



**ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ
СО СТУПЕНЧАТОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ УСИЛЕНИЯ
ОБЩЕЙ ДЛЯ ВСЕХ КАНАЛОВ**

(Функциональный аналог 1486УД4Т ф. АО
«АЛЬФА», Латвия)

Микросхема IL1001 – четырехканальный широкополосный усилитель со ступенчатой регулировкой усиления общей для всех каналов. Используется в системах радиосвязи, приборах для анализа и обработки сигналов, приборах для передачи аудио- и видео сигналов, АЦП и ЦАП.

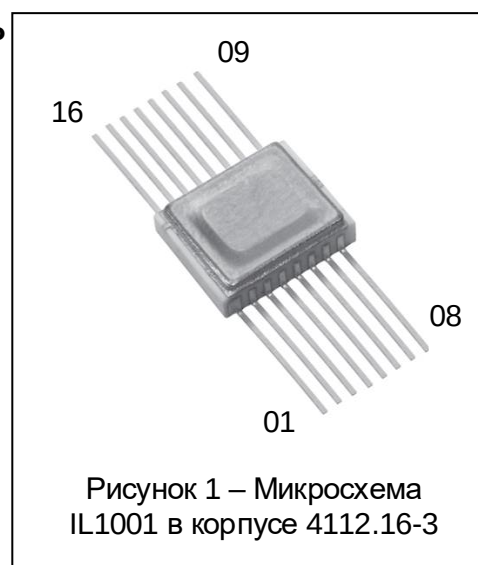


Рисунок 1 – Микросхема IL1001 в корпусе 4112.16-3

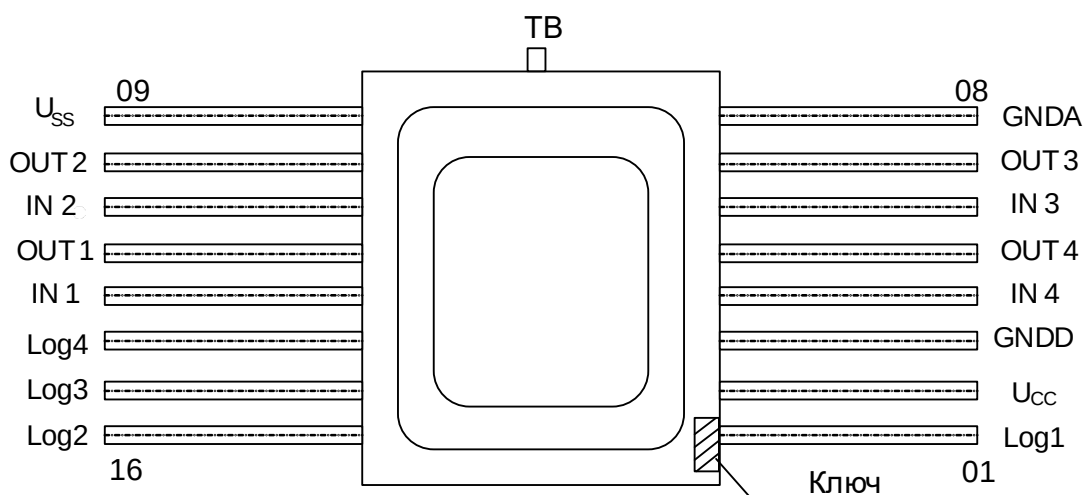
Микросхема выполняется в двух вариантах исполнения:

- металлокерамическом корпусе 4112.16-3;
- на общей пластине неразделенные и в виде отдельных кристаллов.

Основные характеристики:

- диапазон напряжения питания от $\pm 9,0$ до $\pm 12,7$ В;
- напряжение смещения нуля приведенное к выходу каждого канала – 100 мВ;
- ток потребления от минус 18 до плюс 18 мА;
- скорость нарастания выходного напряжения каждого канала усиления – 40 В/мкс;
- диапазон рабочих температур от минус 60 до плюс 85 °С;
- допустимое значение потенциала статического электричества не менее 500 В.





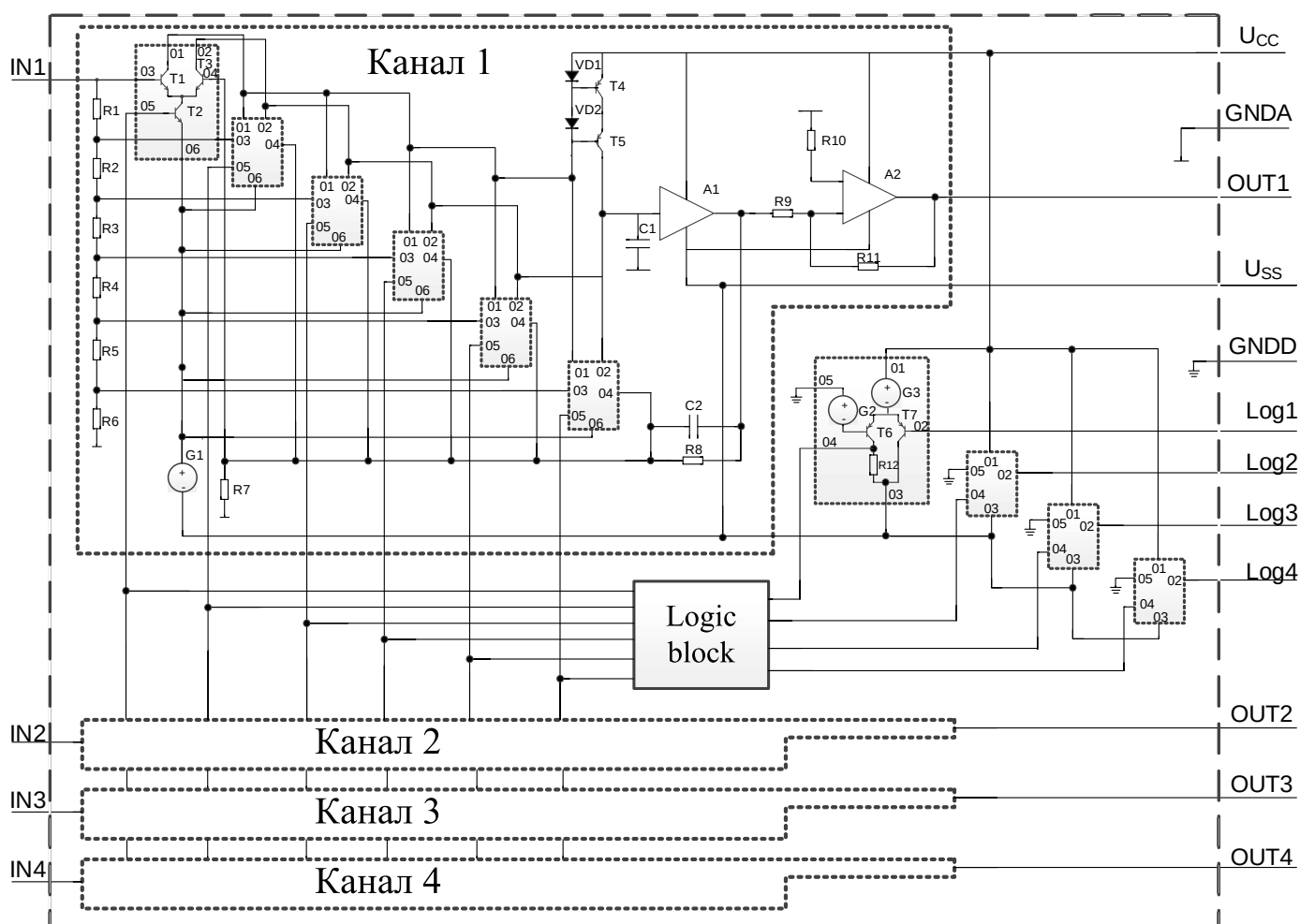
ТВ – технологический вывод (разрешается отрывать)

Рисунок 2 – Обозначение выводов в корпусе

Таблица 1 – Назначение выводов и контактных площадок

Номер контактной площадки	Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение выводов
IZ1001	IL1001		
01	01	Log1	Логический вход управления 1
02	02	U _{cc}	Положительное напряжение питания
03	03	GNDD	Общий вывод цифровой схемы
04	04	IN4	Вход усилителя 4
05	05	OUT4	Выход усилителя 4
06	06	IN3	Вход усилителя 3
07	07	OUT3	Выход усилителя 3
08	08	GNDA	Общий вывод аналоговой схемы
09	09	U _{ss}	Отрицательное напряжение питания
10	10	OUT2	Выход усилителя 2
11	11	IN2	Вход усилителя 2
12	12	OUT1	Выход усилителя 1
13	13	IN1	Вход усилителя 1
14	14	Log4	Логический вход управления 4
15	15	Log3	Логический вход управления 3
16	16	Log2	Логический вход управления 2





A1, A2 – операционные усилители
 T1 - T7 – транзисторы
 R1 - R6 – резисторы
 C1, C2 – конденсаторы
 D1, D2 – диоды
 G1 - G3 – источники напряжения питания

Рисунок 3 – Схема электрическая структурная



Таблица 2 – Предельные электрические режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
U_{CC}	Напряжение питания	8,0	13,1	В
U_{SS}	Напряжение питания	-13,1	-8,0	В
U_i	Входное напряжение для каждого канала	-6,5	6,5	В
R_L	Сопротивление нагрузки каждого канала усиления	2,0	-	кОм

Таблица 3 – Предельно-допустимые режимы эксплуатации

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
U_{CC}	Напряжение питания	9,0	12,7	В
U_{SS}	Напряжение питания	-12,7	-9,0	В
U_i	Входное напряжение для каждого канала	-6,0	6,0	В
R_L	Сопротивление нагрузки каждого канала усиления	5,5	-	кОм



Таблица 4 – Электрические параметры микросхем IL1001, IZ1001

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °C	Единица измерения
			не менее	не более		
$ U_{00} $	Напряжение смещения нуля, приведенное к выходу усилителя каждого канала	$U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В};$ $R_L = 5,5 \text{ кОм};$ $K_u = -30;$ «Обрыв» на всех входах каналов	-	100	$25 \pm 10;$ -60; 85	мВ
K_u^*	Коэффициент передачи по напряжению для каждого канала	$U_{I1} = 0,2 \text{ В};$ $U_{I2} = -0,2 \text{ В}$	-31,50	-28,50	$25 \pm 10;$ -60; 85	-
		$U_{I1} = 0,3 \text{ В};$ $U_{I2} = -0,3 \text{ В}$	-21,00	-19,00		
		$U_{I1} = 0,6 \text{ В};$ $U_{I2} = -0,6 \text{ В}$	-10,50	-9,50		
		$U_{I1} = 1,5 \text{ В};$ $U_{I2} = -1,5 \text{ В}$	-4,20	-3,80		
		$U_{I1} = 3 \text{ В};$ $U_{I2} = -3 \text{ В}$	-2,10	-1,90		
		$U_{I1} = 6 \text{ В};$ $U_{I2} = -6 \text{ В}$	-1,05	-0,95		
		$U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В};$ $R_L = 5,5 \text{ кОм};$ $U_{IL} = 0,8 \text{ В};$ $U_{IH} = 3,0 \text{ В}$				
$ U_{0 \max 1,2} $	Максимальное выходное напряжение каждого канала	$U_{CC} = 9,0 \text{ В};$ $U_{SS} = -9,0 \text{ В};$ $R_L = 5,5 \text{ кОм}$	6,0	-	$25 \pm 10;$ 85	В
			5,5		-60	
$ I_{IL} $	Входной ток низкого уровня по логическим входам управления	$U_{IL} = 0 \text{ В};$ $U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В}$	-	200	$25 \pm 10;$ -60; 85	мкА
$ I_{IH} $	Входной ток высокого уровня по логическим входам управления	$U_{IH} = 5,0 \text{ В};$ $U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В}$	-	10	$25 \pm 10;$ -60; 85	мкА
I_{CC1}	Ток потребления	$U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В};$ $U_I = 0 \text{ В}$	-	18	$25 \pm 10;$ -60; 85	мА
I_{CC2}	Ток потребления	$U_{CC} = 12,7 \text{ В};$ $U_{SS} = -12,7 \text{ В};$ $U_I = 0 \text{ В}$	-18	-	$25 \pm 10;$ -60; 85	мА
S_{UOM}	Скорость нарастания выходного напряжения каждого канала усиления	$U_{CC} = 9 \text{ В};$ $U_{SS} = -9 \text{ В};$ $K_u = -30$ $R_L = 5,5 \text{ кОм};$ $U_{I1} = 0,2 \text{ В};$ $U_{I2} = -0,2 \text{ В};$ $C_L = 10 \text{ пФ}$	40	-	25 ± 10	В/мкс



Продолжение таблицы 4

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
t _r	Время нарастания выходного напряжения каждого канала усиления	U _{I1} = 0 В; U _{I2} = -0,2 В; R _L = 5,5 кОм; U _{cc} = 9,0 В; U _{ss} = -9,0 В; K _u = -30; C _L = 10 пФ; ε = 5 %	-	300	25 ± 10	нс
ΔU ₀₀	Разница напряжения смещения нуля приведенного к выходу, между каналами	U _{cc} = 12,7 В; U _{ss} = -12,7 В; R _L = 5,5 кОм; K _u = -30; «Обрыв» на всех входах каналов	-	30	25 ± 10	мВ
				35	-60; 85	
ΔK _u	Относительное изменение коэффициентов передачи по напряжению между каналами	K _u = -10 U _{cc} = +12,7 В U _{ss} = -12,7 В R _L = 5,5 кОм U _{I1} = 0,6 В U _{I2} = -0,6 В	-	2,5	25 ± 10	%
				3,0	-60; 85	
* При изменении кодовых комбинаций на логических входах управления коэффициент передачи канала по напряжению должен изменяться в соответствии с таблицей 5.						

Таблица 5 – Кодовые комбинации для задания коэффициентов передачи каналов

Логические входы управления				Коэффициент передачи
Log1	Log2	Log3	Log4	
U_{IH}	U_{IL}	U_{IL}	U_{IL}	-30
U_{IL}	U_{IL}	U_{IL}	U_{IL}	-20
X	U_{IH}	U_{IL}	U_{IL}	-20
X	X	U_{IH}	U_{IL}	-10
X	U_{IL}	U_{IL}	U_{IH}	-4
X	U_{IH}	U_{IL}	U_{IH}	-2
X	X	U_{IH}	U_{IH}	-1
Примечания 1 U_{IL} – низкий уровень напряжения; 2 U_{IH} – высокий уровень напряжения; 3 X – любой уровень напряжения.				



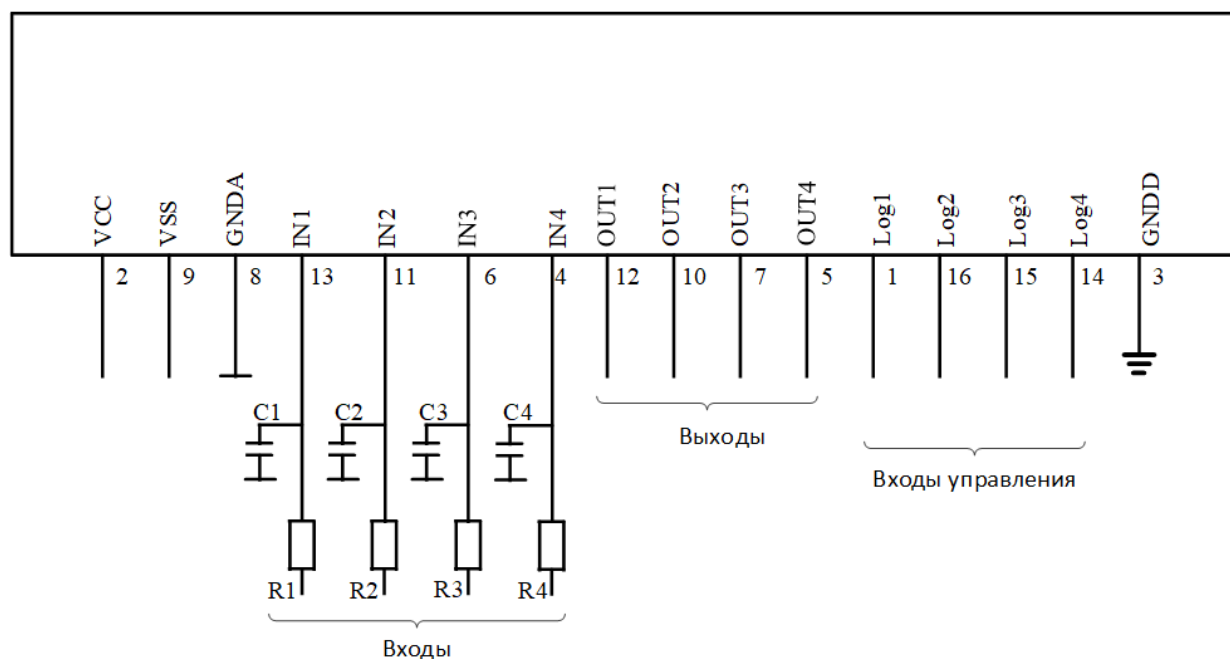
Элементная база микросхемы содержит:

- вертикальные n-p-n транзисторы с разной площадью эмиттера;
- вертикальные p-n-p транзисторы с коллектором, изолированным от подложки;
- резисторы в слое «Р-база»;
- резисторы в слое «N+эмиттер»;
- резисторы в слое «Р-база», ужатые слоем «N+эмиттер»;
- конденсаторы «Металл-N+эмиттер».

Описания функциональной схемы

Микросхема IL1001 состоит из 4-х быстродействующих усилителей (далее каналов) со ступенчатой регулировкой усиления и общей для всех каналов схемой управления. Усиление каждого из каналов осуществляется двумя последовательно включенными операционными усилителями с суммарным фиксированным коэффициентом усиления равным -30. Усиление определяется точными резисторами, включенными в цепи обратной связи операционных усилителей, и таким образом, гарантируется высокая точность и стабильность коэффициента усиления канала. Выбор коэффициентов усиления каналов определяется 4-х битовой кодовой комбинацией подаваемой на логические входы управления представленной в таблице 5. Ступенчатая регулировка усиления канала осуществляется за счет подключения одного из 6-ти входных дифференциальных каскадов первого операционного усилителя к масштабирующему входному делителю, ослабляющему входные сигналы.





$$C1=C2=C3=C4=C_i$$

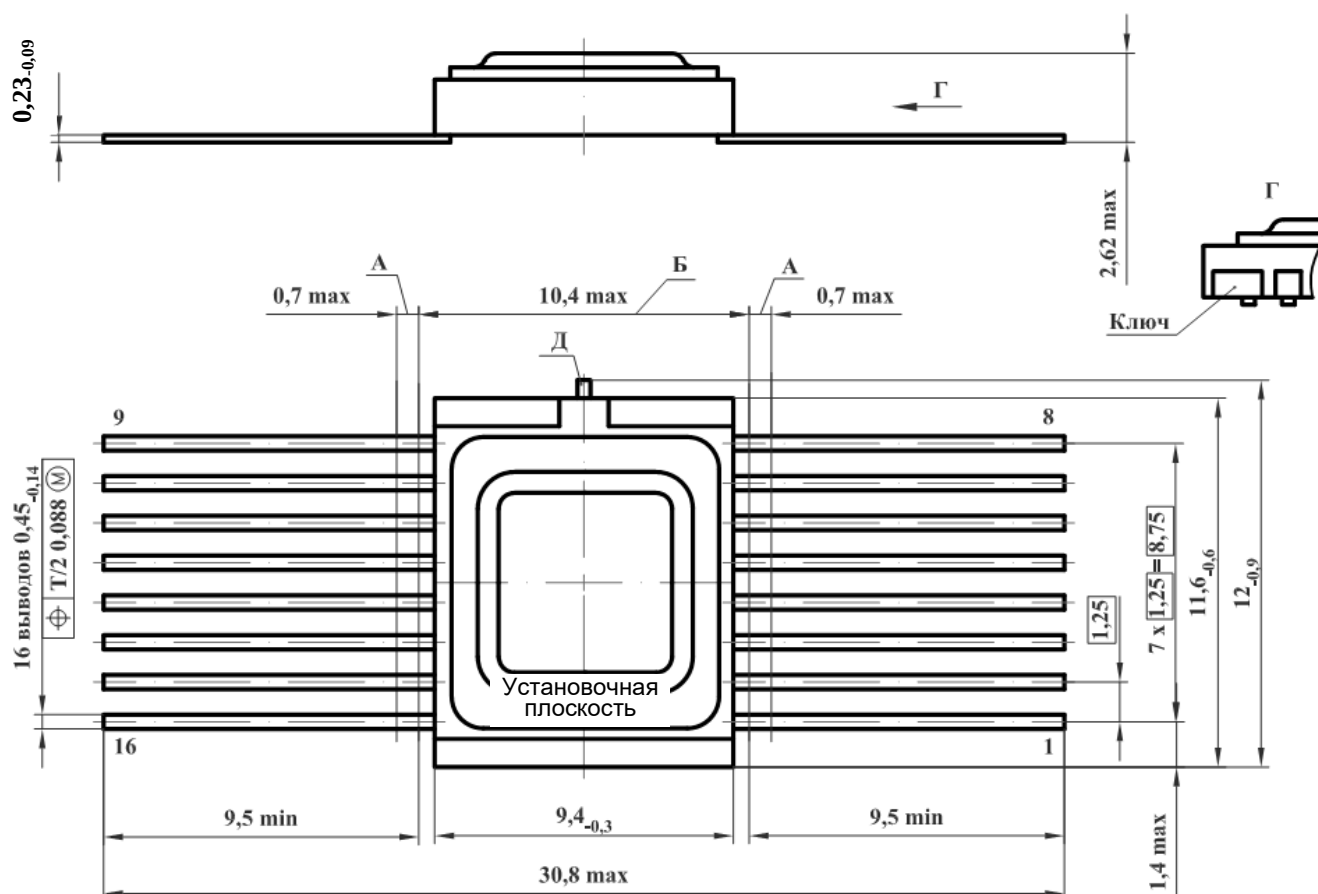
$$R1=R2=R3=R4=R_i$$

Фильтр R_iC_i включен для уменьшения взаимного влияния сигналов из канала в канал. Значение C_i выбирается из условия:

$$F_{cp} = [1/6.28 (R_iC_i)] > 8 \text{ мГц} \quad (1)$$

Рисунок 4 – Типовая схема применения микросхемы 4 -х канального широкополосного усилителя со ступенчатой регулировкой усиления общей для всех каналов





Примечания:

1 А – длина вывода, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.

2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.

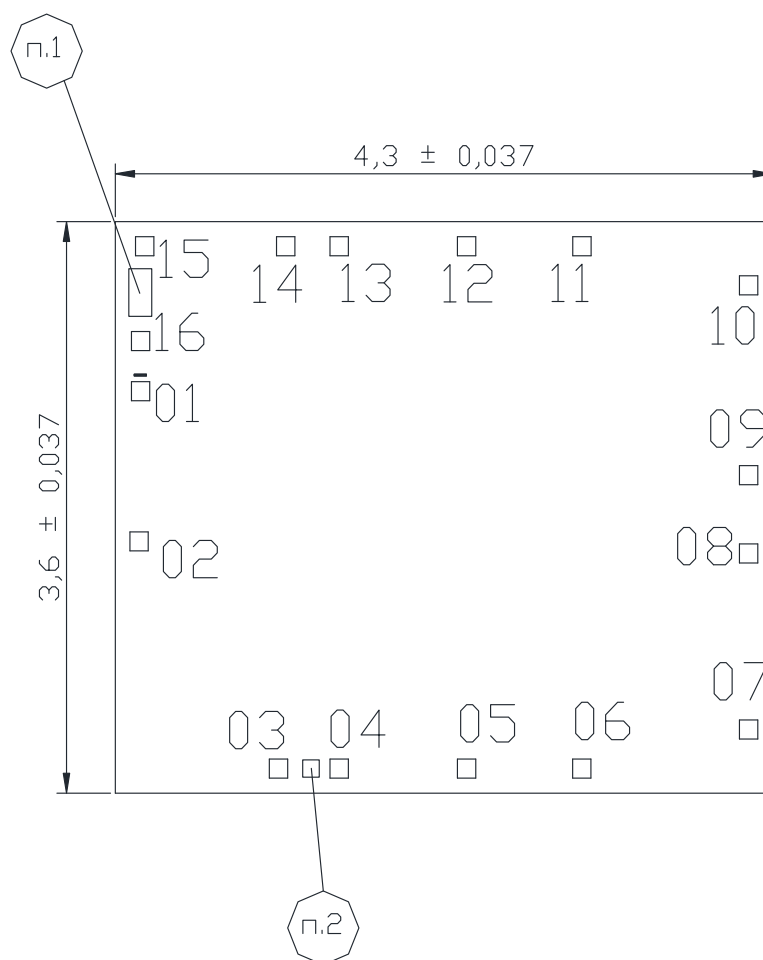
3 Потребителям ИС, при необходимости, разрешается отрывать технологический вывод Д, выступающий за габариты корпуса.

Рисунок 5 – Габаритные размеры корпуса 4112.16-3



ИНТЕГРАЛ

IL1001_R_v1, 30.01.2024



Технологическая маркировка на кристалле:

1 П.1 с координатами, мм: левый нижний угол $x = 0,1574$; $y = 0,3185$.

2 П.2 с координатами, мм: левый нижний угол $x = 2,254$; $y = 2,1075$.

Толщина кристалла $0,46 \pm 0,02$ мм.

Рисунок 6 – Габаритный чертеж кристалла

Координаты контактных площадок указаны в таблице 6.

Состав и толщина слоев металлизации на планарной и непланарной стороне указаны в таблице 7.



Таблица 6

Номер контактной площадки	Координаты контактных площадок (левый нижний угол), мм	
	X	Y
01	0,105	2,472
02	0,095	1,526
03	1,008	0,095
04	1,405	0,095
05	2,239	0,095
06	2,993	0,095
07	4,085	0,341
08	4,085	1,450
09	4,085	1,943
10	4,085	3,139
11	2,994	3,385
12	2,239	3,385
13	1,405	3,385
14	1,055	3,385
15	0,132	3,385
16	0,105	2,788
Примечания 1 Координаты и размер контактных площадок 0,120 x 0,120 мм даны по слою «Пассивация». 2 Первая контактная площадка обозначена маталлизированным прямоугольником.		

Таблица 7

Состав металла на планарной стороне		Толщина металла на планарной стороне, мкм
Металлизация	AlSi	1,40±0,14
Состав металла на непланарной стороне		Толщина металла на непланарной стороне, мкм
—		—

