

АО «Ангстрем»,
Российская Федерация,
124460, г. Москва, Зеленоград,
площадь Шокина, дом 2, строение 3

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Модули полупроводниковые AnM75HBA12M

Модули полупроводниковые силовые AnM75HBA12M (далее – модули), состоящие из кремниевых полупроводниковых биполярных транзисторах с изолированным затвором (БТИЗ) и оппозитных быстровосстанавливающихся диодов (БВД), выполненные по двухключевой схеме (полумост), предназначены для применения в качестве силовых коммутирующих быстродействующих ключей в источниках вторичного питания, электроприводах, преобразователях частоты и других изделиях общегражданского назначения.

Модули поставляются в металлопластмассовых (металлополимерных) корпусах с изолированным основанием типа МПК-34.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры, расположение и размеры выводов модулей соответствуют габаритному чертежу ПАКД.430209.015ГЧ.

Общий вид модулей приведен на рисунке 1.

Схема расположения выводов модулей приведена на рисунке 2.

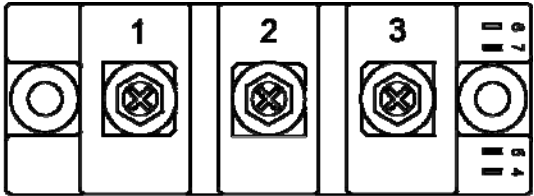
Схема электрическая принципиальная модулей приведена на рисунке 3.

Нумерация и назначение выводов модулей приведены в таблице 1.

Значения электрических параметров модулей при приемке и поставке приведены в таблице 2.

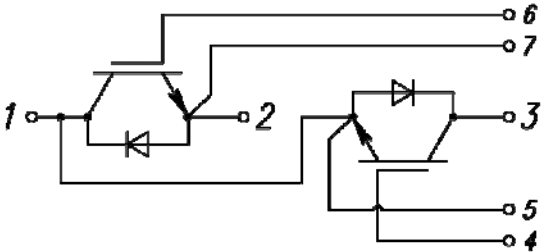


Рисунок 1 – Общий вид модуля



Обозначение выводов показано условно

Рисунок 2 – Схема расположения выводов модулей AnM75HBA12M



Обозначение выводов показано условно

Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная модулей AnM75HBA12M

Т а б л и ц а 1 – Нумерация и назначение выводов модулей

Номер вывода модулей	Назначение вывода
1	Средняя точка
2	Эмиттер
3	Коллектор
4	Затвор 2
5	Эмиттер потенциальный 2
6	Затвор 1
7	Эмиттер потенциальный 1

Чувствительность к статическому электричеству (СЭ) обозначается равносторонним треугольником Δ с вершиной, направленной вверх, расположенным на любом свободном месте поля маркировки.

На упаковочной бандероли указывается:

- условное обозначение модуля – AnM75HBA12M;
- номер технических условий – ПАКД.432171.045ТУ (проект) и ПАКД.432171.045-01ТУ (проект);

- количество модулей;

- знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника Δ с вершиной, направленной вверх.

Масса модуля – не более 200,0 г.

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров и теплового сопротивления модулей при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпе- ратура корпуса, °C
		не менее	не более	
1 Обратный ток коллектор-эмиттер, мА: ($U_{КЭ} = 1\ 200\ В$, $U_{ЗЭ} = 0\ В$), ($U_{КЭ} = 960\ В$, $U_{ЗЭ} = 0\ В$), ($U_{КЭ} = 1\ 200\ В$, $U_{ЗЭ} = 0\ В$)	$I_{КЭК}$	–	0,1	25±10
		–	3,0	–55
		–	3,0	125
2 Ток утечки затвора, нА, ($U_{КЭ} = 0\ В$, $U_{ЗЭ} = \pm 20\ В$)	$I_{З, ут}$	–100	100	25±10
		–500	500	–55
		–500	500	125
3 Пороговое напряжение затвор-эмиттер, В, ($U_{ЗЭ} = U_{КЭ}$, $I_K = 5\ мА$)	$U_{ЗЭ\ пор}$	4,0	7,0	25±10
		2,0	9,0	–55
		4,0	7,0	125
4 Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В, ($t_n \leq 300\ мкс$ и $Q \geq 100$)	$U_{КЭ\ нас}$	–	2,5	25±10
		–	3,0	–55
		–	3,0	125
5 Постоянное прямое напряжение на диоде, В, ($I_{пр} = 75\ А$)	$U_{пр}$	–	2,5	25±10
		–	3,0	–55
		–	3,0	125
6 Тепловое сопротивление переход-корпус БТИЗ, °C/Вт	$R_{Т.П-К}$	–	0,3	25±10

1.2 Предельно допустимые параметры модулей установлены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Предельно допустимые параметры модулей

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Номер пункта примечания
1 Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер, В, ($U_{ЗЭ} = 0\ В$)	$U_{КЭ\ макс}$	1 200	1
2 Максимально допустимое постоянное напряжение затвор-эмиттер, В	$U_{ЗЭ\ макс}$	±20	
3 Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А	$I_K\ макс$	75	2
4 Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А	$I_K (и)\ макс$	150	3
5 Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт	$P_{макс}$	410	4, 5
6 Максимально допустимая температура перехода, °C	$T_{ПЕР, макс}$	150	–
7 Максимально допустимая прочность изоляции В, ($f = 50\ Гц$, $t = 1\ мин$)	$U_{изол}$	2 500	

П р и м е ч а н и я

1 В диапазоне температур корпуса T_K от плюс 125 до минус 40 °C. При снижении температуры корпуса от минус 40 до минус 55 °C напряжение $U_{КЭ\ макс}$ линейно снижается до $0,8 \cdot U_{КЭ\ макс}$.

2 При температуре корпуса $T_K = 80\ °C$.

3 Ширина импульса ограничена максимально допустимой температурой перехода.

4 При температуре корпуса от минус 55 до плюс 25 °C.

5 В диапазоне температур корпуса от плюс 25 до плюс 125 °C максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность $P_{макс}$, Вт, рассчитывается по формуле

$$P_{макс} = \frac{(T_{ПЕР, макс} - T_K)}{R_{Т.П-К}}, \quad (1)$$

где $T_{ПЕР, макс}$ – максимально допустимая температура перехода, °C;

T_K – температура корпуса, °C;

$R_{Т.П-К}$ – тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт.

1.3 Содержание драгоценных материалов на 1 000 шт.:

- золото – _____ г;

- серебро – _____ г.

1.4 Цветных металлов не содержится.

2 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

На опытные образцы модулей AnM75HBA12M гарантии качества не распространяются.

3 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Модули AnM75HBA12M соответствуют проектам технических условий ПАКД.432171.045ТУ и ПАКД.432171.045-01ТУ.

Поставку опытных образцов модулей проводят по проектам технических условий ПАКД.432171.045ТУ и ПАКД.432171.045-01ТУ по результатам приемо-сдаточных испытаний.

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приемке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____
(индивидуальный или общий) подпись лица, ответственного за приемку
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приемке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК
(индивидуальный или общий)

4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Указания по применению и эксплуатации модулей по ОСТ 11 336.907.0 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

4.2 Основное назначение модулей – использование в качестве силовых коммутирующих быстродействующих ключей в источниках вторичного питания, электроприводах, преобразователях частоты и других изделиях общегражданского назначения.

4.3 Модули чувствительны к воздействию СЭ, допустимое значение потенциала СЭ не более 200 В.

4.4 При входном контроле, в процессе производства, транспортировке и хранении необходимо обеспечивать защиту модулей от воздействия статического электричества в соответствии с ОСТ 11 073.062.

4.5 При хранении и транспортировке управляющие выводы модулей должны иметь закорачивающие перемычки.

4.6 Подключение и отключение выводов производить на обесточенной схеме. Токопроводящие перемычки не должны сниматься до момента подключения управляющих выводов. Аналогично, после отключения управляющих выводов должны быть установлены токопроводящие перемычки.

4.7 Управляющие выводы рекомендуется крепить методом пайки с использованием низкотемпературных припоев с температурой плавления не выше плюс 230 °С в течение не более 15 секунд. Допустимое число перепаяк при проведении монтажных (сборочных) операций не более 3.

4.8 Силовые выводы модулей крепятся к силовой шине с помощью винтов М5, плоских и стопорных шайб. Величина крутящего момента на выводах модулей должна быть 2,5 – 5,0 Н (0,25 – 0,5 кгс).

4.9 Модули рекомендуется применять с теплоотводом. Для улучшения теплового контакта между корпусом модуля и теплоотводом следует применять теплопроводные пасты (например, паста КТП-8 по ГОСТ 19783 или другой аналогичный теплопроводящий материал).

4.10 Модуль крепить с теплоотводом винтами М5 с использованием плоских и стопорных шайб. Последовательность крепления силовых модулей винтами приведена на рисунке 4. Величина крутящего момента 3,0 – 5,0 Н (0,3 – 0,5 кгс).



Порядок затягивания винтов: 1 – 2

Р и с у н о к 4 – Последовательность затягивания крепежных винтов.

Винты крепления затягиваются в 4 этапа:

1) Винты ввинчиваются и затягиваются в указанной последовательности с величиной крутящего момента 0,5 – 0,7 Н (0,05 – 0,07 кгс).

2) Винты затягиваются в указанной последовательности с величиной крутящего момента 1,5 – 2,0 Н (0,15 – 0,2 кгс).

3) Винты затягиваются в указанной последовательности с величиной крутящего момента 2,5 – 4,5 Н (0,25 – 0,45 кгс).

4) Винты затягиваются с номинальным крутящим моментом 3,0 – 5,0 Н (0,3 – 0,5 кгс).

Демонтаж модуля производится в обратном порядке.

4.11 При монтаже модуля персоналу необходимо работать с заземляющим браслетом и низковольтным паяльником с питанием через трансформатор.

Допускаются другие режимы и способы монтажа при обеспечении сохранения целостности конструкции и надежности модулей, что должно подтверждаться проведением ресурсных испытаний на предприятии-потребителе.

4.12 При включении преобразователя сначала подается напряжение питания на систему управления и драйверы, затем на модули. При выключении снятие напряжений производится в обратном порядке.

4.13 Напряжение на затворе модуля должно быть +15 В и –8...–15 В при выключении. Максимальное напряжение на затворе не должно превышать ±20 В.

4.14 Резистор последовательно в цепь затвора рекомендуется ставить номиналом 20 Ом.

4.15 Для соединения управляющих выводов модуля с выходом драйвера используются проводники как можно меньшей длины, при этом необходимо применять витую пару проводов или прямой монтаж платы драйвера на выводы управления модуля.

4.16 Для защиты модуля от коммутационных перенапряжений в цепи коллектор-эмиттер рекомендуется применение снабберных цепей, установленных непосредственно на силовых выводах.

4.17 Для минимизации коммутационных перенапряжений индуктивность силовых шин должна быть минимальной (индуктивность не должна превышать 200 нГн). Предпочтителен вариант плоских шин, разделенных изолятором.

4.18 Рабочие пиковые напряжения в схеме должны быть не более 80 %, а рабочее постоянное напряжение должно быть не более 50 % от максимально допустимого значения напряжения коллектор-эмиттер.

4.19 Повторяющееся пиковое значение тока должно быть не более 80 % от максимально допустимого значения постоянного тока коллектора.

5 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Значения электрических параметров модулей при нормальных климатических условиях [$T_K = (25 \pm 10) ^\circ C$] приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Значения электрических параметров модулей при нормальных климатических условиях [$T_K = (25 \pm 10) ^\circ C$]

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
1	2	3	4	5
1 Обратный ток коллектор-эмиттер, мА, ($U_{KЭ} = 1\ 200\ В, U_{3Э} = 0\ В$)	$I_{KЭК}$	–	0,01	0,1

7

(AnM75HBA12M)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
2 Ток утечки затвора, нА, ($U_{3Э} = \pm 20\ В, U_{KЭ} = 0\ В$)	$I_{3,ут}$	–100	20	100
3 Пороговое напряжение, В, ($U_{3Э} = U_{KЭ}, I_K = 5\ мА$)	$U_{3Э.пор}$	4,0	–	7,0
4 Напряжение пробоя коллектор-эмиттер, В, ($U_{3Э} = 0\ В, I_K = 1\ мА$)	$U_{KЭ.проб}$	1 200	1 300	–
5 Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В, ($I_K = 75\ А, U_{3Э} = 15\ В$)	$U_{KЭ.нас}$	–	2,2	2,5
6 Постоянное прямое напряжение на диоде, В, ($I_{пр} = 75\ А$)	$U_{пр}$	–	1,9	2,5
7 Время задержки включения, нс, ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$t_{зд.вкл}$	–	100	–
8 Время нарастания, нс, ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$t_{пр}$	–	60	–
9 Время рассасывания, нс, ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$t_{расс}$	–	200	–
10 Время спада, нс, ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$t_{сп}$	–	350	–
11 Входная емкость, нФ, ($U_{KЭ} = 25\ В, U_{3Э} = 0\ В, f = 1\ МГц$)	C_{11}	–	4,5	–
12 Проходная емкость, нФ, ($U_{KЭ} = 25\ В, U_{3Э} = 0\ В, f = 1\ МГц$)	C_{12}	–	0,26	–
13 Выходная емкость, нФ, ($U_{KЭ} = 25\ В, U_{3Э} = 0\ В, f = 1\ МГц$)	C_{22}	–	0,55	–
14 Энергия потерь на включении, мДж ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$E_{вкл}$	–	7	–
15 Энергия потерь на выключении, мДж ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$E_{выкл}$	–	18	–
16 Полная энергия потерь, мДж ($U_{KЭ} = 600\ В, I_K = 75\ А, L_H = 200\ мкГн,$ $U_{3Э} = +15\ В / - 8\ В, R_3 = 10\ Ом$)	$E_{общ}$	–	25	–

П р и м е ч а н и е – R_3 – сопротивление в цепи затвора, L_H – индуктивность нагрузки.

8

(AnM75HBA12M)

6. Типовые зависимости электрических параметров транзисторов от электрических режимов и температуры корпуса

Рис.5. Типовая выходная характеристика транзисторов 2TE307A3, 2TE307A5 при температуре корпуса $T_K = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$