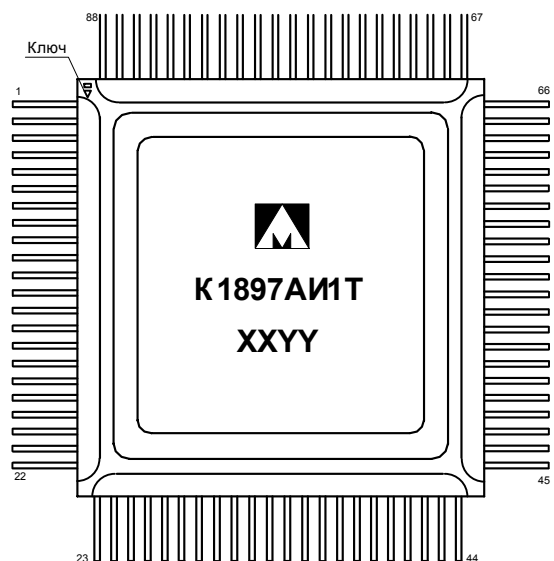


Микросхема измерителя интервалов времени

Основные характеристики микросхемы:

- Диапазон напряжения питания цифровой части: 1,62-1,97 В
- Диапазон напряжения питания схем ввода-вывода: 3,0-3,6 В
- Технологический процесс 0,18 мкм
- Потребление в статическом режиме 50 мкА
- Потребление в динамическом режиме 200 мА
- Тактовая частота 1 ГГц
- Измерение интервала, длительности и периода следования импульса
- Диапазон измеряемых значений от 2 нс до 9999 с
- Разрешающая способность измерения 1 нс
- Коэффициент усреднения результата измерения (10^n) от 0 до 4
- Температурный диапазон минус 10...70°C



XX – год выпуска
YY – неделя выпуска

Тип корпуса:

-88-ми выводной металлокерамический корпус 4235.88-1

Описание выводов

Таблица 1

Вывод	Условное обозначение	Описание
1	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
2	F0_10Hz	10 Гц
3	F0_100Hz	100 Гц
4	F0_1Hz	1 Гц
5	GND	Вывод общий
6	RASTR0	Растр, разряд 0
7	RASTR1	Растр, разряд 1
8	RASTR2	Растр, разряд 2
9	RASTR3	Растр, разряд 3
10	NC	Не используется
11	Ucc2	Вывод питания 1,8 В
12	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
13	RASTR4	Растр, разряд 4
14	RASTR5	Растр, разряд 5
15	RASTR6	Растр, разряд 6
16	RASTR7	Растр, разряд 7
17	RASTR8	Растр, разряд 8
18	RASTR9	Растр, разряд 9
19	RASTR10	Растр, разряд 10
20	RASTR11	Растр, разряд 11
21	RASTR12	Растр, разряд 12
22	GND	Вывод общий
23	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
24	IND0	Семисегментный код времени, разряд 0
25	IND1	Семисегментный код времени, разряд 1
26	IND2	Семисегментный код времени, разряд 2
27	IND3	Семисегментный код времени, разряд 3
28	IND4	Семисегментный код времени, разряд 4
29	IND5	Семисегментный код времени, разряд 5
30	IND6	Семисегментный код времени, разряд 6
31	DEC0	Двоично-десятичный код времени, разряд 0
32	DEC1	Двоично-десятичный код времени, разряд 1
33	Ucc2	Вывод питания 1,8 В
34	GND	Вывод общий
35	DEC2	Двоично-десятичный код времени, разряд 2
36	DEC3	Двоично-десятичный код времени, разряд 3
37	POINT	Усреднение
38	F_10M	Частота формирования растра
39	OCLK_1	Строб чтения кода времени канала 1
40	ODATA_1	Данные кода времени канала 1
41	OCS_1	Разрешения чтения кода времени канала 1
42	OCLK_2	Строб чтения кода времени канала 2
43	ODATA_2	Данные кода времени канала 2
44	NC	Не используется
45	NC	Не используется
46	OCS_2	Разрешение чтения кода времени канала 2
47	OCLK_3	Строб чтения кода времени канала 3

Спецификация K1897AI1T

48	ODATA_3	Данные кода времени канала 3
49	OCS_3	Разрешение чтения кода времени канала 3
50	OCLK_4	Строб чтения кода времени канала 4
51	ODATA_4	Данные кода времени канала 4
52	OCS_4	Разрешение чтения кода времени канала 4
53	GND	Вывод общий
54	DREADY_1	Готовность кода времени канала 1
55	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
56	Ucc2	Вывод питания 1,8 В
57	GND	Вывод общий
58	DREADY_2	Готовность кода времени канала 2
59	DREADY_3	Готовность кода времени канала 3
60	DREADY_4	Готовность кода времени канала 4
61	IDATA_2	Данные величины задержки
62	ICLK_2	Строб записи данных величины задержки
63	ICS_2	Разрешение записи величины задержки
64	IDATA_1	Данные слова управления
65	ICLK_1	Строб записи слова управления
66	GND	Вывод общий
67	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
68	ICS_1	Разрешение записи слова управления
69	RESET	Сброс
70	FVESH	Внешняя шкала времени
71	SYNCHR	Внешний синхроимпульс
72	REQUEST_1	Опрос1
73	REQUEST_2	Опрос2
74	Ucc1	Вывод питания 3,3 В
75	GND	Вывод общий
76	IN+	Тактовая частота
77	IN-	Тактовая частота
78	GND	Вывод общий
79	DIFF_EN	Логическая 1
80	REQUEST_3	Опрос3
81	REQUEST_4	Опрос4
82	ФТАКТ	Контроль
83	ZAPUSK_1	Запуск1
84	ZAPUSK_2	Запуск2
85	ZAPUSK_3	Запуск3
86	ZAPUSK_4	Запуск4
87	GND	Вывод общий
88	NC	Не используется

Структурная блок-схема микросхемы

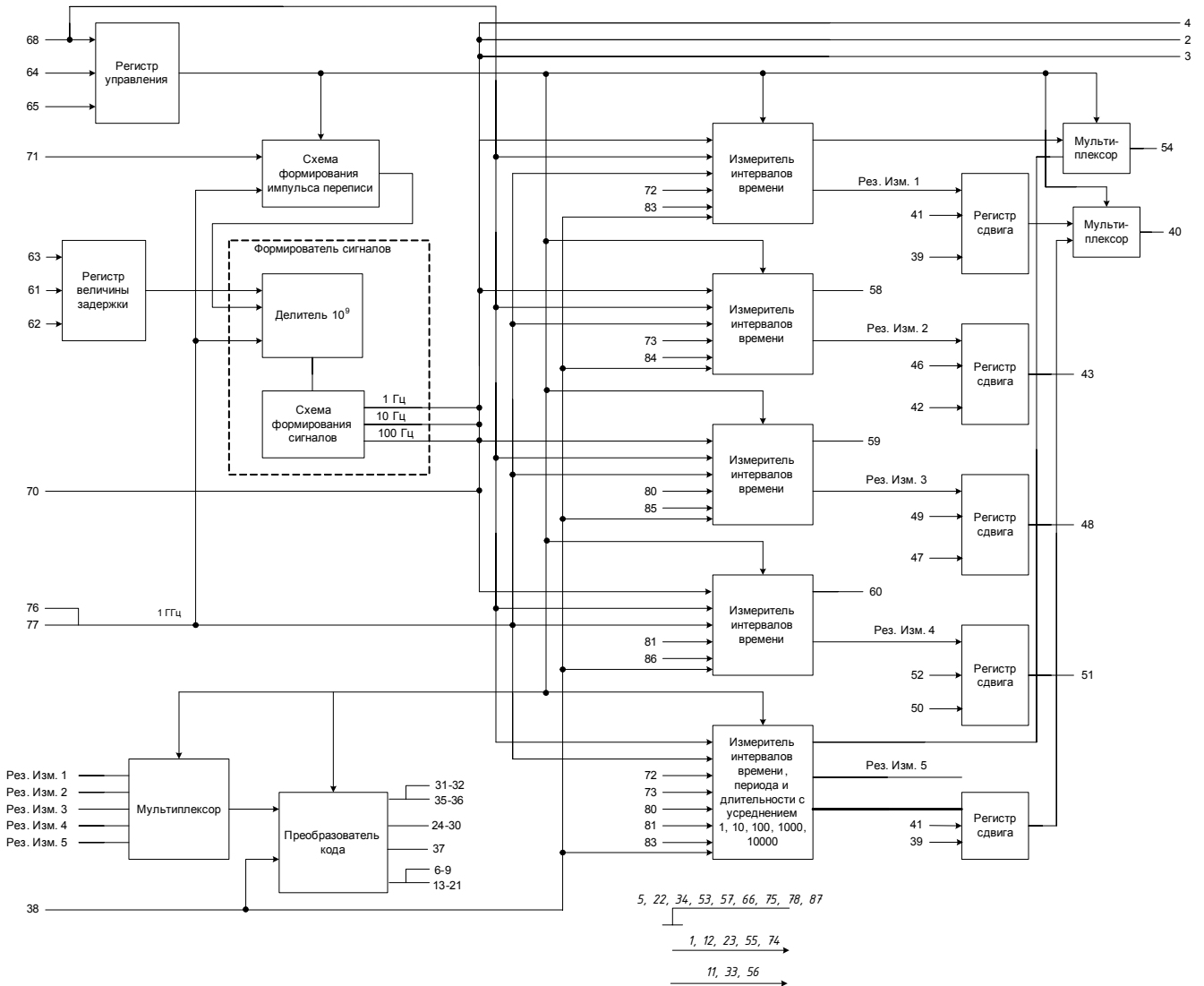


Рисунок 1 Структурная блок-схема

Примечание

Все элементы схемы имеют электрическую связь с соответствующими контактными площадками

Описание функционирования микросхемы

Функционирование основных блоков

Регистры управления и величины задержки представляют собой сдвиговые регистры с разрешением записи разрядностью 18 и 12 соответственно. Запись в регистры осуществляется побитно (начиная со старшего бита) через входы данных по импульсам записи при наличии низкого уровня на входах разрешения.

«Формирователь сигналов» делит сигнал 1 ГГц на 10^9 двоично-десятичным 9-тидекадным счетчиком и выдает на выходе сигналы частотой 1, 10 и 100 Гц, длительностью 20 мкс за исключением моментов, когда производится коррекция выдачи ШВ («Синхронизация»).

«Измеритель интервалов времени» фиксирует временной интервал между передними фронтами одного из сигналов (1 Гц, 10 Гц, 100 Гц или «Внешняя шкала времени») и импульса, поступающего на вход «ОПРОС». Фиксация выполняется отсчетом тактов опорной частоты 1 ГГц двоично-десятичным 9-тидекадным счетчиком и переписью состояния в регистр. По окончании выдается импульс готовности.

«Измеритель интервалов времени, периода и длительности с усреднением 1, 10, 100, 1000, 10000» фиксирует временной интервал между передними фронтами сигналов «ОПРОС1» и «ОПРОС3» или «ОПРОС2» и «ОПРОС4», длительность импульса и период следования импульсов сигналов, поступающих на входы «ОПРОС1» или «ОПРОС2». Фиксация выполняется отсчетом тактов опорной частоты 1 ГГц двоично-десятичным, двоичным счетчиками и переписью состояний в регистры. По окончании выдается импульс готовности.

Регистры сдвига выполняют побитную выдачу результатов измерения каждого из каналов. Данные считываются на выходе данных побитно (от младшего разряда регистра к старшему) по стробам чтения при наличии низкого уровня на входе разрешения чтения.

«Мультиплексор» подключает к «преобразователю кода» одну из пяти шин данных результата измерения.

«Преобразователь кода» выполняет выдачу результата измерения в формате семисегментного индикатора и коде 1-2-4-8 с частотой раstra (96 Гц).

Описание работы

Синхронизация опорных сигналов с «внешним синхроимпульсом» осуществляется автоматически при поступлении на вход переднего фронта импульса. Режим задается состоянием регистра управления. В результате синхронизации формирование опорных сигналов (момент выдачи переднего фронта импульсов) будет привязано к переднему фронту импульса синхронизации.

Измерение сдвига импульса ОПРОС осуществляется считыванием состояния счетных декад от момента переднего фронта опорного сигнала до переднего фронта сигнала «ОПРОС» с последующим запоминанием считанного числа в регистре. В качестве опорного может выступать один из четырех сигналов: 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц или вход «Внешняя шкала времени». Выбор опорного сигнала задается комбинацией разрядов в регистре управления. Значение состояния счетных декад «формирователя ШВ» в момент прихода переднего фронта импульса, относительно которого выполняется измерение, фиксируется в регистре. В момент прихода следующего переднего фронта опорного сигнала на выходе «Готовность кода времени» выдается импульс. Значение в 9-разрядном двоично-десятичном коде соответствует интервалу времени в наносекундах.

Измерение интервала времени, периода, длительности с усреднением осуществляется считыванием состояния счетных декад с последующим запоминанием считанного числа в регистре. Данные, соответствующие значению измеренного интервала, периода или длительности в двоично-десятичном и двоичном коде фиксируются в регистрах. Окончание измерения фиксируется выдачей импульса готовности. Измерения продолжаются до тех пор, пока их количество не достигнет 10^n ($n = 0, 1, 2, 3, 4$). Коэффициент усреднения (n) определяется комбинацией разрядов в регистре управления. Значение в двоично-десятичном и двоичном кодах соответствует интервалу времени в наносекундах.

«Преобразователь кода» выполняет выдачу результата измерения в формате семисегментного индикатора и коде 1-2-4-8 с частотой раstra (96 Гц). Выбор канала, результат измерения которого будет выдаваться на схему преобразователя кода, задается комбинацией разрядов в регистре управления.

На выходах раstra формируется сетка частот с длительностью импульсов 0,8 мс и частотой следования 96 Гц.

Таблица 2 Назначение разрядов регистра управления

Разряд	Значение	Назначение
U ₀	0	Выходы «Готовность кода времени канала 1» и «Данные кода времени канала 1» доступны для работы с каналом 1
	1	Выходы «Готовность кода времени канала 1» и «Данные кода времени канала 1» доступны для работы с каналом 5
{U ₂ , U ₁ }	00	Опорный сигнал 1-го канала – 1 Гц
	01	Опорный сигнал 1-го канала – 10 Гц
	10	Опорный сигнал 1-го канала – 100 Гц
	11	Опорный сигнал 1-го канала – «Внешняя шкала времени»
{U ₄ , U ₃ }	00	Опорный сигнал 2-го канала – 1 Гц
	01	Опорный сигнал 2-го канала – 10 Гц
	10	Опорный сигнал 2-го канала – 100 Гц
	11	Опорный сигнал 2-го канала – «Внешняя шкала времени»
{U ₆ , U ₅ }	00	Опорный сигнал 3-го канала – 1 Гц
	01	Опорный сигнал 3-го канала – 10 Гц
	10	Опорный сигнал 3-го канала – 100 Гц
	11	Опорный сигнал 3-го канала – «Внешняя шкала времени»
{U ₈ , U ₇ }	00	Опорный сигнал 4-го канала – 1 Гц
	01	Опорный сигнал 4-го канала – 10 Гц
	10	Опорный сигнал 4-го канала – 100 Гц
	11	Опорный сигнал 4-го канала – «Внешняя шкала времени»
U ₉	1	Синхронизация
U ₁₀	0	Выбор входа измерения 5-го канала – ОПРОС1, ОПРОС3
	1	Выбор входа измерения 5-го канала – ОПРОС2, ОПРОС4
{U ₁₂ , U ₁₁ }	00	Выбор режима измерения 5-го канала – измерение интервала

Спецификация K1897AI1T

Разряд	Значение	Назначение
	01	Выбор режима измерения 5-го канала – измерение периода
	10	Выбор режима измерения 5-го канала – измерение длительности
{U ₁₅ , U ₁₄ , U ₁₃ }	000	Выбор числа усреднений 5-го канала – 10 ⁰
	001	Выбор числа усреднений 5-го канала – 10 ¹
	010	Выбор числа усреднений 5-го канала – 10 ²
	011	Выбор числа усреднений 5-го канала – 10 ³
	100	Выбор числа усреднений 5-го канала – 10 ⁴
{U ₀ , U ₁₇ , U ₁₆ }	000	Индикация 1-го канала
	001	Индикация 2-го канала
	010	Индикация 3-го канала
	011	Индикация 4-го канала
	100	Индикация 5-го канала

Предельно допустимые характеристики микросхемы

Таблица 3

N п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Предельно- допустимый режим		Предельный режим		Ед-цы измер
			не менее	не более	не менее	не более	
1	Напряжение питания схем ввода-вывода	U_{CC1}	2,97	3,63	минус 0,5	4	В
2	Напряжение питания ядра	U_{CC2}	1,62	1,98	минус 0,5	2,3	В
3	Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}	-	0,8	минус 0,5	-	В
4	Входное напряжение высокого уровня	U_{IH}	2,0	-	-	4	В
5	Среднеквадратичное значение входного напряжения на выводах: (76, 77)	U_{I_RMS}	30	120	-	-	мВ
6	Тактовая частота	f_C	-	1200	-	-	МГц

Стойкость к воздействию статического электричества 2 кВ.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 4

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				Мин.	Макс.	
1.	Выходное напряжение низкого уровня	U_{OL}	на выводах 6...9, 13...21, 24...32, 35...37, 82; $I_{OL} = 16$ мА	-	0,4	В
			на выводах 2, 3, 40, 43, 48, 51, 54, 58...60; $I_{OL} = 24$ мА	-	0,4	
			на выводе 4; $I_{OL} = 48$ мА	-	0,4	
2.	Выходное напряжение высокого уровня	U_{OH}	на выводах 6...9, 13...21, 24...32, 35...37, 82; $I_{OH} = 16$ мА	2,4	-	В
			на выводах 2, 3, 40, 43, 48, 51, 54, 58...60; $I_{OL} = 24$ мА	2,4	-	
			на выводе 4; $I_{OL} = 48$ мА	2,4	-	
3.	Входной ток утечки низкого уровня	I_{ILL}	$U_{CC1} = 0$ В	-	$ \pm 1 $	мкА
4.	Входной ток утечки высокого уровня	I_{ILH}	$U_{CC1} = 3,3$ В	-	$ \pm 1 $	мкА
5.	Статический ток потребления	I_{CCS}		-	50	мкА
6.	Динамический ток потребления	I_{OCC}	$f_C = 1\ 200$ МГц	-	200	мА

Габаритный чертеж микросхемы

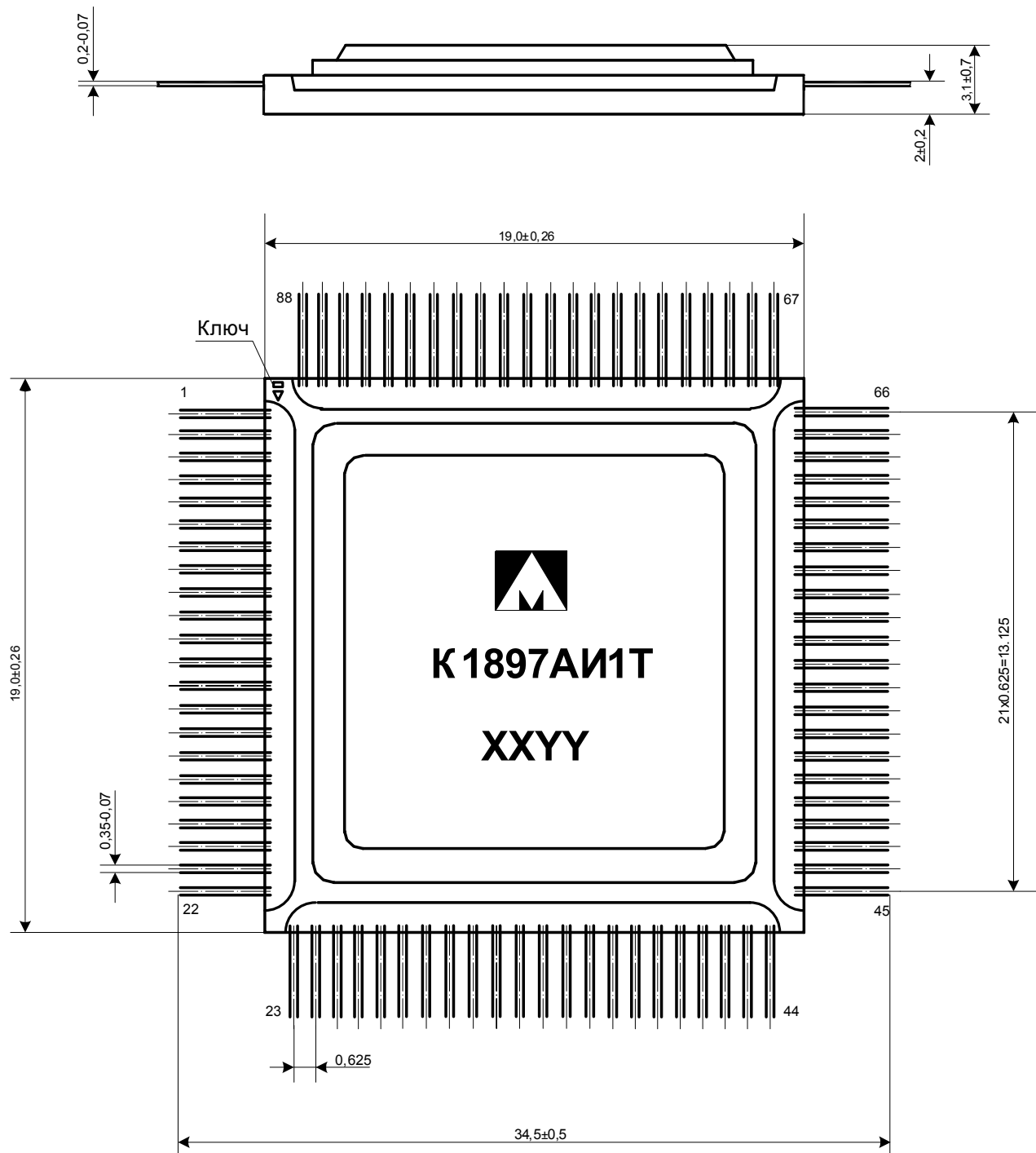


Рисунок 2 Корпус 4235.88-1

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон
K1897AI1T	K1897AI1T	4235.88-1	минус 10...70 °C