

**ПАСПОРТ**  
**СФЕК.434815.007 ПС**

**1 Основные сведения**

Модули СВЧ – арсенид-галлиевые малошумящие усилители M421301A, M421301Б, M421301В, M421301В-1, M421301Г, M421301Г-3, M421301Д (далее - модули), работающие в диапазоне частот, определяемом литерой модуля (таблица 1). Модули предназначены для использования в составе герметизированной аппаратуры, обеспечивающей их защиту от воздействия влаги, пыли, соляного тумана, плесневых грибов, инея, внутреннего обледенения, росы и агрессивных сред.

Модули предназначены для применения в составе функциональных элементов РЭА СВЧ диапазона.

Модули должны удовлетворять техническим требованиям ГОСТ РВ 20.39.412-97, ОСТ В 11 0265-86 и требованиям, установленным в соответствующих разделах АПНТ.434810.058 ТУ (далее - ТУ).

Модули изготавливаются в бескорпусном исполнении.

Охлаждение модулей – контактное за счет теплопередачи на элементы конструкции РЭА, обеспечивающее температуру основания модулей, не превышающую 85 °С.

Вход и выход модуля – микрополосковые с волновым сопротивлением 50 Ом.

Рабочее положение модулей в аппаратуре – произвольное.

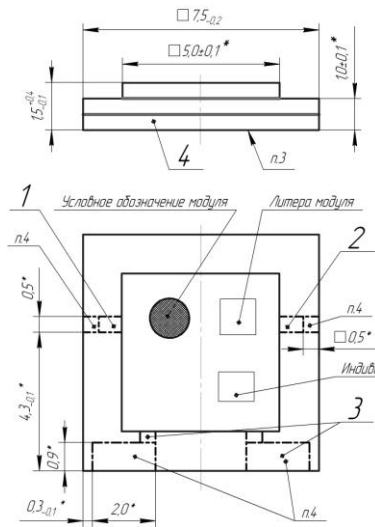
Модули изготавливают семи литер в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 – Классификационные параметры

Обозначение модуля	Коэффициент усиления по мощности, дБ	Коэффициент шума, дБ	Рабочий диапазон частот, ГГц
M421301A	18	1,5	1,5 – 3,5
M421301Б	18	4,0	1,5 – 3,5
M421301В	16	2,5	3,0 – 8,0
M421301В-1	16	2,0	3,0 – 5,0
M421301Г	16	4,0	3,0 – 8,0
M421301Г-3	16	4,0	3,0 – 5,0
M421301Д	20	2,5	3,0 – 5,0

Дата изготовления \_\_\_\_\_

**Общий вид**

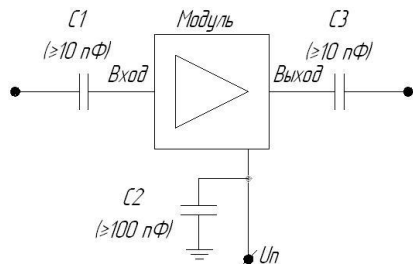


Т а б л и ц а 1

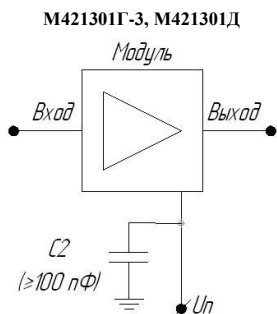
№ контактной площадки	Назначение контактной площадки
1	Вход
2	Выход
3	Питание 6В (M421301A, B, B-1, Д) 9В (M421301Б, Г, Г-3)
4	Общий

- 1 \* Размеры для справок.
- 2 Неуказанные предельные отклонения размеров ±0,05 мм.
- 3 Основание металлическое.
- 4 Зона пайки.

**Рекомендуемая схема подключения модулей M421301A, M421301Б**



**Рекомендуемая схема подключения модулей M421301В, M421301В-1, M421301Г, M421301Г-3, M421301Д**



**2 Основные технические данные**

2.1 Электрические параметры модулей при поставке, эксплуатации и хранении

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры модулей при поставке, эксплуатации и хранении при t = (25 ± 10) °С

Наименование параметра, единица измерения, обозначение модуля	Буквенное обозначение	Норма	
		не менее	не более
Рабочий диапазон частот, ГГц M421301A, M421301Б M421301В, M421301Г M421301В-1, M421301Д, M421301Г-3	$\Delta f_r$	1,5 3,0 3,0	3,5 8,0 5,0
Коэффициент усиления по мощности, дБ M421301A, M421301Б M421301В, M421301В-1, M421301Г, M421301Г-3 M421301Д	$K_u$	18 16 20	– – –
Коэффициент шума, дБ M421301A M421301В, M421301Д M421301В-1 M421301Б, M421301Г, M421301Г-3	$K_{ш}$	– – – –	1,5 2,5 2,0 4,0
Неравномерность коэффициента усиления, дБ	$\Delta K_u$	–	3,0
Выходная мощность, мВт M421301Б M421301Г, M421301Г-3	$P_{вых}$	50 30	– –
Ток потребления, мА M421301A, M421301В, M421301В-1, M421301Д M421301Б, M421301Г, M421301Г-3	$I_{пот}$	– –	60 100
Коэффициент стоячей волны по напряжению входа выхода	$K_{ст}U_{вх}$ $K_{ст}U_{вых}$	– –	2,0 2,5
Верхняя граница линейности амплитудной характеристики, мВт M421301A, M421301В, M421301В-1, M421301Д M421301Б, M421301Г, M421301Г-3	$P_{лин\ вх}$	$10^{-2}$ 1	– –

П р и м е ч а н и е - При измерениях и испытаниях модулей обязательное применение мер защиты от воздействия статического электричества согласно ОСТ 11 073.062-2001.

2.2 Предельно допустимые значения

Т а б л и ц а 3 – Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения, обозначение модуля	Буквенное обозначение	Норма		
		не менее	номинал	не более
Напряжение питания, В M421301A, M421301В, M421301В-1, M421301Д M421301Б, M421301Г, M421301Г-3	$U_{п}$	5,70 8,55	6,00 9,00	6,30 9,45
Коэффициент стоячей волны по напряжению нагрузки	$K_{ст}U_{н}$	–	–	2,0
Предельно допустимая входная мощность, мВт	$P_{вх\ max}$	–	–	50

П р и м е ч а н и е - Амплитудное значение пульсации напряжения питания не более 20 мВ.

2.3 Габаритные размеры модуля приведены на общем виде.

Масса, г, не более 0,5.

2.4 Содержание драгоценных металлов в 1 модуле:

золото – M421301A – 0,01218 г, M421301Б – 0,01224 г, M421301В – 0,01199 г, M421301В-1, Д – 0,01197 г, M421301Г, Г-3 – 0,01200 г.

серебро – M421301A, Б – 0,00284 г, M421301В, В-1, Г, Г-3, Д – 0,00245 г.

2.5 Цветных металлов не содержится.

**3 Надежность**

3.1 Требования безотказности

3.1.1 Гамма - процентная наработка до отказа  $T_r$  модулей в составе герметизированной аппаратуры при  $\gamma = 95\%$  в пределах срока службы  $T_{сл}$ , равного 20 лет, в режимах и условиях, допускаемых ТУ – не менее 25 000 ч.

3.2 Требования сохраняемости

3.2.1 Минимальный срок сохраняемости модулей в составе герметизированной аппаратуры по ОСТ В 11 0265-86 (ГОСТ РВ 20.39.413-97) 20 лет при хранении в отапливаемом хранилище с кондиционированным воздухом, вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП.

Минимальный срок сохраняемости в других местах хранения должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Значения минимального срока сохраняемости

Место хранения	Минимальный срок сохраняемости, лет	
	В упаковке изготовителя	В составе незащищенной аппаратуры
Неотапливаемое хранилище	0,5	Не допускается
Навес или жалюзийное хранилище	Не допускается	Не допускается
Открытая площадка	Не допускается	Не допускается

Срок сохраняемости модулей исчисляется с даты монтажа их в герметизированную аппаратуру.

**4 Гарантии изготовителя**

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества каждого модуля требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в ТУ.

Гарантийный срок 20 лет.

Гарантийный срок исчисляют с даты монтажа модулей в герметизированную аппаратуру. Гарантийная наработка 25 000 ч в пределах гарантийного срока.

4.2 Отсутствие резонансных частот в диапазоне до 20 000 Гц гарантируется конструкцией модуля.

4.3 При взаимоотношениях изготовителя (поставщика) модулей и потребителя по вопросам качества изделий руководствоваться ГОСТ РВ 20.57.417-97.

4.4 Значения параметров и характеристик модулей в составе герметизированной аппаратуры должно соответствовать требованиям ТУ при условии соблюдения потребителем указаний по применению и эксплуатации, приведенных в разделе 7 ТУ.

Модули, отказавшие при монтаже в герметизированную аппаратуру, а также при технологических испытаниях, рекламации и замене не подлежат.

4.5 При рассмотрении претензий от потребителей на несоответствие коэффициента шума  $K_{ш}$ , коэффициента усиления мощности  $K_u$  требованиям ТУ предприятие-изготовитель принимает рекламации на модули, значения  $K_{ш}$  или  $K_u$  которых отличаются от установленной нормы более чем на величину погрешности измерительного оборудования.

4.6 95 % ресурс модулей 25 000 ч.

## 5 Свидетельство о приемке

Изделия М421301 \_\_\_\_\_, индивидуальные №№ \_\_\_\_\_  
литера


соответствуют техническим условиям АПНТ.434810.058 ТУ и признаны годными к эксплуатации.

Приняты по извещению № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ дата

Место для  
штампа СК

Место для  
штампа ВП

Место для штампа "перепроверка произведена" \_\_\_\_\_ дата

Приняты по извещению № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ дата

Место для  
штампа СК

Место для  
штампа ВП

Цена договорная.

## 6 Свидетельство об упаковке

Изделия М421301 \_\_\_\_\_ упакованы согласно требованиям, предусмотренным разделом 7 АПНТ.434810.058 ТУ.  
литера

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковщик \_\_\_\_\_  
подпись или штамп

Упаковку проверил

Место для  
штампа СК

Место для  
штампа ВП

## 7 Указания по эксплуатации

7.1 Указания по применению и эксплуатации модулей – по ОСТ В 11 0265-86.

Модули предназначены для эксплуатации в составе герметизированной аппаратуры, обеспечивающей их защиту от воздействия влаги, пыли, соляного тумана, плесневых грибов, инея, росы и агрессивных сред.

7.2 При монтаже и эксплуатации обязательно применение мер защиты модулей от воздействия статического электричества по ОСТ 11 073.062-2001.

Допустимое значение статического потенциала 30 В.

7.3 Все оборудование, используемое при работе с модулями, должно быть заземлено.

7.4 Указания по входному контролю модулей.

Входной контроль модулей проводят в соответствии с ГОСТ РВ 0015-308-2011, «Положением о входном контроле электрорадиоизделий на предприятиях-изготовителях аппаратуры по заказам министерства обороны, о порядке предъявления и удовлетворения рекламаций на эти электрорадиоизделия», Дополнением к «Положению о входном контроле...» и в соответствии с требованиями ТУ.

При оценке внешнего вида модулей необходимо руководствоваться требованиями ТУ и описанием внешнего вида СФЕК.434815.001 Д2.

Рекомендуется соблюдать следующий порядок входного контроля:

- контроль внешнего вида и габаритных размеров;

- контроль электрических параметров.

П р и м е ч а н и е – При извлечении модулей из групповой тары и измерении параметров должны быть приняты меры, исключающие возможность повреждения модулей, в т.ч. статическим электричеством.

7.4.1 Модули подлежат рекламации раздельно по внешнему виду (габаритным размерам) и по электрическим параметрам. Модули, имеющие повреждения внешнего вида, рекламации по электрическим параметрам не подлежат.

7.4.2 Модули, у которых параметры оказались несоответствующими ТУ из-за невыполнения потребителем требований к условиям и режимам хранения и применения (в том числе монтажа), установленных ТУ, рекламации не подлежат.

7.5 Технология монтажа модулей в герметизированную аппаратуру, применяемые детали аппаратуры и материалы должны обеспечивать температуру основания модулей в рабочем состоянии в составе герметизированной аппаратуры не превышающую 85 °С.

7.6 При монтаже обязательно применение теплоотвода для исключения перегрева модуля.

7.7 При монтаже модулей не допускается использование материалов, вступающих в химическое и электрохимическое взаимодействие с элементами конструкции модуля.

7.8 Электрические параметры модулей в составе герметизированной аппаратуры при всех видах воздействий, в том числе при повышенной температуре среды при эксплуатации, при минимальной наработке, при специальных воздействиях в течение срока сохранности должны соответствовать нормам, приведенным в таблицах 5 и Б.1 ТУ.

7.9 При монтаже модулей в герметизированную аппаратуру необходимо выполнять следующие условия:

- температура модуля при монтаже не должна превышать 210 °С в течение не более 1,2 ч;
- не допускается затекание клея и припоя на боковые грани модуля;
- использование флюса не допускается;
- отмывка модулей не допускается.

7.9.1 Монтаж модулей в герметизированную аппаратуру необходимо осуществлять методом склеивания или пайки.

1) Для монтажа модулей методом склеивания рекомендуется применять клей марки ТОК-2 ШКФЛ0.028.002 ТУ.

Режим сушки клея при температуре (200±10) °С в течение (1±0,2) ч.

2) Для монтажа модулей методом пайки рекомендуется применять припой ПОИн 52 ТУ 48-0220-40-90.

7.9.2 Присоединение выводов к контактным площадкам модулей должно производиться методом сварки или пайки.

1) При сварке в качестве вывода рекомендуется применять проволоку Зл99,99 ГОСТ 7222-2014 или фольгу Зл99,99 ГОСТ 24552-2014.

Колличество сварок на одну контактную площадку не более двух.

Последовательность приварки выводов:

- 1- к контактным площадкам модуля;
- 2- к контактным площадкам внешней схемы.

2) Присоединение выводов к контактным площадкам модуля методом пайки рекомендуется осуществлять припоем ПОИн 52 ТУ 48-0220-40-90. При пайке не допускается попадание припоя за пределы зоны пайки, обозначенной на габаритном чертеже СФЕК.434815.007 ГЧ, прилагаемом к ТУ.

7.10 Допускается использование припоев или токопроводящих клеев других марок при условии соблюдения требований ТУ.

7.11 Амплитудное значение пульсации напряжения питания не более 20 мВ.

7.12 После извлечения приборов из влагозащитной упаковки изготовителя в период производства герметизированной аппаратуры (в срок не более 60 суток) до герметизации модули должны находиться в условиях ОСТ 11 14.3302-87 для соответствующих технологических операций, приведенных в таблице 5.

Производство герметизированной аппаратуры сроком более 60 суток может производиться на предприятиях, аттестованных специальной комиссией на соответствие ОСТ 11 14.3302-87.

При перерывах в технологическом цикле изготовления герметизированной аппаратуры модули до герметизации должны находиться в специальной камере в условиях контролируемой среды по ОСТ 11 14.3302-87:

- допустимая концентрация аэрозолей – 350 част/л размером 0,5 мкм и более;
- точность поддержания температуры ± 2 °С;
- относительная влажность (45 ± 5) %.

Т а б л и ц а 5 – Требования к технологическому микроклимату производства герметизируемой аппаратуры

Технологические операции	Технологический микроклимат			
	Концентрация аэрозолей, част/л, размером 0,5 мкм и более		Точность поддержания температуры в пределах ± °С	Относительная влажность, %
	в рабочем объеме	в общем объеме помещения		
1 Операция входного контроля	1000	3500	2	50 ± 10
2 Посадка модулей на основание корпуса и на плату микросборки	1000	3500	2	50 ± 10
3 Присоединение выводов	1000	3500	2	50 ± 10
4 Герметизация	1000	3500	2	50 ± 10

7.13 При извлечении модулей из потребительской групповой тары (кассеты), не допускается касание модулей незащищенными руками, твердым инструментом и другими предметами. Модули следует брать пинцетом с мягкими наконечниками или инструментом с вакуумными присосками, при этом должна быть обеспечена защита от статического электричества согласно ОСТ 11.073.062-2001.

7.14 Модули следует размещать в ячейках (пазах) специальной тары, исключающей повреждения.

## 8 Правила хранения

В соответствии с ГОСТ РВ 20.39.412-97 и ГОСТ В 9.003-80, а также с учетом уточнений и дополнений, приведенных в разделе 7.2 ТУ.

8.1 Срок хранения модулей с даты отгрузки до момента их герметизации в составе герметизированной аппаратуры – не более 18 месяцев.

На протяжении этого срока допускается:

- а) хранение модулей у потребителя в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом хранилище или в хранилище с кондиционированным воздухом в течение 10 месяцев;
- б) нахождение модулей после их изъятия потребителем из упаковки предприятия изготовителя в период производства герметизированной аппаратуры до герметизации в течение восьми месяцев, из них:
  - в условиях, соответствующих требованиям, предъявляемым к производству герметизированной аппаратуры и указаниям по применению в течение двух месяцев;
  - в условиях производства, соответствующего требованиям ОСТ 11 14.3302-87 в течение шести месяцев.

## 9 Рекламации

В случае преждевременного выхода изделия из строя, его следует вместе с паспортом вернуть изготовителю с указанием следующих сведений:

Время хранения \_\_\_\_\_

Дата начала эксплуатации \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя \_\_\_\_\_

Основные данные режима эксплуатации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Наработка в указанных режимах \_\_\_\_\_ ч.

Причины снятия изделия с эксплуатации или хранения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сведения заполнены \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

подпись \_\_\_\_\_