные модули существуют на рынке более 10 лет и представляют собой наиболее полную линейку изделий промышленного стандарта. Модули оптимизированы для приложений, требующих минимальные потери на переключение с рабочей частотой до 20 кГц.

5-серия

- низкие потери на высоких частотах,
- напряжение насыщения для 600-вольтовых модулей составляет 1.8 В, для 1200 В – 2.3 В,
- сокращены потери на восстановление и улучшен уровень ЭМП,
- встроенная логическая схема управления,
- встроенные схемы защиты от высокого тока и температуры, пониженного напряжения, короткого замыкания.

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А						T	КЗ	t	НН
		10	15	20/25	30	50	75				
600	H										
1200											
600	D										
1200											
600	C	PM10CSJ060	PM15CSJ060	PM20CSJ060	PM30CSJ060		PM75DSA120	PM100DSA120			
1200		PM10CZF120	PM15CZF120				PM75CSA120	PM100CSA120			
600	R				PM30RSF060	PM50RSA060 PM50RSK060	PM75RSA060 PM75RSK060	PM100RSA060			
1200		PM10RSH120	PM15RSH120	PM25RSB120 PM25RSK120		PM50RSA120					

Встроенные схемы защиты: T – от высокого тока, КЗ – от короткого замыкания, t – от перегрева, НН – от низкого напряжения

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А						T	КЗ	t	НН
		150	200	300	400	600	800				
600	H						PM800HSA060				
1200						PM400HSA120	PM600HSA120	PM800HSA120			
600	D		PM200DSA060	PM300DSA060	PM400DSA060	PM600DSA060					
1200		PM150DSA120	PM200DSA120	PM300DSA120							
600	C	PM150CSA060	PM200CSA060								
1200											
600	R	PM150RSA060	PM200RSA060								
1200											

V-серия

- на 50% снижены параметры внутренней индуктивности,
- высокая надежность модулей благодаря отсутствию внутренних паяных соединений,
- встроенный IGBT мост, драйвер управления и схемы защиты модуля.

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А						T	КЗ	t	НН	
		50	75	100	150	200	300					400
600	D							PM400DVA060	PM600DVA060			
1200												
600	C			PM100CVA060	PM150CVA060	PM200CVA060	PM300CVA060					
1200			PM75CVA120	PM100CVA120	PM150CVA120							
600	R		PM75RVA060									
1200		PM50RVA120										

Встроенные схемы защиты: T – от высокого тока, КЗ – от короткого замыкания, t – от перегрева, НН – от низкого напряжения

ТИПЫ КОНТАКТНЫХ СХЕМ

Схема D

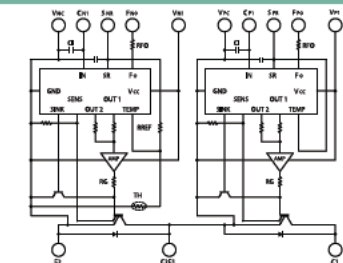


Схема R

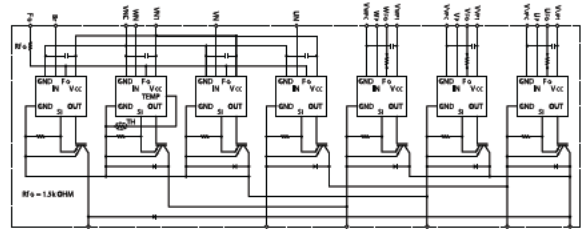


Схема H

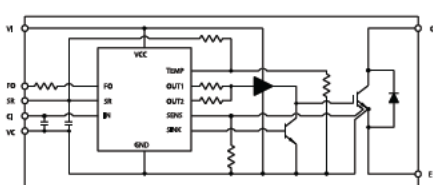
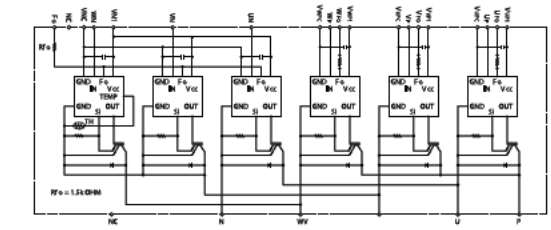


Схема C



АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

IPM СИЛОВЫЕ МОДУЛИ



4-Е ПОКОЛЕНИЕ

При изготовлении интеллектуальных модулей 4-го поколения были использованы планарные кристаллы 1 мкм. Новый встроенный кристалл обратного диода имеет мягкие параметры восстановления. Модули имеют все необходимые встроенные схемы защиты: от бросков высокого тока, короткого замыкания, повышенной температуры и низкого напряжения. IPM 4-го поколения выпускаются в двух схемных вариантах: трехфазный мост с тормозным транзистором и без него.

SD-серия

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А						T	K3	t	НН
		50	75	100	150	200	300				
600	C	PM50CSD060 PM50CBS060	PM75CSD060 PM75CBS060	PM100CSD060 PM100CBS060	PM150CSD060 PM150CBS060	PM200CSD060 PM200CBS060	PM300CSD060 PM300CBS060	•	•	•	•
1200		PM50CSD120	PM75CSD120	PM100CSD120	PM150CSD120						
600	R	PM50RSD060	PM75RSD060	PM100RSD060	PM150RSD060	PM200RSD060	PM300RSD060				
1200		PM50RSD120	PM75RSD120	PM100RSD120	PM150RSD120						

Встроенные схемы защиты: T – от высокого тока, K3 – от короткого замыкания, t – от перегрева, НН – от низкого напряжения

5-Е ПОКОЛЕНИЕ

5-ое поколение интеллектуальных модулей производится по технологии CSTBT (Carrier Stored Trench Gate Bipolar Transistor), позволяющей достигать минимального порога напряжения насыщения: 1.5 В для 600- вольтовых модулей и до 1.9 В для 1200-вольтовых модулей. На кристалл модуля смонтирован датчик температуры для контроля температуры перехода. При этом размер корпуса сокращен на 32% по сравнению с предыдущими поколениями IPM.

L-серия

Напряж. к-э, В	Схема	Ток коллектора, А								K3	t	НН	
		25	50	75	100	150	200	300	450				600
600	C		PM50CLA060 PM50CLB060	PM75CLA060 PM75CLB060	PM100CLA060	PM150CLA060	PM200CLA060	PM300CLA060	PM450CLA060	PM600CLA060	•	•	•
1200		PM25CLA120 PM25CLB120	PM50CLA120 PM50CLB120	PM75CLA120 PM75CLB120	PM100CLA120	PM150CLA120	PM200CLA120	PM300CLA120					
600	R		PM50RLA060 PM50RLB060	PM75RLA060 PM75RLB060	PM100RLA060	PM150RLA060	PM200RLA060	PM300RLA060					
1200		PM25RLA120 PM25RLB120	PM50RLA120 PM50RLB120	PM75RLA120 PM75RLB120	PM100RLA120	PM200RLA120							

Встроенные схемы защиты: K3 – от короткого замыкания, t – от перегрева, НН – от низкого напряжения

Схема R

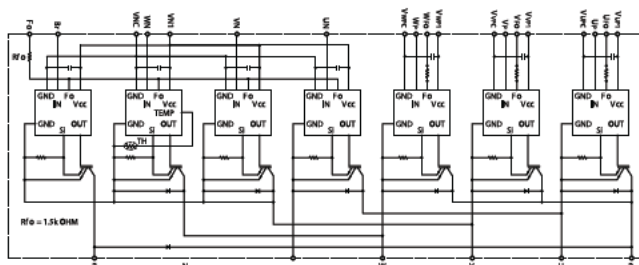
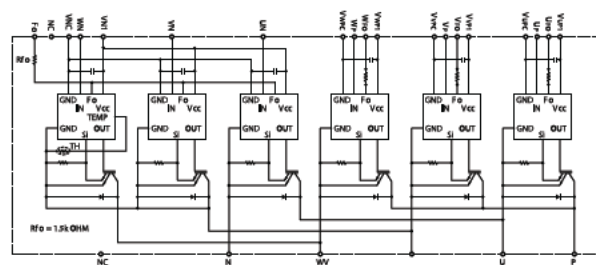


Схема C



ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Наименование	Максимальные параметры			Электрические характеристики				Функции защиты			Температурные характеристики		
	Напр. к-э, В	Ток, А	Мощ-ть, Вт	Напр. насыщ., В	Прям. напр., В	Частота, кГц	Время задержки, мкс	Ток, А	Тем-ра, °C	Напр-е, В	IGBT Rth(j-c), °C/Вт	Диод Rth(j-c), °C/Вт	Rth(j-c), °C/Вт
PM1200HCE330-1	3300	1200	6000	3.05...3.97	2.9	2	8	2200	113	20	0.0083	0.0167	0.0075

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



ДИОДНО-ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

Схема	Наим-е	Вход. напр-е макс., В	Вых. ток макс., А	Макс. имп. повтор. обр. напр-е, В	Макс. падение напр-я, В	при токе, А	Напр-е изоляции, В	Тип корпуса
	B483C-2	240	35	600	1.25	35	2500	B-4T
	B483F-2	480	35	1200	1.25	35	2500	B-4T
	EFE13F	480	75/100	1200	1.85	75	2500	EF
	M5060SB400	120	60	400	1.35	60	2500	M50D
	M5060SB1000	380	60	1000	1.35	60	2500	M50D
	M50100SB1000	380	100	1000	1.35	60	2500	M50D
	M50100SB1600	600	100	1600	1.2	100	2500	M50D
	M50100SB600	240	100	600	1.2	100	2500	M50D
	B485E-2	380	50	1000	1.35	50	2500	B-4T
	B485F-2	480	50	1200	1.35	50	2500	B-4T
	EFG15G	530	125/170	1400	1.55	125	2500	EF
	EFD15G	530	50/70	1400	1.7	50	2500	EF
	EFF15F	480	100/135	1200	1.4	100	2500	EF
	M5060TB1000	380	60	1000	1.35	60	2500	M50D
	M5060TB600	240	60	600	1.35	60	2500	M50D
	M50100TB1200	480	100	1200	1.2	100	2500	M50D
	M50100TB1600	600	100	1600	1.2	100	2500	M50D
		B512-2T	240	25	400	1.65	25	2500
B512F-2		240	25	600	1.65	25	2500	B-2T
EFD01FF		480	50/70	1200	1.7	50	2500	EF
EFE01F		480	75/100	1200	1.85	75	2500	EF
EFE01E		380	75/100	1000	1.85	75	2500	EF
L512		240	25	600	2.2	15	2500	L
L612F		240	42.5	600	1.6	42.5	2500	L
L614		480	42.5	1200	1.6	42.5	2500	L
M5010012		240	100	600	1.4	100	2500	M50
M505012		240	50	600	1.7	50	2500	M50
M505012F		240	50	600	1.7	50	2500	M50
M505014F		380	50	1000	1.7	50	2500	M50
		EFD18E	380	50/70	1000	1.7	50	2500
	EFE18F	380	75/100	1000	1.85	75	2500	EF
	EFE18G	530	75/100	1400	1.85	75	2500	EF
	EFF18F	380	100/135	1000	1.4	100	2500	EF
	EFG13F	480	125/170	1200	1.55	125	2500	EF
	EFF18G	530	100/135	1400	1.4	100	2500	EF
	EFG18F	480	125/170	1200	1.55	125	2500	EF
	EFG18G	530	125/170	1400	1.55	125	2500	EF
	EFD19G	530	50/70	1400	1.7	50	2500	EF
	EFF19GF	480	100/135	1200	1.4	100	2500	EF
	EFE19G	530	75/100	1400	1.85	75	2500	EF
	EFF05F	380	100/135	1000	1.4	100	2500	EF
	EFF05G	530	100/135	1400	1.4	100	2500	EF
	EFE05F	480	75/100	1200	1.85	75	2500	EF
	EFE05G	530	75/100	1400	1.85	75	2500	EF
	M505044	380	50	1000	1.7	50	2500	M50
	M505045	480	50	1200	1.7	50	2500	M50

ДИОДНО-ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

СРЯДОМ

Схема	Наим-е	Вход. напр-е макс., В	Вых. ток макс., А	Макс. импульс. повтор. обр. напр-е, В	Макс. падение напр-я, В	при токе, А	Напр-е изоляции, В	Тип корпуса
	EFD16F	480	50/70	1200	1.7	50	2500	EF
	EFF16F	480	100/135	1200	1.4	100	2500	EF
	EFE04G	530	75/100	1200	1.85	75	2500	EF
	L542	240	25	600	2.2	15	2500	L
	M505032	240	50	600	1.7	50	2500	M50
	F1827SD1200	480	25	1200	1.55	75	2500	F18
	F1827SD600	240	25	600	1.55	75	2500	F18
	F1857SD1200	480	55	1200	1.4	165	2500	F18
	F1857SD1400	530	55	1400	1.4	165	2500	F18
	F1857CCD600	240	55	600	1.4	165	2500	F18
	L321F	120	15	400	2.2	15	2500	L
	M5060CC600	240	60	600	1.35	60	2500	M50D
	M50100DD1600	600	100	1600	1.2	100	2500	M50D
	M50100THA1600	600	100	1600	1.2	100	2500	M50D
	M50100THC1600	600	100	1600	1.2	100	2500	M50D
	M5010065V	480	100	1200	1.7	50	2500	M50
	M505065	480	50	1200	1.7	50	2500	M50
	M5010072	240	100	600	1.4	100	2500	M50
	M505053	280	50	800	1.7	50	2500	M50

Температурный диапазон: -40...125°C

Последняя буква маркировки: F – диод, V – компонент защиты

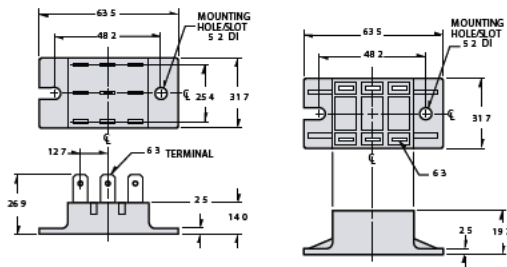
АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

CRYDOM

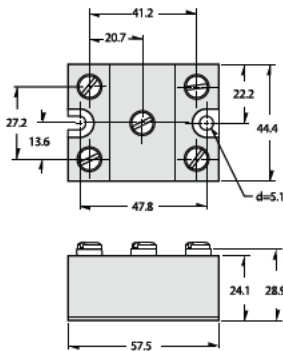
ДИОДНО-ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

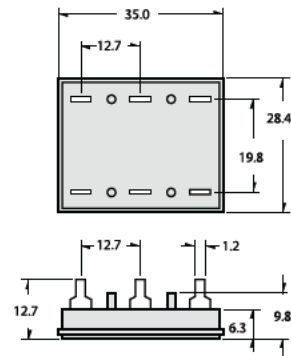
B-4T



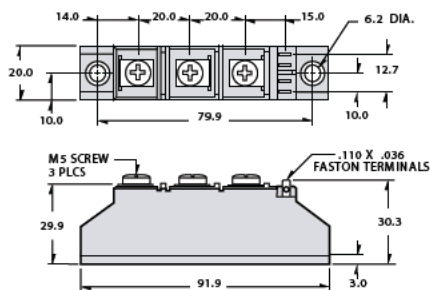
M50, M50D



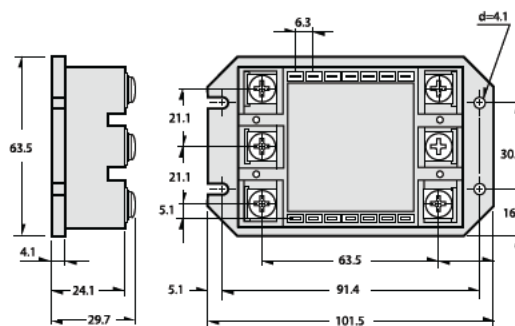
L



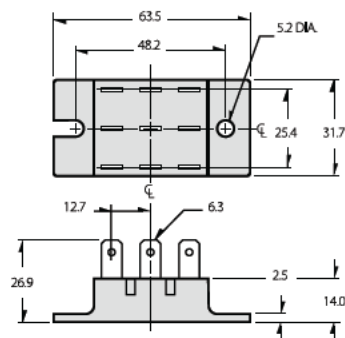
F18



EF



B-2T



ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

TM	55	DZ	-	M
1	2	3	4	

1. Тиристорный модуль
2. Рабочий ток, А
3. Тип контактной схемы
4. Код напряжения: M - 400 В, HA - 800 В, 24 - 1200 В, 2H - 1600 В

Схема	Ток, А	Пиковое обратное напряжение, В			
		400	800	1200	1600
	400	TM400HA-M	TM400HA-H	TM400HA-24	TM400HA-2H
	20	TM20DA-M	TM20DA-H	TM20DZ-24	TM20DZ-2H
	25	TM25DZ-M	TM25DZ-H	TM25DZ-24	TM25DZ-2H
	55	TM55DZ-M	TM55DZ-H	TM55DZ-24	TM55DZ-2H
	90	TM90DZ-M	TM90DZ-H	TM90DZ-24	TM90DZ-2H
	130	TM130DZ-M	TM130DZ-H	TM130DZ-24	TM130DZ-2H
	200	TM200DZ-M	TM200DZ-H	TM200DZ-24	TM200DZ-2H
	400	TM400DZ-M	TM400DZ-H	TM400DZ-24	TM400DZ-2H
	25	TM25CZ-M	TM25CZ-H	TM25CZ-24	TM25CZ-2H
	55	TM55CZ-M	TM55CZ-H	TM55CZ-24	TM55CZ-2H
	90	TM99CZ-M	TM99CZ-H	TM99CZ-24	TM99CZ-2H
	130	TM130CZ-M	TM130CZ-H	TM130CZ-24	TM130CZ-2H
	200	TM200CZ-M	TM200CZ-H	TM200CZ-24	TM200CZ-2H
	130	TM130PZ-M	TM130PZ-H	TM130PZ-24	TM130PZ-2H
	200	TM200PZ-M	TM200PZ-H	TM200PZ-24	TM200PZ-2H
	400	TM400PZ-M	TM400PZ-H	TM400PZ-24	TM400PZ-2H
	20	TM20RA-M	TM20RA-H		
	25	TM25RZ-M	TM25RZ-H	TM25RZ-24	TM25RZ-2H
	55	TM55RZ-M	TM55RZ-H		
	90	TM90RZ-M	TM90RZ-H	TM90RZ-24	TM90RZ-2H
	130	TM130RZ-M	TM130RZ-H	TM130RZ-24	TM130RZ-2H
	200	TM200RZ-M	TM200RZ-H	TM200RZ-24	TM200RZ-2H
	25	TM25EZ-M			
	55	TM55EZ-M			
	90	TM90EZ-M			
	130	TM130EZ-M			
200	TM200EZ-M				

АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И ТИРИСТОРНО-ДИОДНЫЕ



Представляют собой комбинацию тиристорных оптронных (МТОТО), тиристора оптронного и диода (МТОД), диода и транзистора оптронного (МДТО). Предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 500 Гц. Применяются в устройствах, требующих гальванической развязки силовых и управляющих цепей.

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

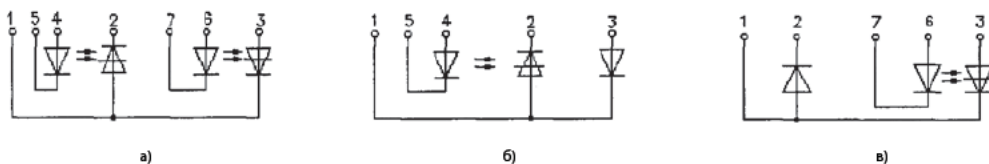
M	TO	TO	80	16	-	4
1	2	3	4	5	6	

1. Модуль
- 2, 3. Первый и второй элементы модуля
- TO - тиристор оптронный
- T - тиристор
- D - диод
4. Средний прямой ток, А
5. Макс. обратное напряжение x100, В
6. Группа по нарастанию напряжения.

Наименование	Импульсное обратное напряжение, В	Средний ток в открытом состоянии, А (при 60°C)	Прямой ток в открытом состоянии, А (при 100°C)	Ударный ток, кА	Импульсное прямое напряжение, В (при токе, А)	Сопротивление переход-корпус, °C/Вт	Прочность изоляции, кВ
МТОТО4/3-40	400-1200	40	63	1,25	1.75(125)	0,60	2,5
МТОТО4/3-63	400-1200	63	100	1,45	1.75(198)	0,36	2,5
МТОТО4/3-80	400-1200	80	125	1,50	1.75(250)	0,30	2,5
МТОТО4/6-40	400-1200	40	90	1,25	1.75(125)	0,60	2,5
МТОТО4/6-63	400-1200	63	140	1,45	1.75(198)	0,36	2,5
МТОТО4/6-80	400-1200	80	180	1,50	1.75(250)	0,30	2,5
МТОТО8/3-100	400-1200	100	157	2,2	1.75(314)	0,25	2,5
МТОТО8/3-125	400-1200	125	196	2,5	1.75(392)	0,21	2,5
МТОТО8/3-160	400-1200	160	251	3,0	1.60(502)	0,20	2,5
МТОТО9/3-200	400-1600	200	314	5,0	1.65(628)	0,13	2,5
МТОТО9/3-250	400-1600	250	392	6,0	1.50(785)	0,105	2,5
МТОД4/3-40	400-1200	40	63	1,25	1.75(125)	0,60	2,5
МТОД4/3-63	400-1200	63	100	1,45	1.75(198)	0,36	2,5
МТОД4/3-80	400-1200	80	125	1,50	1.75(250)	0,30	2,5
МТОД8/3-100	400-1200	100	157	2,2	1.75(314)	0,25	2,5
МТОД8/3-125	400-1200	125	196	2,5	1.75(392)	0,21	2,5
МТОД8/3-160	400-1200	160	251	3,0	1.60(502)	0,20	2,5
МТОД9/3-200	400-1600	200	314	5,0	1.65(628)	0,13	2,5
МТОД9/3-250	400-1600	250	392	6,0	1.50(785)	0,105	2,5
МДТО4/3-40	400-1200	40	63	1,25	1.75(125)	0,60	2,5
МДТО4/3-63	400-1200	63	100	1,45	1.75(198)	0,36	2,5
МДТО4/3-80	400-1200	80	125	1,50	1.75(250)	0,30	2,5
МДТО8/3-100	400-1200	100	157	2,2	1.75(314)	0,25	2,5
МДТО8/3-125	400-1200	125	196	2,5	1.75(392)	0,21	2,5
МДТО8/3-160	400-1200	160	251	3,0	1.60(502)	0,20	2,5
МДТО9/3-200	400-1600	200	314	5,0	1.65(628)	0,13	2,5
МДТО9/3-250	400-1600	250	392	6,0	1.50(785)	0,105	2,5

Наименование	Импульсное обратное напряжение, В	Средний ток в открытом состоянии, А (при 85°C)	Прямой ток в открытом состоянии, А (при 100°C)	Ударный ток, кА	Импульсное прямое напряжение, В (при токе, А)	Сопротивление переход-корпус, °C/Вт	Прочность изоляции, кВ
МТТ10/3-200	1600-2400	200	314	7,0	1.55(628)	0,123	2,5
МТТ10/3-250	1000-1800	250	392	8,0	1.50(785)	0,123	2,5
МТТ10/3-320	600-1200	320	502	9,0	1.4(1005)	0,123	2,5
МТТ11/6-40	400-1200	40	63	1,0	1.7(125)	-	2,5
МТТ11/6-63	400-1200	63	100	1,0	1.7(198)	-	2,5
МТТ12/3-630	1200-2400	630	990	23	1.45(1980)	0,060	3,6
МТТ12/3-800	400-1200	800	1256	28	1.40(2513)	0,055	3,6
МТТ14/3-500	1200	500	785	13,0	1.65(1570)	0,063	3,6
МТТ14/3-630	1200	630	990	13,0	1.65(1980)	0,063	3,6
МТТ4/3-100	200-1600	100	157	1,80	1.55(314)	0,30	2,5
МТТ4/3-25	200-1600	25	39	0,82	1.80(78)	0,78	2,5
МТТ4/3-40	200-1600	40	63	1,20	1.80(125)	0,60	2,5
МТТ4/3-63	200-1600	63	100	1,40	1.70(198)	0,36	2,5
МТТ4/3-80	200-1600	80	125	1,70	1.64(250)	0,32	2,5
МТТ7/3-10	200-1000	10	16	0,15	1.85(32)	2,20	2,5
МТТ7/3-16	200-1000	16	25	0,20	1.80(50)	1,60	2,5
МТТ7/3-20	200-1000	20	32	0,25	1.65(64)	1,20	2,5
МТТ8/3-125	200-1600	125	196	2,5	1.75(392)	0,21	2,5
МТТ8/3-160	200-1600	160	251	3,1	1.60(502)	0,20	2,5
МТТ9/3-200	400-1600	200	314	5,0	1.65(628)	0,13	2,5
МТТ9/3-250	400-1600	250	392	6,5	1.50(785)	0,105	2,5
МДТ10/3-200; МДТ10/3-200	1600-2400	200	314	7,0	1.55(628)	0,123	2,5
МДТ10/3-250; МДТ10/3-250	1000-1800	250	392	8,0	1.50(785)	0,123	2,5
МДТ10/3-320; МДТ10/3-320	400-1600	250	392	6,5	1.50(785)	0,105	2,5
МДТ10/3-320; МДТ10/3-320	600-1200	320	502	9,0	1.4(1005)	0,123	2,5
МДТ9/3-200; МДТ9/3-200	400-1600	200	314	5,0	1.65(628)	0,13	2,5
МДТ9/3-250; МДТ9/3-250	400-1600	250	392	6,5	1.50(785)	0,105	2,5

ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ



Схемы соединения полупроводниковых элементов модулей оптоэлектронных и комбинированных:

- а) МТОТО4/3-40, МТОТО4/3-63, МТОТО4/3-80.
- б) МТОД4/3-40, МТОД4/3-63, МТОД4/3-80.
- в) МДТО4/3-40, МДТО4/3-63, МДТО4/3-80.



ДИОДНО-ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

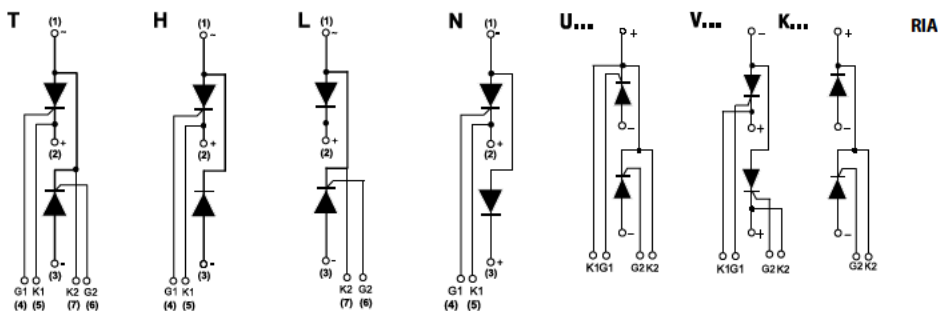
Серия	Макс. обратное напряжение, В	Макс. прямой ток, А	Тип корпуса	Типы контактных схем	Напря-е изоляции, В
VSK(T,H,L,N)27,41,56,71,91,105	400 - 1600	27, 45, 60, 75, 95, 105	ADD-A-PAK	T, H, L, N	3500
VSK(U,V)41, 56, 71, 91, 105	400 - 1600	45, 60, 75, 95	ADD-A-PAK	U, V	3500
VSK(T,H,L)136, 142, 162	400 - 1600	135, 140, 160	INT-A-PAK	T, H, L	3500
VSK(T,H,L)170, 250	400 - 1600	170, 250	MAGN-A-PAK	T, H, L	3500
VSK(T,H,L)430,500	800 - 2000	430, 500	SUPER MAGN-A-PAK	T, H, L	3000
TxxRIA	100 - 1200	50, 70, 90	D-55 (T MODULE)	RIA	3500

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

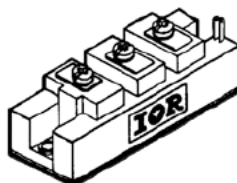
VSK D 240 25
1 2 3 4

1. Диодно-тиристорный модуль Vishay
2. Тип внутренней схемы
4. Номинальный ток, А
5. Код напряжения, x100, В

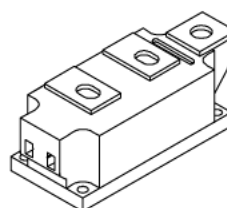
ТИПЫ КОНТАКТНЫХ СХЕМ



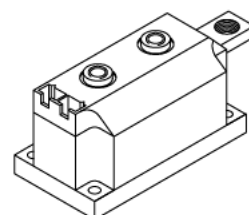
ADD-A-PAK



INT-A-PAK



Super MAGN-A-PAK



MAGN-A-PAK



ДИОДНО-ТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ

Наименование	MT-100 КУ711	МТД-40	МТТ2-40	МД-100	МДД-2x40 МДД-2x63	МД-4x25
Параметры						
Средний ток в откр. состоянии, А	100 (70°C) 80 (85°C)	40 (85°C)	40 (85°C)	100 (85°C)	2x40 (85°C) 2x63 (85°C)	4x25 (85°C) на диод 50 (85°C) на модуль
Повтор. имп. напряж. в закрытом состоянии, В	800-1200	800-1200	800-1200	100-1600	800-1700	400-1600
Ударный ток в открытом сост., А	1500 (25°C)	500 (25°C)	600 (25°C)	1600 (25°C)	550 (25°C)	300 (25°C)
Действующий ток в откр. состоянии, А	160	63	63 (тип.) 80 (мод.)	160	80 (диод)	80 (модуль)
Отпирающий пост. ток управл., мА	200 (25°C)	100 (25°C)	100 (25°C)	-	-	-
Отпирающее пост. напряж. управл., В	2.0 (25°C)	1.5 (25°C)	1.5 (25°C)	-	-	-
Имп. напряж. в откр. состоянии, В	1.55 (300 А) (25°C)	1.75 (80 А) (25°C)	1.25 (40 А) 1.65 (80 А) (25°C)	1.35 (300 А) (25°C)	2.5 (50 А) 2.2 (40 А) (25°C)	1.2 (25 А) (25°C)
Критическая скорость нарастания тока, А/мкс	150 (125°C)	100 (125°C)	100 (125°C)	-	-	-
Критич. скорость нарастания напряж. в закр. состоянии, В/мкс	500 (125°C)	500 (125°C)	500 (125°C)	-	-	-
Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт	0.35	0.6 (тип./диод)	0.4 (мод.) 0.8 (тип.)	0.35	0.76 (элемент) 0.38 (мод.)	0.42 (мод.) 1.7 (диод)
Диапазон раб. температур, °C	-40...+125	-40...+125	-40...+125	-40...+125	-40...+150	-40...+140
Время выключения, мкс	100 (125°C)	100 (125°C)	100 (125°C)	-	-	-
Динамич. сопрот. в откр. сост., мОм	3.5 (125°C)	9.5 (125°C)	0.84 (125°C)	20 (125°C)	22 (125°C)	13 (140°C)
Тип корпуса	SOT-227	SOT-227	SOT-227	SOT-227	SOT-227	SOT-227