

Импульсный стабилизатор напряжения понижающий (ШИМ-контроллер с регулированием по току) 5319ЕВ015, 5319ЕВ025, 5319ЕВ035, 5319ЕВЕВ045

1 Общие положения

Микросхемы интегральные 5319ЕВ015, 5319ЕВ025, 5319ЕВ035, 5319ЕВ045 предназначены для использования как импульсные стабилизаторы напряжения, понижающие (далее – микросхемы).

Пример обозначения микросхем при заказе (в договоре на поставку):

«Микросхема 5319ЕВ015 – АЕНВ.431420.456ТУ».

Пример обозначения микросхем, предназначенных для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры, при заказе (в договоре на поставку):

«Микросхема 5319ЕВ015 – АЕНВ.431420.456ТУ, А».

Типы (типономиналы) поставляемых микросхем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы (типономиналы) поставляемых микросхем

Условное обозначение микросхем	Основное функциональное назначение	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения)						Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Условное обозначение корпуса	Количество элементов в схеме электрической	Группа типов (испытательная группа)	Код ОКП (ОКПД2)
		Напряжение срабатывания по выводу 7 $U_{срб.7}, В$		Напряжение отпускания по выводу 7 $U_{отп.7}, В$		Максимальный коэффициент заполнения, $K_{зап}, \%$							
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более						
5319ЕВ015	Импульсный стабилизатор напряжения понижающий	14,5	17,5	8,5	11,5	93,0	100,0	ДФЛК.431422.011	ДФЛК.431422.011 Э3	МК 5205.8-2	225	1 (1)	6331402365 (26.11.30.000.00599.5)
5319ЕВ025	Импульсный стабилизатор напряжения понижающий	7,8	9,0	7,0	8,2	93,0	100,0				225	1 (1)	6331402375 (26.11.30.000.00600.5)
5319ЕВ035	Импульсный стабилизатор напряжения понижающий	14,5	17,5	8,5	11,5	44,0	50,0				225	1 (1)	6331402385 (26.11.30.000.00601.5)
5319ЕВ045	Импульсный стабилизатор напряжения понижающий	7,8	9,0	7,0	8,2	44,0	50,0				225	1 (1)	6331402395 (26.11.30.000.00602.5)

2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

Значения электрических параметров микросхем при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Значения электрических параметров микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Бук- венное обозна- чение пара- метра	Норма параметра		Темпера- тура корпуса, °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
1	2	3	4	5	6
Опорное напряжение, В при $U_{\Pi} = 15,0$ В	$U_{\text{оп}}$	4,9	5,1	25 ± 10	1, 2
		4,8	5,2	-60 ± 3	
		4,8	5,2	125 ± 5	
Входное пороговое напряжение по выводу 3, В при $U_{\Pi} = 15,0$ В	$U_{\text{пор. вх 3}}$	0,9	1,1	25 ± 10	1, 2
		0,85	1,15	-60 ± 3	
		0,85	1,15	125 ± 5	
Выходное напряжение низкого уровня, В при $U_{\Pi} = 15,0$ В, $I_{\text{вых}} = 20$ мА <hr/> $U_{\Pi} = 15,0$ В, $I_{\text{вых}} = 200$ мА	$U_{\text{вых. н}}$	–	0,4	25 ± 10	1, 2
		–	0,5	-60 ± 3	
		–	0,5	125 ± 5	
		–	2,2	25 ± 10	
		–	2,5	-60 ± 3	
		–	2,5	125 ± 5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6		
<p>Выходное напряжение высокого уровня, В</p> <p>при</p> <p>$U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = -20 \text{ мА}$</p> <hr/> <p>$U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = -200 \text{ мА}$</p>	$U_{\text{ВЫХ. В}}$	13,0	–	25 ± 10	1, 2		
		12,5	–	-60 ± 3			
		12,5	–	125 ± 5			
		11,7	–	25 ± 10			
		11,2	–	-60 ± 3			
		11,2	–	125 ± 5			
<p>Напряжение отпускания по выводу 7, В</p> <p>5319ЕВ015, 5319ЕВ035</p> <hr/> <p>5319ЕВ025, 5319ЕВ045</p>	$U_{\text{отп. 7}}$	8,5	11,5	25 ± 10	1, 2		
		8,5	13,0	-60 ± 3			
		8,5	13,0	125 ± 5			
				7,0	8,2	25 ± 10	1, 2
				7,0	9,0	-60 ± 3	
				7,0	9,0	125 ± 5	
<p>Напряжение срабатывания по выводу 7, В</p> <p>5319ЕВ015, 5319ЕВ035</p> <hr/> <p>5319ЕВ025, 5319ЕВ045</p>	$U_{\text{срб. 7}}$	14,5	17,5	25 ± 10	1, 2		
		14,5	18,5	-60 ± 3			
		14,5	18,5	125 ± 5			
				7,8	9,0	25 ± 10	1, 2
				7,8	10,5	-60 ± 3	
				7,8	10,5	125 ± 5	
<p>Напряжение стабилизации стабилитрона по выводу 7, В</p>	$U_{\text{ст. 7}}$	30,0	40,0	25 ± 10	1, 2		
		30,0	45,0	-60 ± 3			
		30,0	45,0	125 ± 5			
<p>Напряжение гистерезиса по выводу 4, В</p> <p>при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$</p>	$U_{\text{гист. 4}}$	1,0	2,7	25 ± 10	1, 2		
		0,9	3,0	-60 ± 3			
		0,9	3,0	125 ± 5			
<p>Входное напряжение по выводу 2, В</p> <p>при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$</p>	$U_{\text{вх. 2}}$	2,42	2,58	25 ± 10	1, 2		
		2,32	2,68	-60 ± 3			
		2,32	2,68	125 ± 5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Выходное напряжение высокого уровня по выводу 1, В $U_2 = 2,3$ В, $R_{нагр} = 15,0$ кОм, $U_{п} = 15,0$ В	$U_{вых. в. 1}$	4,6	–	25 ± 10	1, 2
		4,6	–	-60 ± 3	
		4,6	–	125 ± 5	
Выходное напряжение низкого уровня по выводу 1, В $U_2 = 2,7$ В, $R_{нагр} = 15,0$ кОм, $U_{п} = 15,0$ В	$U_{вых. н. 1}$	–	1,1	25 ± 10	1, 2
		–	1,25	-60 ± 3	
		–	1,25	125 ± 5	
Ток потребления при низком уровне напряжения, мкА	$I_{пот 0}$	–	500,0	25 ± 10	1, 2
		–	500,0	-60 ± 3	
		–	500,0	125 ± 5	
Ток потребления, мА при $U_{п} = 15,0$ В	$I_{пот}$	–	18,0	25 ± 10	1, 2
		–	19,0	-60 ± 3	
		–	19,0	125 ± 5	
Ток короткого замыкания, мА при $U_{п} = 15,0$ В	$I_{кз}$	-170,0	-25,0	25 ± 10	1, 2
		-180,0	-22,0	-60 ± 3	
		-180,0	-22,0	125 ± 5	
Входной ток высокого уровня, мА при $U_{п} = 15,0$ В, $U_4 = 2,0$ В	$I_{вх. в}$	3,0	12,0	25 ± 10	1, 2
		3,0	12,0	-60 ± 3	
		3,0	12,0	125 ± 5	
Входной ток по выводу 2, мкА при $U_{п} = 15,0$ В, $U_2 = 0$ В	$I_{вх. 2}$	-2,0	–	25 ± 10	1, 2
		-10,0	–	-60 ± 3	
		-10,0	–	125 ± 5	
Выходной ток низкого уровня, мА при $U_{п} = 15,0$ В	$I_{вых. н}$	2,0	–	25 ± 10	1, 2
		1,8	–	-60 ± 3	
		1,8	–	125 ± 5	
Выходной ток высокого уровня, мА при $U_{п} = 15,0$ В	$I_{вых. в}$	–	-0,5	25 ± 10	1, 2
		–	-0,45	-60 ± 3	
		–	-0,45	125 ± 5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6		
Входной ток по выводу 3, мкА при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$, $U_3 = 0 \text{ В}$	$I_{\text{вх.3}}$	-10,0	–	25 ± 10	1, 2		
		-50,0	–	-60 ± 3			
		-50,0	–	125 ± 5			
Нестабильность по напряжению, %/В	ΔU_U	–	0,04	25 ± 10	1, 2		
		–	0,08	-60 ± 3			
		–	0,08	125 ± 5			
Нестабильность по току, %/мА при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$	ΔU_I	–	0,035	25 ± 10	1, 2		
		–	0,07	-60 ± 3			
		–	0,07	125 ± 5			
Нестабильность частоты по напря- жению, %/В	Δf_U	–	1,0	25 ± 10	1, 2		
		–	2,0	-60 ± 3			
		–	2,0	125 ± 5			
Частота генерирования, кГц при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$	f_{Γ}	47,0	57,0	25 ± 10	1, 2		
		42,0	70,0	-60 ± 3			
		42,0	70,0	125 ± 5			
Максимальный коэффициент запол- нения, % при $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$ 5319ЕВ015, 5319ЕВ025 <hr/> 5319ЕВ035, 5319ЕВ045	$K_{\text{зап}}$	93,0	100,0	25 ± 10	1, 2		
		90,0	100,0	-60 ± 3			
		90,0	100,0	125 ± 5			
				44,0	50,0	25 ± 10	1, 2
				41,0	50,0	-60 ± 3	
				41,0	50,0	125 ± 5	
Коэффициент усиления напряжения, дБ $2,0 \text{ В} \leq U_O \leq 4,0 \text{ В}$, $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$	K_{yU}	65	–	25 ± 10	1, 2		
		60	–	-60 ± 3			
		60	–	125 ± 5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Частота единичного усиления, МГц	f_1	0,7	–	25 ± 10	1, 2
		0,6	–	-60 ± 3	
		0,6	–	125 ± 5	
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля, дБ $12,0 \text{ В} \leq U_{\Pi} \leq 25,0 \text{ В}$	$K_{\text{вл. и. п.}}$	60	–	25 ± 10	1, 2
		55	–	-60 ± 3	
		55	–	125 ± 5	
Коэффициент усиления напряжения токового компаратора, В/В $U_{\Pi} = 15,0 \text{ В}$	K_{yU3}	2,8	3,2	25 ± 10	1, 2
		2,7	3,3	-60 ± 3	
		2,7	3,3	125 ± 5	
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля усиления токового компаратора, дБ $12,0 \text{ В} \leq U_{\Pi} \leq 25,0 \text{ В}$	$K_{\text{вл. и. п. 3}}$	60	–	25 ± 10	1, 2
		55	–	-60 ± 3	
		55	–	125 ± 5	
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля усиления токового компаратора, дБ $12,0 \text{ В} \leq U_{\Pi} \leq 25,0 \text{ В}$	$K_{\text{вл. и. п. 3}}$	60	–	25 ± 10	1, 2
		55	–	-60 ± 3	
		55	–	125 ± 5	
Время нарастания выходного сигнала, нс	$t_{\text{нар. вых}}$	–	150	25 ± 10	1, 2
		–	225	-60 ± 3	
		–	225	125 ± 5	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Время спада выходного сигнала, нс	$t_{сп. вых}$	–	150	25 ± 10	1, 2
		–	225	-60 ± 3	
		–	225	125 ± 5	
Время задержки выключения, нс	$t_{зд. выкл}$	–	300	25 ± 10	1, 2
		–	450	-60 ± 3	
		–	450	125 ± 5	
<p>Примечания</p> <p>1 Режимы измерения параметров приведены в таблице 9.</p> <p>Измерения проводятся при напряжении питания $U_{п} = 15,0$ В (устанавливается после превышения стартового порога, если не указан другой режим), $R_t = (10,0 \pm 0,1)$ кОм, $C_t = (3,300 \pm 0,033)$ нФ.</p> <p>2 В процессе измерения электрических параметров микросхем при крайних температурах допускается вместо контроля температуры корпуса проводить контроль температуры окружающей среды, гарантирующей температуру корпуса.</p>					

Значения электрических параметров микросхем, изменяющиеся в течение наработки до отказа при их эксплуатации в режимах и условиях в пределах времени, равного сроку службы ($T_{сл}$), должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3. Остальные параметры должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

Таблица 3 – Значения предельно допустимых и предельных электрических режимов эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания (низкоимпедансный источник), В	$U_{п}$	–	28	–	31	1
Выходной ток, А	$I_{вых}$	–0,9	0,9	–1	1	2
Входное напряжение (по выводам 2 и 3), В	$U_{вх}$	0	5,2	–0,3	5,5	–
Втекающий ток выхода усилителя ошибки, мА	I	–	9	–	10	–
Рассеиваемая мощность, Вт при температуре корпуса от минус 60 до плюс 65 °С при $T_{кор} = 125$ °С при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 65 °С при $T_c = 125$ °С	$P_{рас}$	–	1,31	–	1,31	3, 4
		–	0,38	–	0,38	
		–	0,94*	–	0,94*	
		–	0,43	–	0,43	
		–	0,28*	–	0,28*	
		–	0,13	–	0,13	
Температура p - n -перехода, °С	$T_{п макс}$	–	150	–	150	
<p>Примечания</p> <p>1 Предельно-допустимое значение напряжения питания лимитировано предельно-допустимой мощностью рассеивания для данной рабочей температуры.</p> <p>2 Длительность импульса выходного тока $\tau_{и}$ не более 1 мкс.</p> <p>3 * – Для микросхем, смонтированных на плату согласно рисунку 26.</p> <p>4 Рассеиваемая мощность рассчитывается в соответствии с пунктом 6.2.10.</p>						

3 Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Серия 5319 должна быть стойкой к механическим воздействиям и допускать эксплуатацию в условиях воздействия на них механических воздействующих факторов согласно таблице 4.

Таблица 4 – Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Параметры воздействующего фактора, единица измерения	Значение фактора
Синусоидальная вибрация	
Диапазон частот, Гц	1-5000
Удары одиночного действия в любом направлении	
Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	400(40)
Амплитуда пикового ударного ускорения, м/с ² (g)	15000(1500)
Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1-2,0
Удары многократного действия в любом направлении	
Амплитуда пикового ударного ускорения, м/с ² (g)	1500(150)
Длительность действия ударного ускорения, мс	1-5
Линейное ускорение в любом направлении	
Амплитуда линейного ускорения, м/с ² (g)	5000(500)
Акустический шум	
Диапазон частот, Гц	50-10000
Уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$), дБ	170

4 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Климатические факторы:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм.рт.ст.) – $1,34 \cdot 10^{-4}$ (10^{-6}),
- атмосферное повышенное рабочее давление, Па (мм.рт.ст.) – $2,94 \cdot 10^5$ (2205),
- повышенная рабочая температура среды, °С – 125,
- пониженная рабочая температура среды, °С – минус 60,
- повышенная предельная температура среды, °С – 150,
- пониженная предельная температура среды, °С – минус 60,
- смена температур: от пониженной предельной температура среды, °С – минус 60 до повышенной предельной температуры среды, °С – 150,
- повышенная относительная влажность при 35 °С, % -98.

Требование по устойчивости к воздействию статической пыли не предъявляются.

5 Требования по надежности

Наработка до отказа в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых настоящими ТУ, при температуре окружающей среды (температуре эксплуатации) не более $(65 + 5) ^\circ\text{C}$ должна быть не менее 100 000 ч и не менее 120 000 ч в следующем облегченном режиме:

- мощность рассеивания $P_{\text{рас}}$ не более 0,278 Вт;
- температура окружающей среды не более $61 ^\circ\text{C}$;
- напряжение питания $U_{\text{п}}$ не более 15,0 В;
- нагрузочная ёмкость по выводу (вывод б) не более 1 нФ;
- входные напряжения по выводам 2 и 3 в диапазоне от 0 В до 3,0 В.

Гамма-процентная наработка до отказа T_{γ} микросхем при $\gamma = 99 \%$ в условиях эксплуатации в диапазоне рабочих температур должна быть не менее 120 000 ч и не менее 150 000 ч в пределах срока службы $T_{\text{сл}}$ в облегченном режиме.

6 Указания по применению и эксплуатации

Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 1.

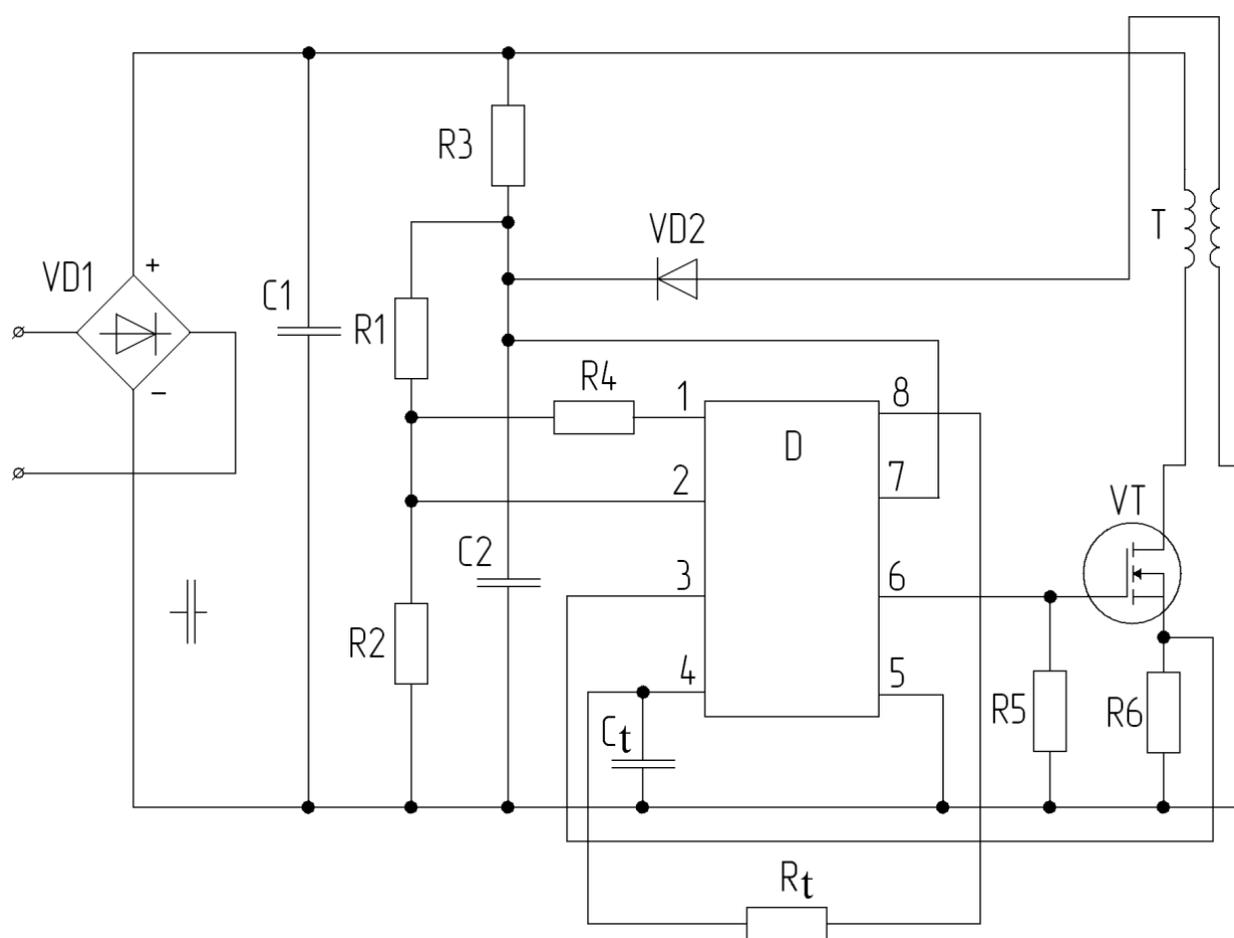
Способы и режимы пайки микросхем приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Способы и режимы пайки микросхем

Способ пайки микросхем	Режимы пайки	
	Максимальная температура, $^\circ\text{C}$	Максимальное время воздействия, с
Пайка расплавлением доз паяльных паст ИК-излучением: - предварительный нагрев; - нагрев при пайке	150	120
	240	8
Пайка расплавлением доз паяльных паст в паровой фазе жидкости-теплоносителя: - предварительный нагрев; - нагрев при пайке	165	10
	240	30

При ремонте аппаратуры и измерении электрических параметров микросхем в контактных устройствах замену микросхем необходимо производить только при отключенных источниках питания.

Допускается применение микросхем в аппаратуре, предназначенной для эксплуатации в условиях воздействия факторов тропического климата, соляного тумана, инея и росы при покрытии микросхем непосредственно в аппаратуре тремя слоями лака марки УР-231 по ТУ 6–21–14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.



- D – испытуемая микросхема;
- C1, C2 – конденсаторы;
- C_t – времязадающий конденсатор;
- R1 – R6 – резисторы;
- R_t – времязадающий резистор;
- T – трансформатор;
- VT – полевой транзистор;
- VD1 – диодный мост;
- VD2 – диод.

Рисунок 1 – Типовая схема включения микросхем 5319EB015, 5319EB025, 5319EB035, 5319EB045

Таблица 5 – Функциональное назначение выводов микросхем

№ вывода	Функциональное назначение вывода
1	Выход усилителя ошибки
2	Инвертирующий вход обратной связи
3	Вход токового компаратора
4	Вход генератора пилообразного напряжения
5	Общий вывод
6	Выход силового каскада
7	Вывод питания
8	Вывод опорного напряжения

7 Габаритный чертеж

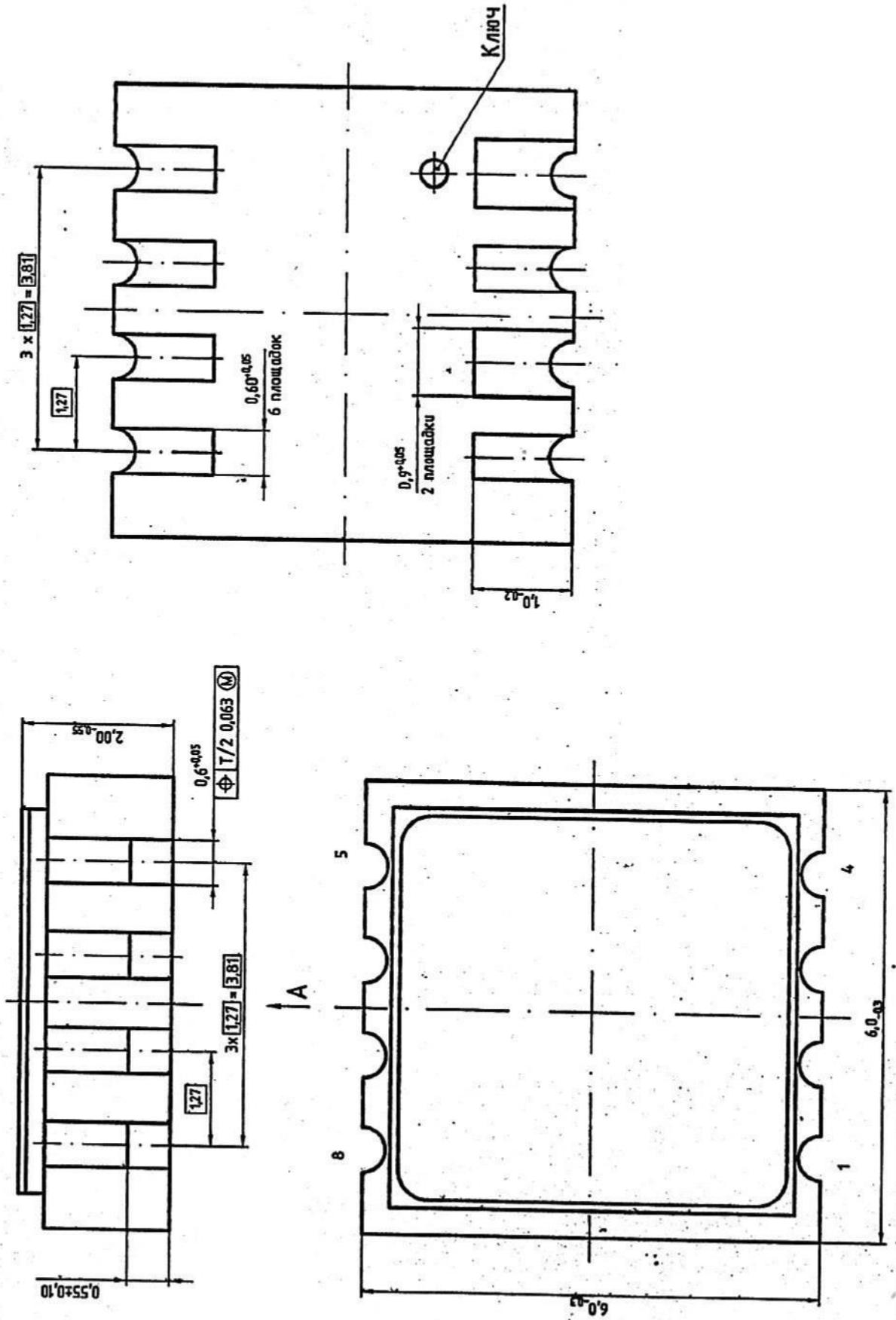


Рисунок 2 – Габаритный чертеж корпуса 5205.8-2