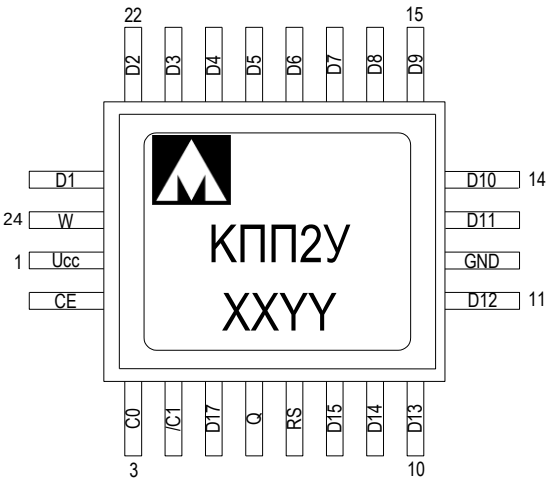
Микросхема низкочастотного делителя частоты

1508ПП2У, К1508ПП2У, 1508ПП2Н4, К1508ПП2Н4



XX – год выпуска
YY – неделя выпуска

Основные характеристики микросхемы:

- Напряжение питания 4,5 В–5,5 В
- Частота входного сигнала

в режиме цифрового сигнала 0 –60 МГц

в режимах усиления аналогового сигнала и кварцевого резонатора 0,5 МГц–60 МГц

- Среднеквадратичное значение входного напряжения не менее 0,2 В
- Коэффициент деления частоты через 1 от 2 до 32 767
- Температурный диапазон:

Обозначение	Диапазон
1508ПП2У	минус 60 – 125 °С
К1508ПП2У	минус 60 – 125 °С
К1508ПП2УК	0 – 70 °С

Тип корпуса:

Для микросхем1508ПП2У, К1508ПП2У:
- 24-х выводной металлокерамический корпус Н06.24-1В.

Микросхемы 1508ПП2Н4 и К1508ПП2Н4 поставляются в бескорпусном исполнении.

Область применения микросхемы

Микросхема предназначена для применения в генераторах и делителях частоты.

Описание выводов

Таблица 1

Вывод	Условное обозначение	Описание
1	U_{CC}	Питание
2	CE	Вход разрешения работы микросхемы 0 – микросхема не функционирует (режим хранения энергии). ***Цифровая часть находится в состоянии сброс, кроме регистра хранения коэффициента К.*** 1 – микросхема функционирует
3	C0	Вход частоты
4	/C1	Инверсный выход частоты **(для подключения кварцевого резонатора или резистора обратной связи)**
5	D17	Вход, управляющий выбором режима деления 0 – на выход поступает меандр с периодом $2К \bullet T_{CO}$ 1 – на выход поступают импульсы с единичной длительностью с периодом К
6	Q	Выход сигнала делителя
7	RS	Вход синхронной предустановки делителя ***Вход имеет «привязку» к земле.***
8	D15	Вход коэффициента деления. Старший разряд.
9	D14	Вход коэффициента деления
10	D13	Вход коэффициента деления
11	D12	Вход коэффициента деления
12	GND	Общий
13	D11	Вход коэффициента деления
14	D10	Вход коэффициента деления
15	D9	Вход коэффициента деления
16	D8	Вход коэффициента деления
17	D7	Вход коэффициента деления
18	D6	Вход коэффициента деления
19	D5	Вход коэффициента деления
20	D4	Вход коэффициента деления
21	D3	Вход коэффициента деления
22	D2	Вход коэффициента деления
23	D1	Вход коэффициента деления. Младший разряд.
24	W	Вход записи коэффициента деления К

К – коэффициент деления, установленный на входах D15…D1

Структурная блок-схема микросхемы

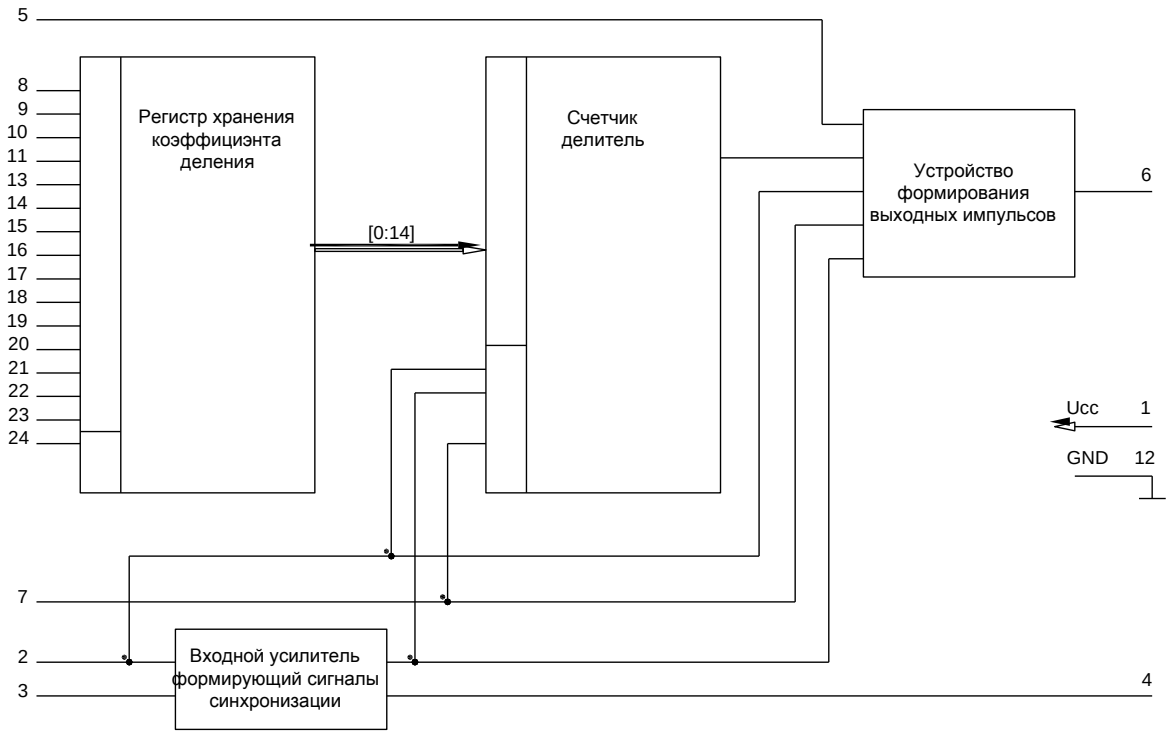


Рисунок 1. Структурная блок-схема

Примечание

Все элементы схемы имеют электрическую связь с соответствующими контактными площадками

Описание функционирования микросхемы

Микросхема представляет собой 15-ти разрядный делитель частоты с функциями асинхронного и синхронного сброса.

Микросхема имеет три варианта включения:

- деление цифрового сигнала (рисунок 6);
- режим усиления аналогового сигнала (рисунок 7);
- режим кварцевого генератора (рисунок 8).

Микросхема имеет два режима работы:

- режим пониженного энергопотребления (CE=0).

В этом режиме деление входной частоты не осуществляется. Счетчик установлен в исходное состояние C1=1, Q=1;

- режим деления входного сигнала (CE=1).

Изменение состояний микросхем происходит по переднему фронту тактового сигнала подаваемого на вход C0.

Коэффициент деления входной частоты К=2-32767 задается соответствующим 15-ти разрядным двоичным кодом D[15:1], который необходимо подать на входы D15-D1. При D[15:1]=000000000000000 коэффициент К равен двум, при этом импульсы на выходе имеют единичную длительность (сигнал представляет собой меандр) независимо от состояния входа D17.

Запрещенная комбинация D[15:1]=000000000000001.

Пример:

Необходимый коэффициент деления К=6250, следовательно, значение D[15:1]=1100001101010. Если количество значащих разрядов менее 15-ти, как в данном примере, то необходимо старшие разряды дополнить 0 (нулями) до 15-ти знаков, т.е. D[15:1]=001100001101010.

Изменение данных в регистре хранения коэффициента деления осуществляется при наличии напряжения высокого уровня, а хранение при наличии напряжения низкого уровня на выводе W (24).

Запись данных осуществляется по заднему фронту сигнала на выводе W.

Выходной сигнал формируется двумя способами в зависимости от состояния входа D17:

- при D17=1 на выход поступает частота с периодом К • T_{C0} (T_{C0} = 1/f_{C0}). Импульс имеет единичную длительность равную T_{CO} (скважность К).
- при D17=0 на выход поступает частота с периодом 2К •T_{C0}. Импульс имеет длительность равную К •T_{CO} (скважность 2).

Формирование выходного сигнала приведено на рисунке 2 для К=4.

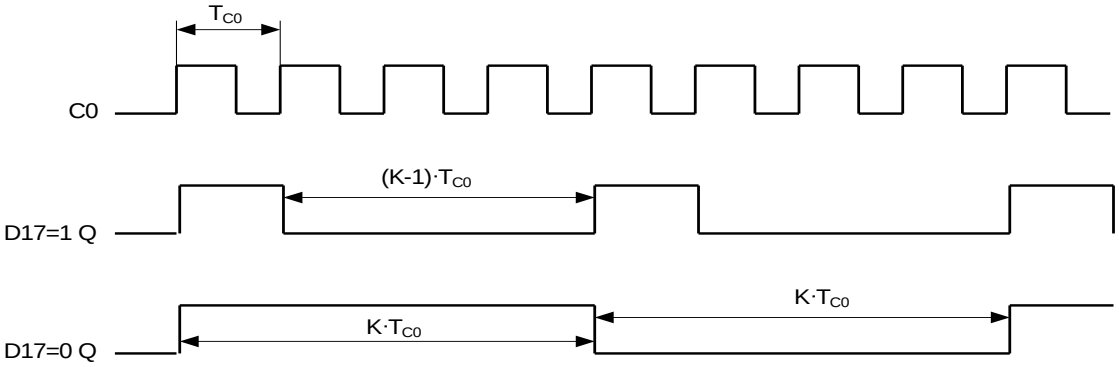


Рисунок 2. Формирование выходного сигнала

При записи нового значения коэффициента деления или смене состояния сигнала D17 текущий период завершается без изменений.

Если D[15:1]= 0, то на выход поступает сигнал формы меандр. При D17=1 период начинается с 1, при D17=0 период начинается с 0.

При изменении состояния D17 микросхемы сбрасываются и начинается отсчет нового интервала частоты с новыми установками.

Сигнал RS является синхронным сбросом микросхем. При подаче переднего фронта сброс делителя в исходное состояние произойдет по следующему переднему фронту C0. Микросхемы чувствительны только к переднему фронту сигнала. Режим синхронного сброса приведен на рисунке 3.

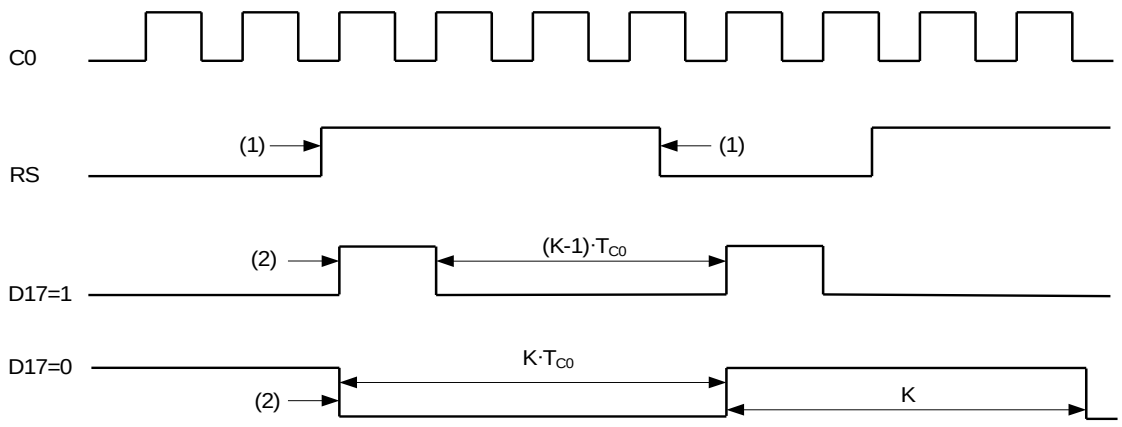


Рисунок 3. Режим синхронного сброса

Примечания:

1. Синхронный сброс происходит при детектировании нарастающего фронта сигнала RS, уровень, а также фронт среза не оказывает влияния на функционирование схемы.
2. Отсчет нового периода начинается при детектировании нарастающего фронта сигнала RS на ближайшем нарастающем фронте тактового сигнала C0.

Задание сигналов управления записи (W) и синхронного сброса (RS), а также характерные временные параметры приведены на рисунке 4.

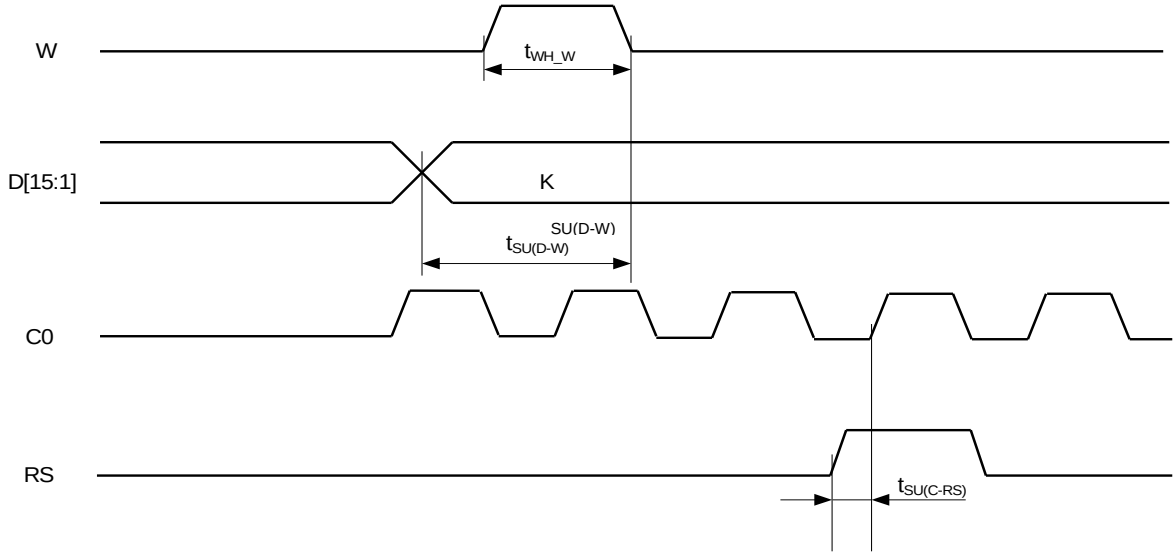


Рисунок 4. Временная диаграмма задания управляющих сигналов.

Выходной сигнал на выходе Q обладает задержкой распространения относительно входного фронта тактового сигнала C0, что особенно важно учитывать при использовании микросхем в режиме деления цифрового сигнала. Временная диаграмма приведена на рисунке 5.

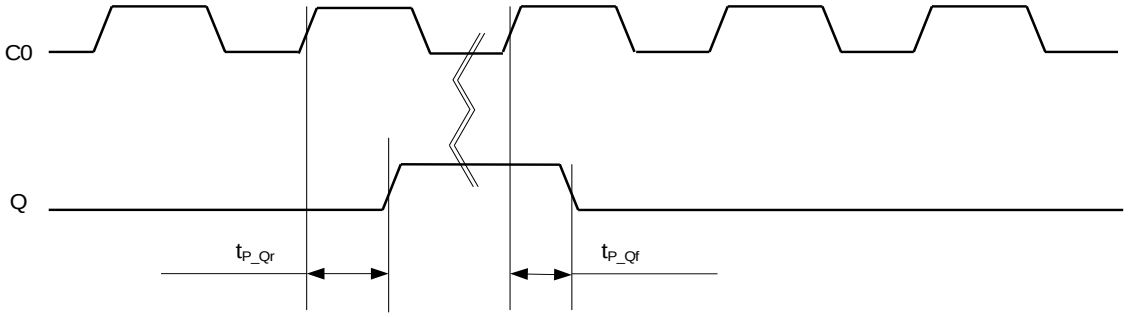
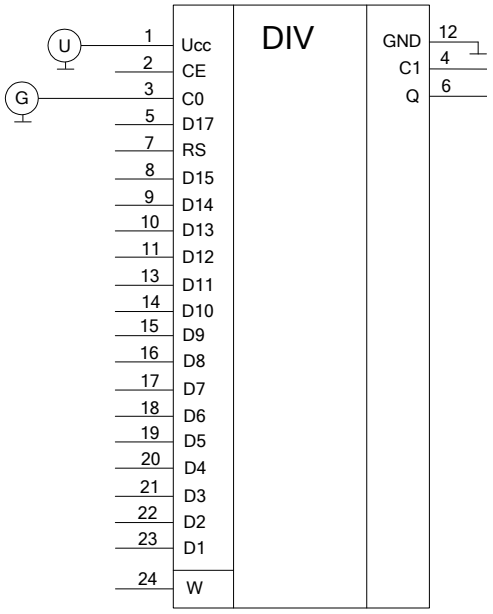


Рисунок 5. Временная диаграмма при измерении динамического параметра t_{PAV_Q}

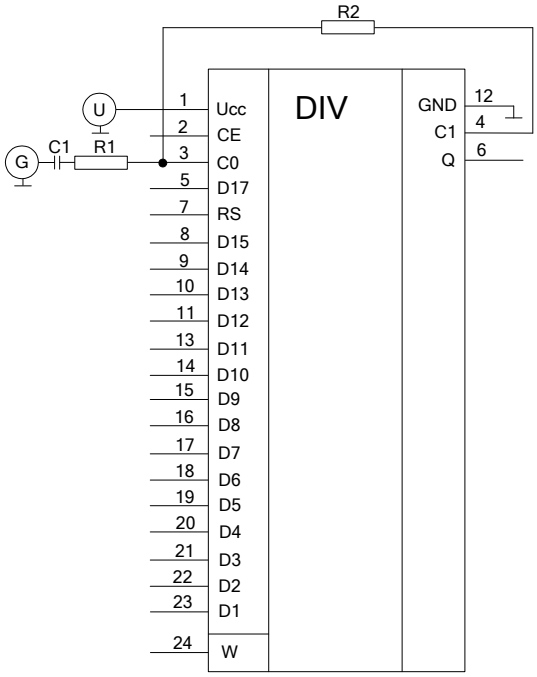
Параметр t_{PAV_Q} вычисляется по формуле

$$t_{P_Q} = \max \{t_{P_Qr}, t_{P_Qf}\}.$$



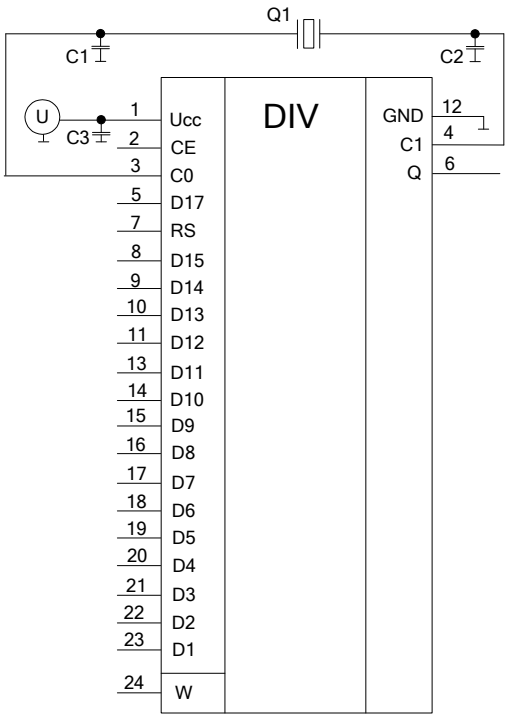
DIV – проверяемая микросхема (1508ПП2У);
U – источник постоянного напряжения 5 В ± 10 %;
G – генератор прямоугольных импульсов f = (2÷60) МГц.

Рисунок 6 Типовая схема включения микросхем в режиме деления цифрового сигнала



DIV – проверяемая микросхема (1508ПП2У);
U – источник постоянного напряжения 5 В ± 10 %;
G – генератор аналогового сигнала f = (2÷60) МГц, U_{I_RMS}=(200÷400) мВ;
C1 – конденсатор, C1= 1 нФ;
R1–R2 – резисторы, R1= 510 Ом;
R2= 15 кОм.

Рисунок 7. Типовая схема включения микросхем в режиме усиления аналогового сигнала



D – проверяемая микросхема (1508ПП2У);
U – источник постоянного напряжения 5 В ±10 %;
C1–C3 – конденсаторы, C1 = C2= 20 пФ;
C3 = 10 нФ;
Q1 – кварцевый резонатор f > 2 МГц.

Рисунок 8. Типовая схема включения микросхем при использовании кварцевого резонатора

Предельно допустимые характеристики микросхемы

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		Ед-цы измер
			Не менее	Не более	Не менее	Не более	
1	Напряжение источника питания	U_{CC}	4,5	5,5	-	7,0	В
2	Входное напряжение низкого уровня, по входам D17, D[15:1], CE, W, RS	U_{IL}	0	$0,2 \bullet U_{CC}$	минус 0,3	–	В
3	Входное напряжение высокого уровня, по входам D17, D[15:1], CE, W, RS	U_{IH}	$0,8 \bullet U_{CC}$	U_{CC}	–	$U_{CC}+0,3$	В
4	Входное напряжение (среднеквадратичное), на выводе: C0 при: $0,5МГц \le f \le 2МГц$, $35МГц \le f \le 60МГц$	U_{I_RMS}	0,4	$\frac{U_{CC}}{2 \bullet \sqrt{2}}$	минус 0,3*	$U_{CC}+0,3$*	В
	$2МГц < f < 35МГц$		0,2				
5	Выходной ток высокого и низкого уровней на выходе Q	I_{OL} I_{OH}	минус 4	4	минус 10	10	мА
6	Частота входного сигнала C0, в режиме цифрового повторителя	f_{C0}	0	60	–	–-	МГц
	в режимах кварцевого резонатора и усиления аналогового сигнала		0,5	60	–	–	
7	Длительность высокого уровня сигнала записи W	t_{WH_W}	16	–	–	–	нс
8	Время установления сигнала RS относительно сигнала C0	$t_{SU(C-RS)}$	8,0	–	–	–	нс
9	Длительность сигнала высокого/низкого уровня C0	t_{WH} t_{WL}	6,0	–	–	–-	нс
10	Время установления данных относительно спада сигнала W	$t_{SU(D-W)}$	8,0	–	–	–	нс
11	Емкость нагрузки	C_L	–	20	–	–	пФ

* Указано значение постоянного напряжения
Примечание: Не допускается одновременное воздействие нескольких предельных режимов.

Стойкость к воздействию статического электричества 2 кВ.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 3

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				Мин.	Макс.	
1	Выходное напряжение низкого уровня, на выходе, Q	U_{OL}	U_{CC}=4,5 В, I_{OL}=4,0 мА	–	0,45	В
2	Выходное напряжение высокого уровня на выходе, Q	U_{OH}	U_{CC}=4,5 В, I_{OL}=4,0 мА	4,05	–	В
3	Входной ток низкого уровня на цифровых входах	I_{IL}	U_{CC}=5,5 В	минус 1	1	мкА
4	Входной ток высокого уровня на цифровых входах кроме входа RS	I_{IH}	U_{CC}=5,5 В	минус 1	1	мкА
5	Входной ток высокого уровня на входе RS	I_{IH_RS}	U_{CC}=5,5 В	минус 10	10	мкА
6	Входной ток на входе C0	I_{I_C0}	U_{CC}=5,5 В U_{I_C0}=0 В или U_{I_C0}=5,5 В	минус 15	15	мкА
7	Динамический ток потребления	I_{OCC}	U_{CC}=5,5 В, f=60 МГц	–	5,0	мА
8	Статический ток потребления	I_{CC}	U_{CC}=5,5 В, U_{I_CE}=0 В	–	1,0	мкА
9	Время задержки распространения сигнала на выходе Q*,	t_{P_Q}	U_{CC}=4,5 В, C_L=20 пФ	–	14	нс
10	Коэффициенты деления частоты, через 1	К	через 1	2	32 767	–

Примечание: * - в режиме цифрового входного сигнала.

Типовые зависимости

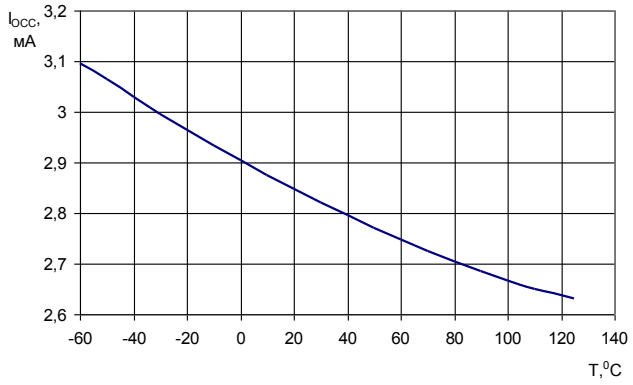


Рисунок 9. Зависимость динамического тока потребления от температуры, при: f= 60 МГц и U_{CC}= 5,5 В

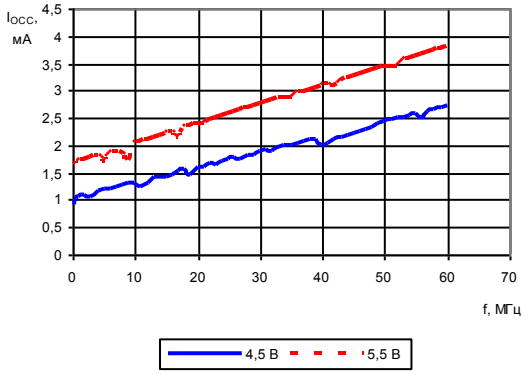


Рисунок 10. Зависимость динамического тока потребления от входной частоты, при: U_{CC}= 4,5 В и U_{CC}= 5,5 В

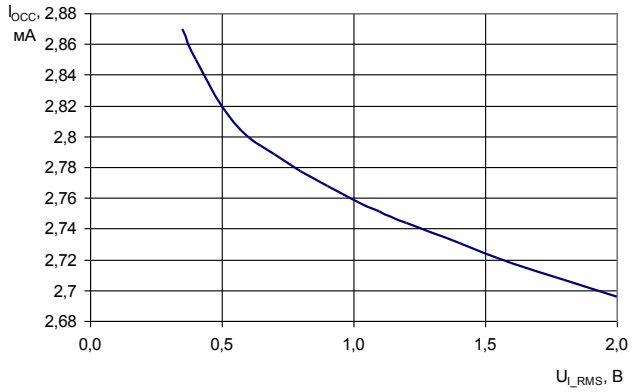


Рисунок 11. Зависимость динамического тока потребления от значения среднеквадратического напряжения входного сигнала, при: f= 60 МГц и U_{CC}= 5,5 В

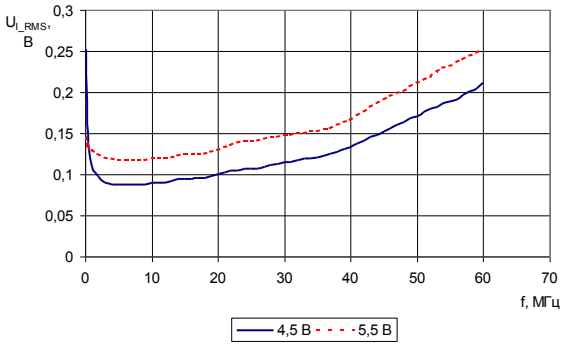


Рисунок 12 – Зависимость среднеквадратичного значения входного напряжения от частоты основного сигнала, при: U_{CC}= 4,5 В и U_{CC}= 5,5 В (границы области функционирования в режиме усиления аналогового сигнала)

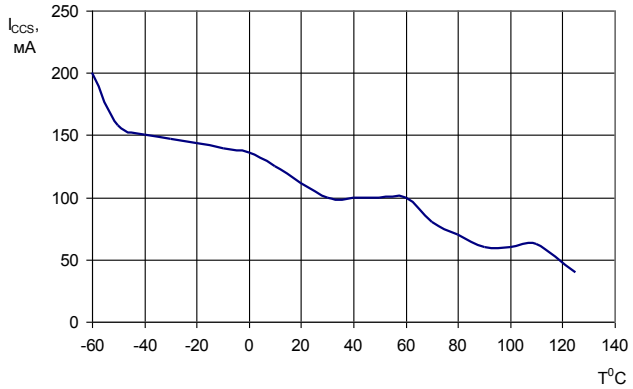


Рисунок 13. Зависимость статического тока потребления от температуры, при: U_{CC}= 5,5 В

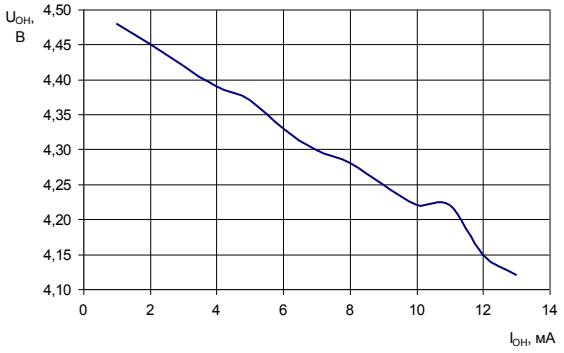


Рисунок 14. Зависимость выходного напряжения высокого уровня на выходе Q от тока нагрузки

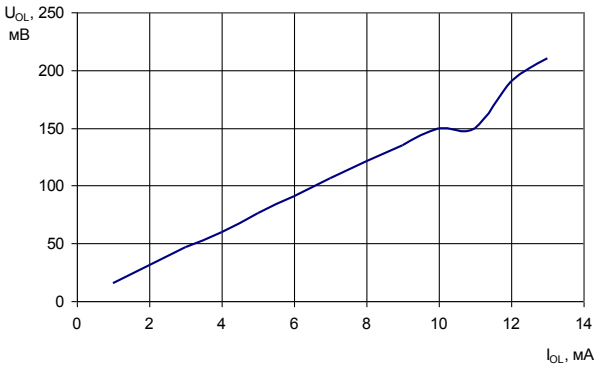


Рисунок 15. Зависимость выходного напряжения низкого уровня на выходе Q от тока нагрузки

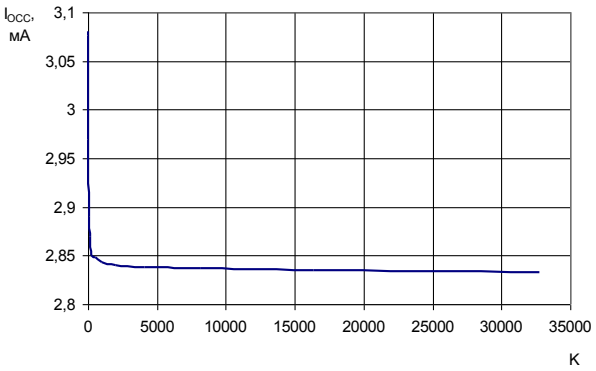


Рисунок 16. Зависимость динамического тока потребления от коэффициента деления, при: f = 60 МГц и U_{CC}= 5,5 В

Габаритный чертеж микросхемы

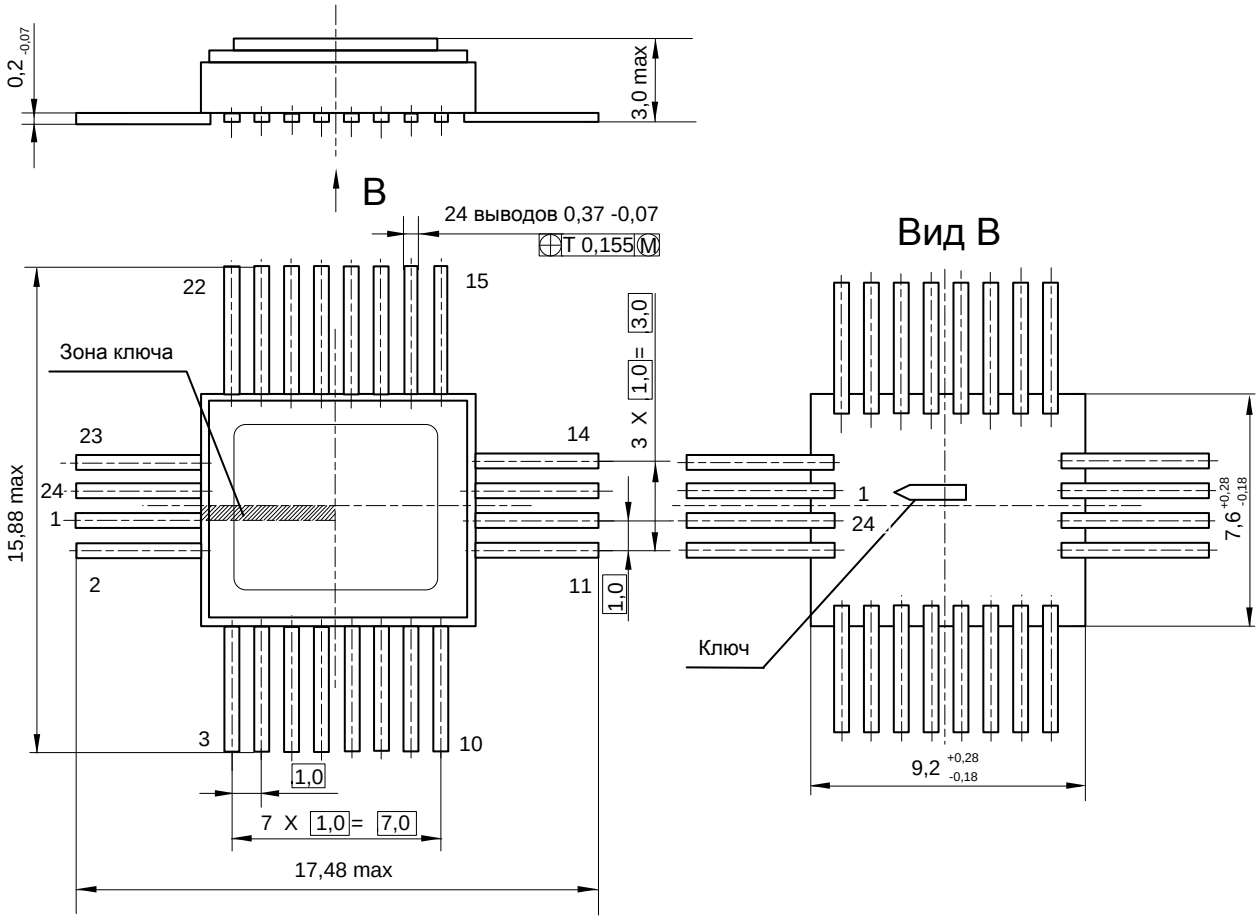


Рисунок 17. Корпус Н06.24-1В

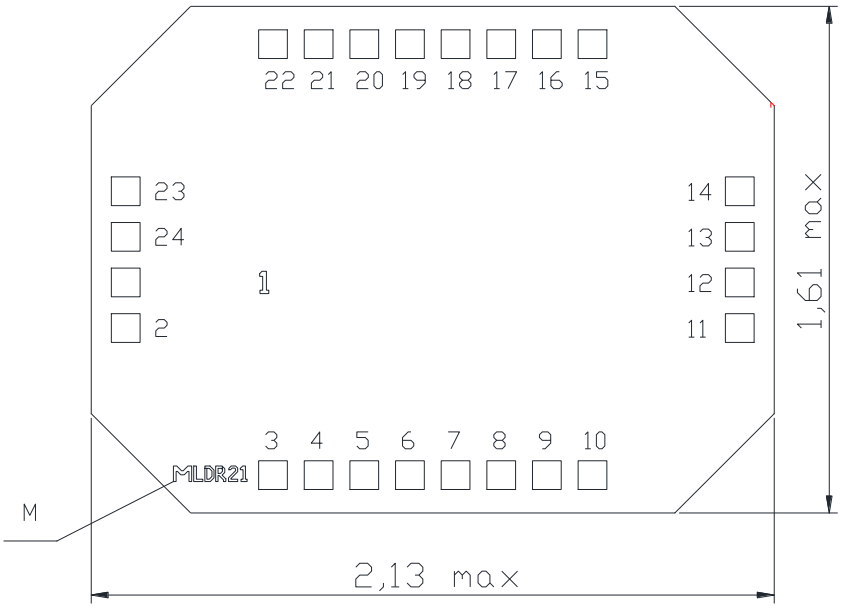


Рисунок 18. Кристалл (бескорпусное исполнение)

Примечания:

1 Номера контактным площадкам (кроме первой) присвоены условно, и их расположение соответствует топологическому чертежу;

2 Размеры контактных площадок 90 × 90 мкм;

3 М – маркировка кристалла MLDR21.

Информация для заказа

Обозначение микросхемы	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон
1508ПП2У	ПП2У	Н06.24-1В	минус 60 – 125 °С
К1508ПП2У	КПП2У	Н06.24-1В	минус 60 – 125 °С
К1508ПП2УК	КПП2У●	Н06.24-1В	0 – 70 °С

Примечание

Микросхемы в бескорпусном исполнении поставляются в виде отдельных кристаллов (кристаллы в кейсах), получаемых разделением пластины, либо на пластине, разделенной на кристаллы, без потери ориентации (например, наклеенные на пленку) Маркировка микросхемы в бескорпусном исполнении (1508ПП2Н4 или К1508ПП2Н4), наносится на тару.

Микросхемы с приемкой «ВП» маркируются ромбом.
Микросхемы с приемкой «ОТК» маркируются буквой «К».

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата	Версия	Краткое содержание изменения	№№ изменяемых листов
1	18.12.2009	2.1	1. Добавлен рисунок 6 2. Исправлен последний абзац на стр. 3, добавлен пример 3. Введен лист регистрации изменений	3
2	31.03.2010	2.2	Корректировка на основании планового пересмотра документации	1, 13
3	27.04.2010	2.3	Замена логотипа	1
4	04.10.2011	2.4	Уточнение наименования микросхем	По тексту
5	23.08.2013	2.4.1	Уточнение маркировки микросхем	14
6	01.11.2013	2.5.1	Исправлен габаритный чертеж микросхемы	13
7	23.01.2014	2.6.0	Изменена маркировка микросхем и рисунок	1, 14
8	07.05.2014	2.7.0	Добавлено бескорпусное исполнение микросхемы	1, 13, 14