

ЭЛЕКТРУМ АВ

Паспорт

Модули на основе IGBT-транзисторов

Модули в конструктиве E2

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: electrum.pro-solution.ru | эл. почта: emt@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ВЫПУСКАЕМЫЕ МОДУЛИ	3
2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	4
3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	5
4. УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	6
5. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ	7
6. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	8
7. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	8
8.РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ.....	8

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ВЫПУСКАЕМЫЕ МОДУЛИ

IGBT-модули в конструктивном исполнении «E2» представляют собой сборки IGBT-транзисторов и БВД-диодов предназначенные для коммутации мощных нагрузок в составе преобразователей с максимальным пиковым напряжением 600 В или 1200 В и постоянным током до 150 А. IGBT-модули представлены следующими исполнениями:

M10 – нижний ключ – последовательно соединенные IGBT-транзистор, зашунтированный обратным быстровосстанавливающимся диодом и последовательно включённый быстровосстанавливающийся диод (общий коллектор-анод). Модуль выпускается с рядом максимального постоянного тока 50,100 А с пиковым напряжением 1200 В.

M12 – два последовательно включённых IGBT-транзистора (полумост) зашунтированные обратными быстровосстанавливающимися диодами. Модуль выпускается с рядом максимального постоянного тока 50,100 А с пиковым напряжением 1200 В.

В зависимости от тока и исполнения модули изготавливаются в конструктивах, представленных в таблице 1.1. Модули изготавливаются только в тех исполнениях, где при пересечении строки типа модуля и столбца тока указан соответствующий данному исполнению рисунок габаритного чертежа.

Таблица 1.1 – Выпускаемые IGBT-модули и соответствующие им габаритные чертежи

Тип модуля	Напряжение, В	Ток, А	
		50	100
M10	1200	Рис.6.1	Рис.6.1
M12	1200	Рис.6.2	Рис.6.2

На рисунке 1.1 приведена расшифровка названия модулей.

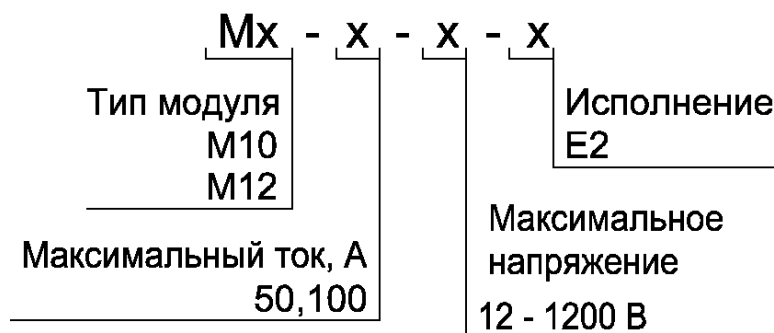


Рисунок 1.1 – Расшифровка названия модулей

Например, модуль M12-100-12-E2*: полумост с максимально допустимым напряжением коллектор-эмиттер 1200 В, максимально допустимым постоянным током 100 А исполнения «E2».

Указанные модули являются аналогами силовых модулей производства «Infineon» и «Semikron» в соответствии с таблицей 1.2.

*- при заказе тип корпуса не указывается

Таблица 1.2 – Соответствие модулей 12-го класса

Класс, В	Ток, А	SEMIKRON	Infineon	“Электрум АВ”
Нижний ключ (Low switch)				
1200	50	SKM50GAL12T4	-	M10-50-12
1200	100	SKM100GAL12T4	-	M10-100-12
Полумост (Half-bridge)				
1200	50	SKM50GB12T4	FF50R12RT4	M12-50-12
1200	100	SKM100GB12T4	FF100R12RT4	M12-100-12

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

В зависимости от типа модуля схемы электрические модулей разнятся; на рисунках 2.1;2.2 представлены возможные варианты схем IGBT-модулей.

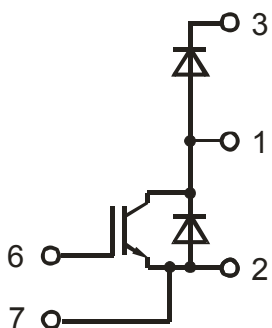


Рисунок 2.1 – Электрическая схема модулей M10

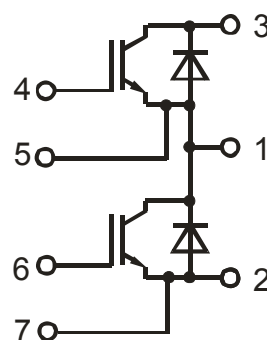


Рисунок 2.2 – Электрическая схема модулей M12

Внимание! При транспортировке затвор и эмиттер должны быть закорочены!

3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные электрические параметры и предельно-допустимые параметры модулей при температуре 25⁰С представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные и предельно-допустимые параметры модулей 12-го класса

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Максимальный ток модуля, А	
		50	100
Основные характеристики			
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер (не менее), В	$V_{(BR)CES}$	1200	
Постоянное напряжение силовой цепи (не более), В	V_{DC}	650	
Постоянный ток силовой цепи (не более), А	I_{DC}	50	100
Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора (не более), °С/Вт	$R_{T(j-c) VT}$	0,4	0,3
Тепловое сопротивление переход-корпус диода (не более), °С/Вт	$R_{T(j-c) VD}$	0,7	0,6
Рассеиваемая мощность (не более), Вт	P_D	300	420
Электрическая прочность изоляции схема/корпус (DC), В	V_{ISOL}	4000	
Статические характеристики			
Пороговое напряжение затвор-эмиттер, В	$V_{GE(th)}$	4,5...6,5	4,5...6,5
Ток утечки затвора (не более), нА	I_{GES}	±500	±500
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер (типичное), В	$V_{CE(on)}$	1,7	1,7
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер (не более), В	$V_{CE(on)}$	2,2	2,2
Ток утечки коллектора (не более), мкА	I_{CES}	100	100
Динамические характеристики			
Входная емкость (типичная), пФ	C_{ies}	4000	4500
Выходная емкость (типичная), пФ	C_{oes}	250	300
Проходная емкость (типичная), пФ	C_{res}	200	220
Время задержки включения (не более), нс	$t_{d(on)}$	150	150
Время нарастания (не более), нс	t_r	80	80
Время задержки выключения (не более), нс	$t_{d(off)}$	700	700
Время спада (не более), нс	t_f	150	150
Энергия потерь включения (не более), мДж	E_{ON}	5	5,5
Энергия потерь выключения (не более), мДж	E_{OFF}	7	7,6
Общий заряд затвора (не более), нКл	Q_G	400	600
Характеристики обратного диода			
Прямое падение напряжения (типичное), В	V_F	2,1	2,1
Постоянный ток диода (не более), А	I_F	50	100
Импульсный ток диода при $t_{имп}=1$ мс (не более), А	I_{FM}	150	300
Ток обратного восстановления (типичной), А	I_{RR}	50	75
Время восстановления (типичное), нс	t_{RR}	200	200
Предельно-допустимые режимы			
Напряжение коллектор-эмиттер (не более), В	V_{CES}	1200	
Напряжение затвор-эмиттер (не более), В	V_{GE}	±20	
Постоянный ток коллектора при $T_c=25$ °С (не более), А	I_C	70	120
Постоянный ток коллектора при $T_c=100$ °С (не более), А	I_C	50	100
Импульсный ток коллектора при $t_{имп}=1$ мс (не более), А	I_{CM}	150	300
Температура перехода (не более), °С	T_j	150	

4. УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Общие требования

Рекомендуется эксплуатация модуля при рабочем значении среднего тока не более 80% от указанного в названии модуля и температуре перехода не более (70÷80)% от максимальной.

Не допускается эксплуатация модуля в режимах при одновременном воздействии двух и более предельно допустимых значений параметров.

В электрической схеме установки с применением модулей должна быть предусмотрена быстродействующая защита от недопустимых перегрузок, коротких замыканий и коммутационных перегрузок.

Установка модуля

Модуль крепится в аппаратуре на охладитель (шасси, станины установок, металлические пластины и т.п. обеспечивающие тепловой режим) в любой ориентации с помощью винтов М6 с крутящим моментом $(4 \pm 0,5)$ Н·м, с обязательной установкой плоских и пружинных шайб. В установках модуль следует располагать таким образом, чтобы предохранить его от дополнительного нагрева со стороны соседних элементов. Плоскости ребер охладителя желательно ориентировать в направлении воздушного потока.

Контактная поверхность охладителя должна иметь шероховатость не более 2,5 мкм и неплоскостность – не более 30 мкм. На поверхности охладителя не должно быть заусенцев, раковин. Между модулем и охладителем не должно быть никаких посторонних частиц. Для улучшения теплового баланса установку модуля на монтажную поверхность или охладитель необходимо осуществлять с применением теплопроводящих паст типа КПП-8 ГОСТ 19783-74 или аналогичных по своим теплопроводящим свойствам.

При монтаже необходимо обеспечивать равномерность прижатия основания модуля к охладителю. С этой целью следует все винты закручивать равномерно в 2 – 4 приема поочередно. При демонтаже модуля раскручивание винтов производить в обратном порядке.

Не ранее, чем через три часа после монтажа винты необходимо довернуть, соблюдая заданный крутящий момент, так как часть теплопроводящей пасты под давлением вытекает, и крепление может ослабнуть.

Допускается на один охладитель устанавливать несколько модулей без дополнительных изолирующих прокладок, при условии, что напряжение между выводами разных модулей не превышает минимального значения напряжения пробоя изоляции каждого из них или при заземленном охладителе.

Подсоединение к модулю

Присоединение электрических проводников и кабелей к силовым контактам модуля осуществляется с помощью винтов М5 с крутящим моментом $(2 \pm 0,15)$ Н·м и шайб, входящих в комплект поставки модуля.

Подключение силовых проводов должно производиться через соединители, имеющие антикоррозионное покрытие, очищенные от посторонних наслоений. После затягивания винтов (болтов) рекомендуется закрепить соединение краской. Рекомендуется повторно подтянуть винты (болты) через 8 суток и через 6 недель после начала эксплуатации. Впоследствии затяжка должна контролироваться не реже 1 раза в полугодие.

Управляющие выводы модуля предназначены для монтажа в аппаратуре пайкой или при помощи разъемных соединителей. Допустимое число перепаек выводов модулей при проведении монтажных (сборочных) операций 3. Пайка выводов должна производиться при температуре не выше 235°С. Продолжительность пайки не более 3 с.

При монтаже и эксплуатации необходимо принять меры по защите модуля от воздействия статического электричества; при монтаже обязательно применение персоналом заземляющих браслетов и заземлённых низковольтных паяльников с питанием через трансформатор.

Требования эксплуатации

Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них механических нагрузок согласно таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Воздействие механических нагрузок.

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация: - ускорение, m/c^2 (g); - частота, Гц	150 (15) 0,5 - 100
Механический удар многократного действия: - пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g); - длительность действия ударного ускорения, мс	40 (4) 50
Линейное ускорение, m/c^2 (g)	5000 (500)

Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них климатических нагрузок согласно таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Воздействие климатических нагрузок

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	- 40 - 45
Повышенная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	+ 85 + 100
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	98

Требования безопасности

1. Работа с модулем должна осуществляться только квалифицированным персоналом.
2. Не прикасаться к силовым выводам модуля при поданном напряжении питания.
3. Не подсоединять и не разъединять проводники и соединители пока на силовые цепи модуля подано питание.
4. Не дотрагиваться до радиатора модуля, если он не заземлён и на него подано силовое питание.
5. Не дотрагиваться до охладителя и корпуса модуля в процессе его работы, поскольку их температура может быть значительной.
6. Немедленно отключить электропитание, если из модуля идет дым, исходит запах или ненормальные шумы; проверить правильность подключения модуля.
7. Не допускать попадания на модуль воды и других жидкостей.

5. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модуля всем требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий и правил хранения, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, указанных в паспорте.

Гарантийный срок эксплуатации 2 года с даты приемки, а в случае перепроверки – с даты перепроверки.

Вероятность безотказной работы модуля за 25000 часов должна быть не менее 0,95.

Гамма-процентный ресурс в условиях и режимах, установленных ТУ должен быть не менее 50000 часов при $\gamma = 90 \%$.

Гамма-процентный срок службы модулей, при условии суммарной наработки не более гамма процентного ресурса, не менее 10 лет, при $\gamma = 90 \%$.

Гамма-процентный срок сохраняемости модулей, при $\gamma = 90 \%$ и хранении в условиях, допускаемых ТУ – 10 лет.

6. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

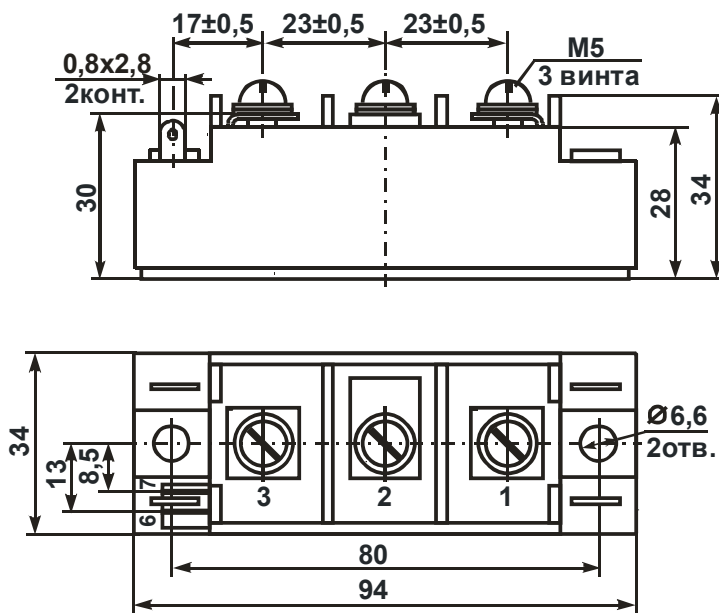


Рисунок 6.1 – Габаритный чертёж модулей M10

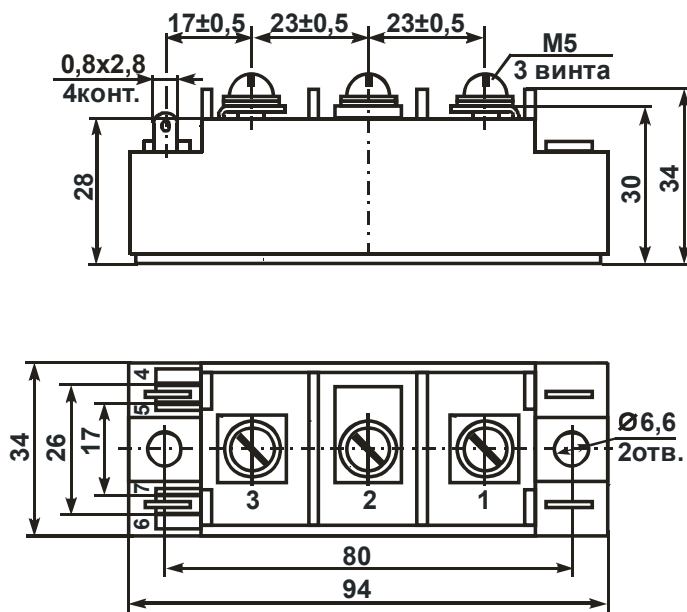


Рисунок 6.3 – Габаритный чертёж модулей M12

Драгоценных металлов не содержится.

7. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модули _____ зав. № _____ (_____ шт.)
соответствуют комплекту КД и настоящему Паспорту и признаны годными для эксплуатации

Место для штампа ОТК

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: electrum.pro-solution.ru | эл. почта: emt@pro-solution.ru

телефон: 8 800 511 88 70