

# XR-2206

Монолитный

Генератор функций



...компания аналог плюс™

июнь 1997-3

### ОСОБЕННОСТИ

- Низкое синусоидальное искажение, 0,5%, типичное значение
- Превосходная температурная стабильность, 20 частей на миллион/°C, тип.
- Широкий диапазон развертки, 2000:1, типичная
- чувствительность при низком напряжении питания, 0,01% В, тип.
- Линейная амплитудная модуляция
- TTL-совместимые элементы управления FSK
- Широкий диапазон питания, от 10 до 26 В
- Регулируемый рабочий цикл, от 1% до 99%

### ПРИЛОЖЕНИЯ

- Генерация сигналов
- Генерация развертки
- Генерация AM/FM
- Преобразование V/F
- Генерация ФСК
- Контур фазовой автоподстройки частоты (VCO)

### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

XR-2206 представляет собой монолитную интегральную схему функционального генератора, способную создавать высококачественные синусоидальные, прямоугольные, треугольные, пилообразные и импульсные сигналы с высокой стабильностью и точностью. Выходные сигналы могут быть как амплитудно, так и частотно модулированы внешним напряжением. Рабочая частота может быть выбрана извне в диапазоне от 0,01 Гц до более 1 МГц.

Схема идеально подходит для приложений связи, измерительных приборов и генераторов функций, требующих генерации синусоидального тона, AM, FM или FSK. Он имеет типичную характеристику дрейфа 20 частей на миллион/°C. Частоту генератора можно линейно изменять в диапазоне частот 2000:1 с помощью внешнего управляющего напряжения, сохраняя при этом низкий уровень искажений.

### ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Деталь №	Упаковка	Операционная Диапазон температур
XR-2206M	16 Свинец 300 млн CDIP	от -55°C до +125°C
XR-2206P	16 отведений 300 млн PDIP	от -40°C до +85°C
XR-2206CP	16 отведений 300 млн PDIP	от 0°C до +70°C
XR-2206D	16 Свинец 300 Мил JEDEC SOIC	от 0°C до +70°C



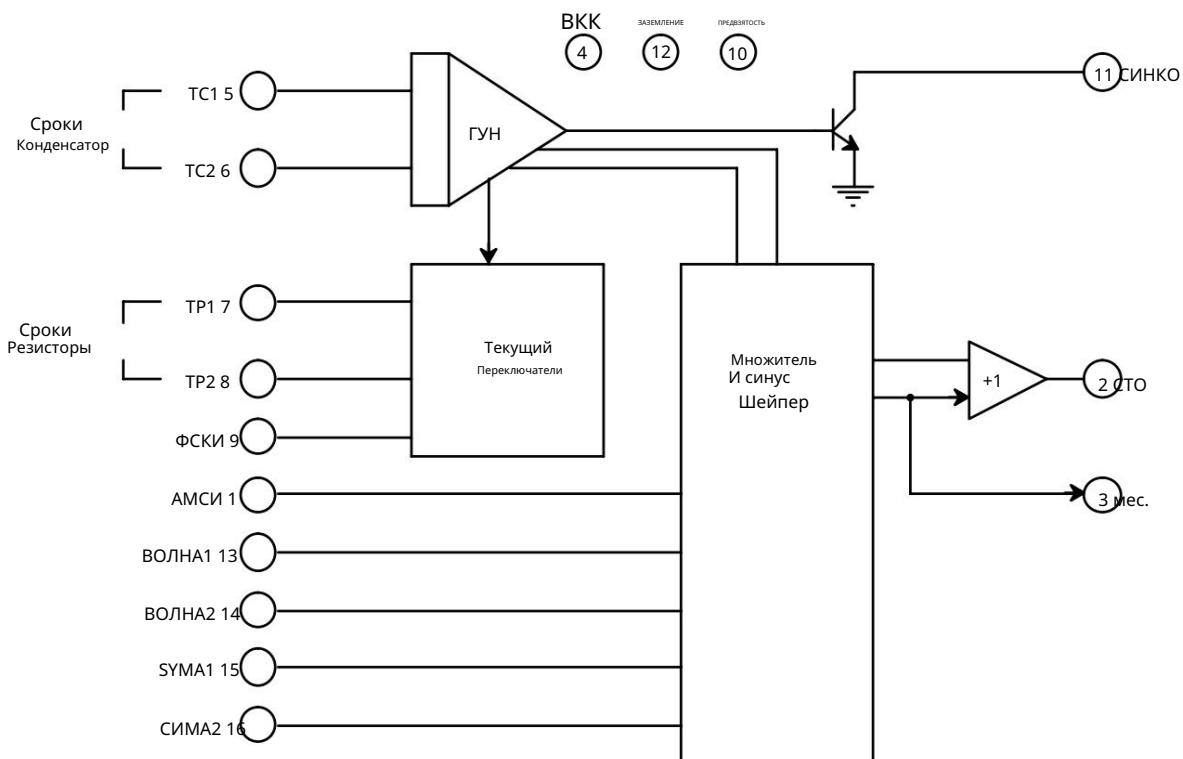
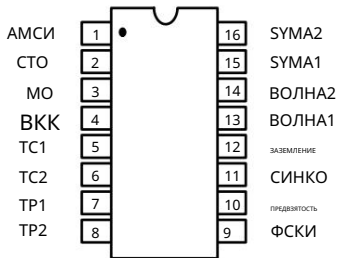
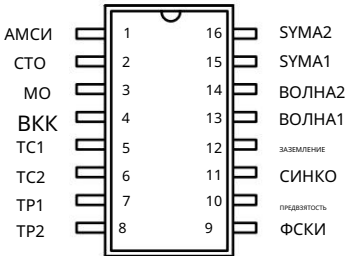


Рисунок 1. Блок-схема XR-2206



16 отведений PDIP, CDIP (0,300 дюйма)



16-выводной SOIC (Jedec, 0,300 дюйма)

PIN-код ОПИСАНИЕ

Приколь #	Условное обозначение	Тип	Описание
1	АМСИ	·	Амплитудно-модулирующий входной сигнал.
2	СТО	О	Выходной синусоидальный или треугольный сигнал.
3	МО	О	Выход множителя.
4	ВКК		Положительный источник питания.
5	ТС1	·	Вход временного конденсатора.
6	ТС2	·	Вход временного конденсатора.
7	ТР1	О	Выход временного резистора 1.
8	ТР2	О	Выход временного резистора 2.
9	ФСКИ	·	Вход частотной манипуляции.
10	ПРЕДВЯТНОСТЬ	О	Внутреннее опорное напряжение.
11	СИНКО	О	Синхронный выход. Этот выход представляет собой открытый коллектор и требует подтягивающего резистора к VCC.
12	ЗАЗЕМЛЕНИЕ		Заземляющий штифт.
13	ВОЛНА1	I	Форма волны Настройка входного сигнала 1.
14	ВОЛНА2	I	Форма волны Настройка входного сигнала 2.
15	СYМА1	I	Волновая симметрия Регулировка 1.
16	СYМА2	I	Волновая симметрия Регулировка 2.

## XR-2206



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Условия испытаний: Испытательная цепь, если не указано иное. S1 открыт для треугольника, закрыт для синусоиды.

Параметры	CP-2206M/П			XR-2206CP/D			Единицы	Условия
	Мин.	тип. Макс	максимум. Мин.	тип. Макс	максимум. Мин.			
Общие характеристики								
Одиночное напряжение питания	10		26	10		26	В	10к
Раздельное напряжение питания	$\pm 5$		$\pm 13$	$\pm 5$		$\pm 13$	В	
Ток питания		12	17		14	20 мА	R1	
Секция генератора								
Максимум. Рабочая частота	0,5	1		0,5	1		МГц C = 1000 пФ, R1 = 1 кОм	R1 = R2 = 20к
Самая низкая практическая частота		0,01			0,01		Гц C = 50F, R1 = 2M	
Точность частоты		$\pm 1$	$\pm 4$		$\pm 2$		% fo fo = 1/R1C	
Температурная стабильность		$\pm 10$	$\pm 50$		$\pm 20$		частей на миллион/°C 0°C TA 70°C	
Частота								
Стабильность амплитуды синусоиды2		4800			4800		частей на миллион/°C	
Чувствительность предложения		0,01	0,1		0,01		%/B VLOW = 10 В, VHIGN = 20 В, R1 = R2 = 20к	
Диапазон развертки	1000:1	2000:1			2000:1		fH = fL 1H @ R1 = 1к fL @ R1 = 2M	
Линейность развертки								
Развертка 10:1		2			2		% fL = 1 кГц, fH = 10 кГц	отклонение
1000:1 развертка		8			8		% fL = 100 Гц, fH = 100 кГц	
FM искажение		0,1			0,1		% +10%	
Рекомендуемые компоненты синхронизации								
Время конденсатор: C	0,001		100 0,001		100		Ф	Рисунок 5
Таймерные резисторы: R1 и R2	1		2000 г.	1	2000 г.		к	
Выход треугольной синусоиды1								Рисунок 3
Амплитуда треугольника	40	160			160		мВ/к	Фигура 2, S1 открыт фигура 2 , S1 закрыто
Амплитуда синусоиды		60	80		60		мВ/к	
Максимум. Выходное колебание		6			6		Вп-п	
Выходное сопротивление		600			600			
Линейность треугольника		1			1		%	
Амплитудная стабильность		0,5			0,5		дБ для	
Синусоидальное искажение								
Без регулировки		2,5			2,5		% R1 = 30к	Рисунок 7 и Рисунок 8
С регулировкой		0,4	1,0		0,5	1,5	% Видеть	

## Примечания

<sup>1</sup> Выходная амплитуда прямо пропорциональна сопротивлению, R3, см. рис. 3. Резистор с

<sup>2</sup> Для максимальной стабильности амплитуды положительным температурным коэффициентом.

параметры, выделенные жирным шрифтом, проходят заводские испытания и гарантируется в диапазоне рабочих температур. находятся



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Параметры	CP-2206M/П			XR-2206CP/D			Условия	
	Мин.	тип. Максимум.	Мин. тип. Максимум.	Единицы				
Амплитудная модуляция								
Входное сопротивление	50	100		50	100		к	
Диапазон модуляции		100			100		%	
Подавление несущей		55			55		дБ	
Линейность		2			2		% Для модуляции 95%	
Прямоугольный выход								
Амплитуда		12			12		Vp-р измеряется на контакте 11.	
Время нарастания		250			250		нс	CL = 10 пФ
Осень Время		50			50		нс	CL = 10 пФ
Напряжение насыщения		0,2	0,4		0,2	0,6	В IL = 2 мА	
Ток утечки		0,1	20		0,1	100	VCC = 26 В	
Уровень манипуляции FSK (контакт 9)	0,8	1,4	2,4	0,8	1,4	2,4	V См. раздел об управлении цепями	
Эталонное напряжение байпаса	2,9	3.1	3.3	2,5	3	3,5	В измеряется на контакте 10.	

Примечания

- 1 Выходная амплитуда прямо пропорциональна сопротивлению, R3, см. рис. 4. Резистор с
- 2 Для максимальной стабильности амплитуды положительным температурным коэффициентом.
- Параметры, выделенные жирным шрифтом, проходят заводские испытания и гарантируется в диапазоне рабочих температур. находятся

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления

АБСОЛЮТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ РЕЙТИНГИ

Источник питания	26В	Общий синхронизирующий ток	6 мА
Рас рассеяние мощности	750 мВт	Температура хранения	от -65°C до +150°C
Снижение выше 25°C	5 мВт/°C		

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

XR-2206 состоит из четырех функциональных блоков; генератор, управляемый напряжением (VCO), аналоговый умножитель и формирователь синуса; буферный усилитель с единичным усилением; и набор токовых выключателей.

ГУН создает выходную частоту, пропорциональную входному току, который устанавливается резистором из временной задержки.

клеммы на землю. С двумя выводами синхронизации две дискретные выходные частоты могут быть независимо получены для приложений генерации FSK с помощью вывода управления вводом FSK. Этот вход управляет переключателями тока, которые выбирают один из токов времязадающих резисторов и направляют его на ГУН.



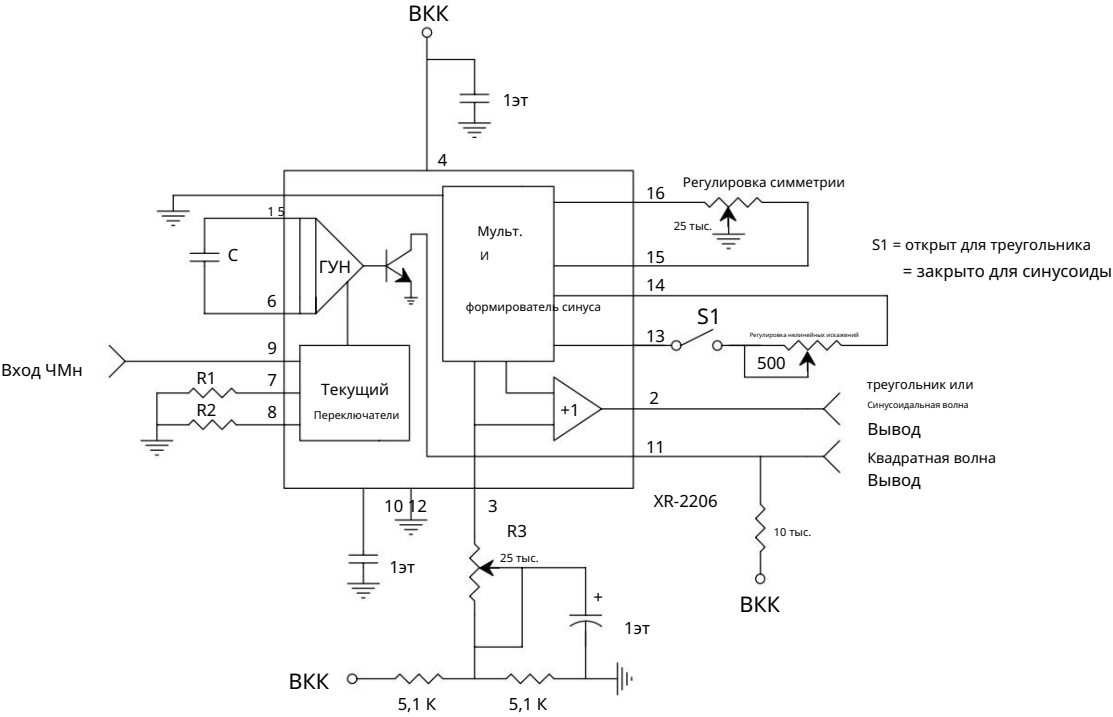


Рисунок 2. Базовая тестовая схема

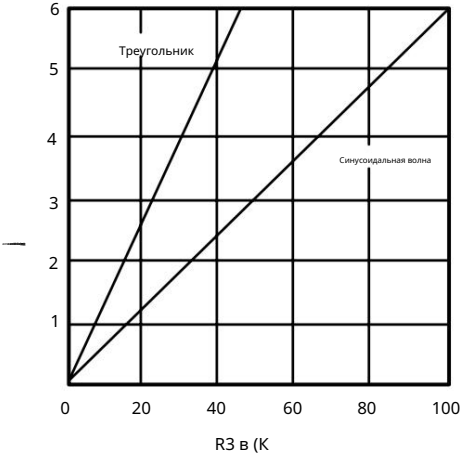


Рис. 3. Выходная амплитуда в зависимости от сопротивления резистора R3 на выводе 3.

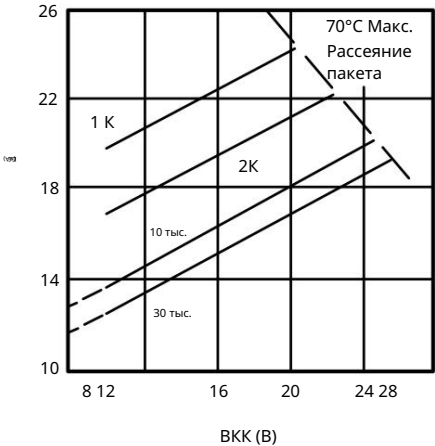


Рисунок 4. Ток питания в зависимости от напряжения питания, время, R

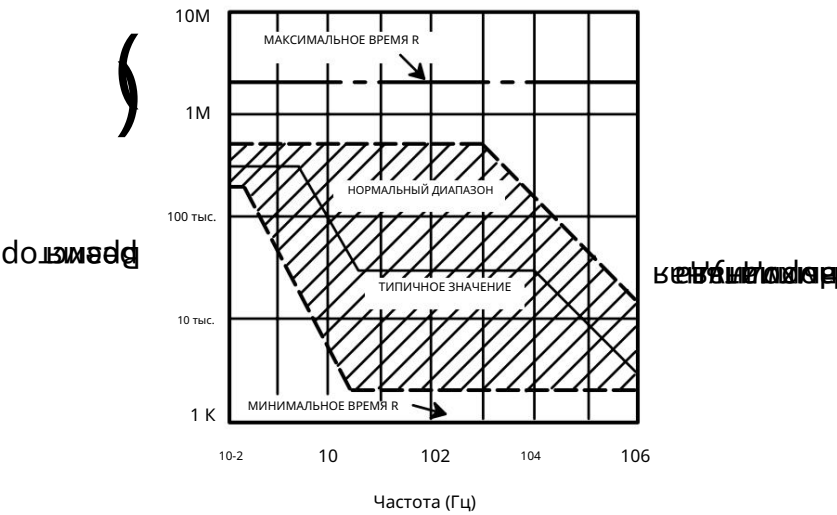


Рисунок 5. R в зависимости от частоты колебаний.

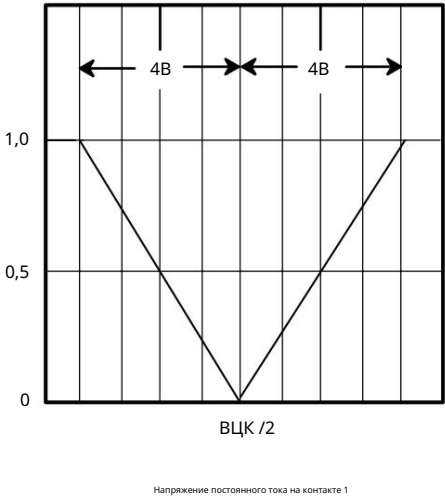


Рис. 6. Нормализованная выходная амплитуда в зависимости от смещения постоянного тока на входе АМ (вывод 1)

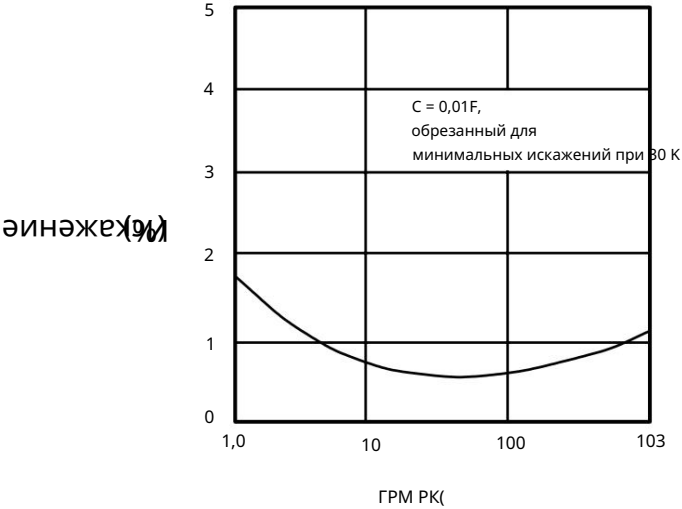


Рис. 7. Сокращенное искажение в зависимости от времязадающего резистора.

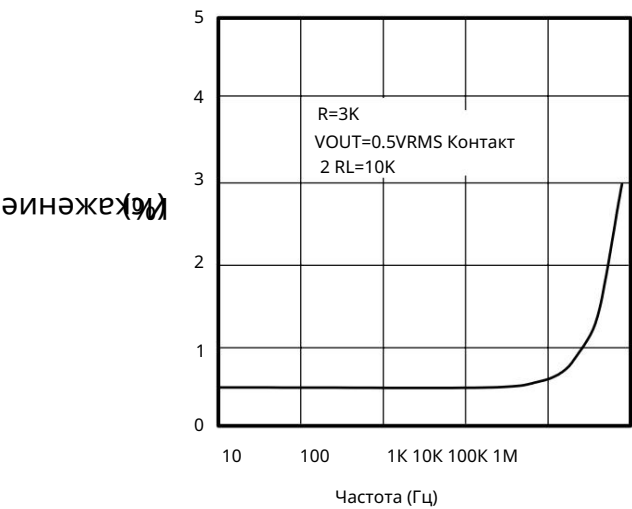


Рис. 8. Синусоидальное искажение в зависимости от рабочей частоты с различными времязадающими конденсаторами.

## XR-2206

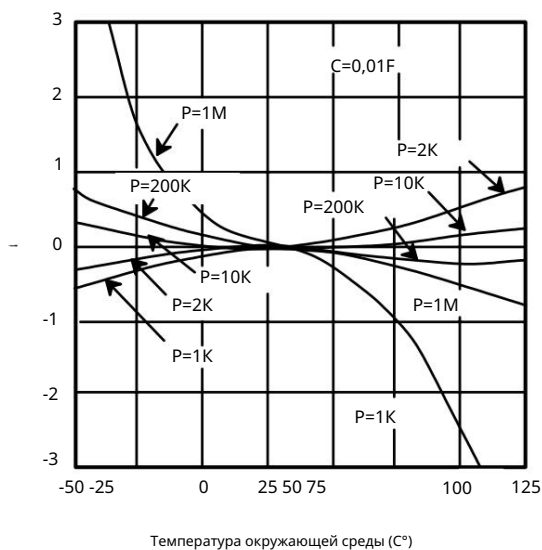


Рисунок 9. Дрейф частоты в зависимости от температуры.

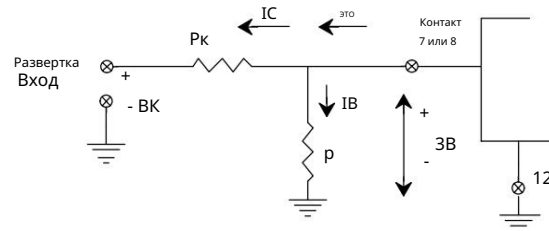


Рис. 10. Схема подключения для развертки частоты.

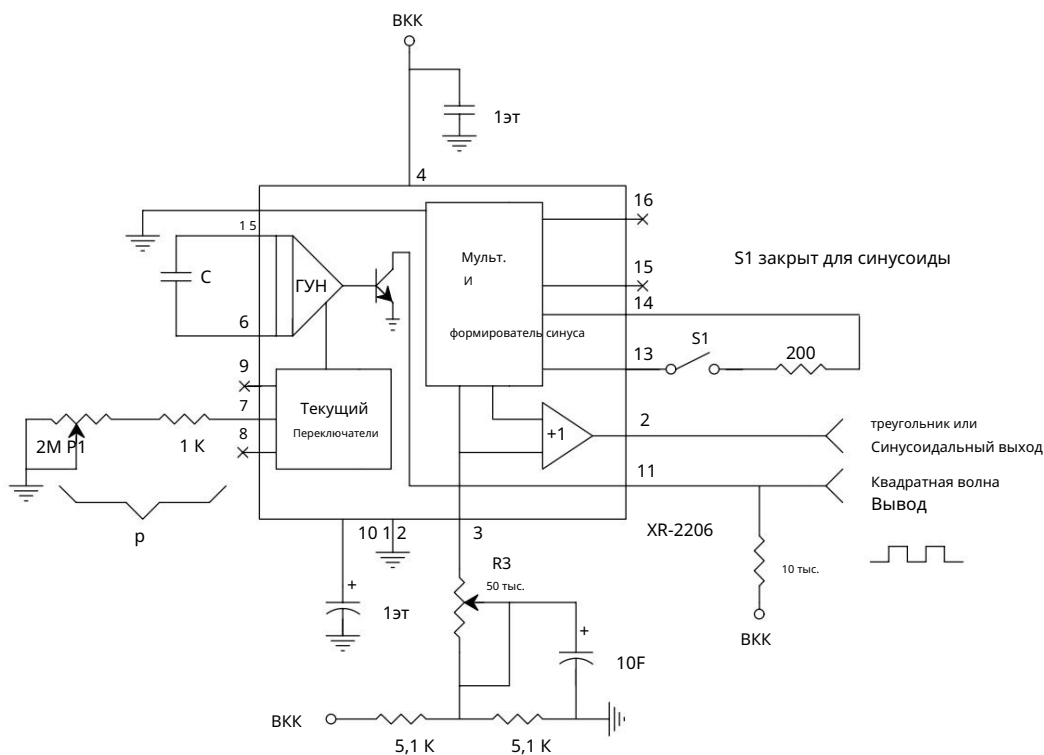


Рис. 11. Схема генерации синусоидального сигнала без внешней регулировки.

(Видеть Рисунок 3 на выбор  $R_3$ )



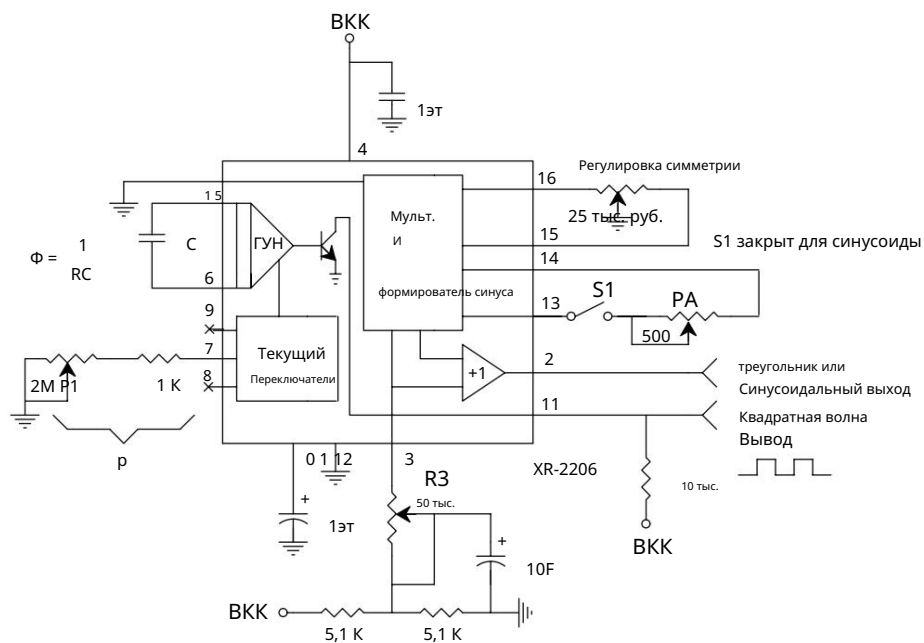


Рис. 12. Схема генерации синусоидального сигнала с минимальными гармоническими искажениями.

(R3 определяет размах выходного сигнала — см. Рисунок 3 )

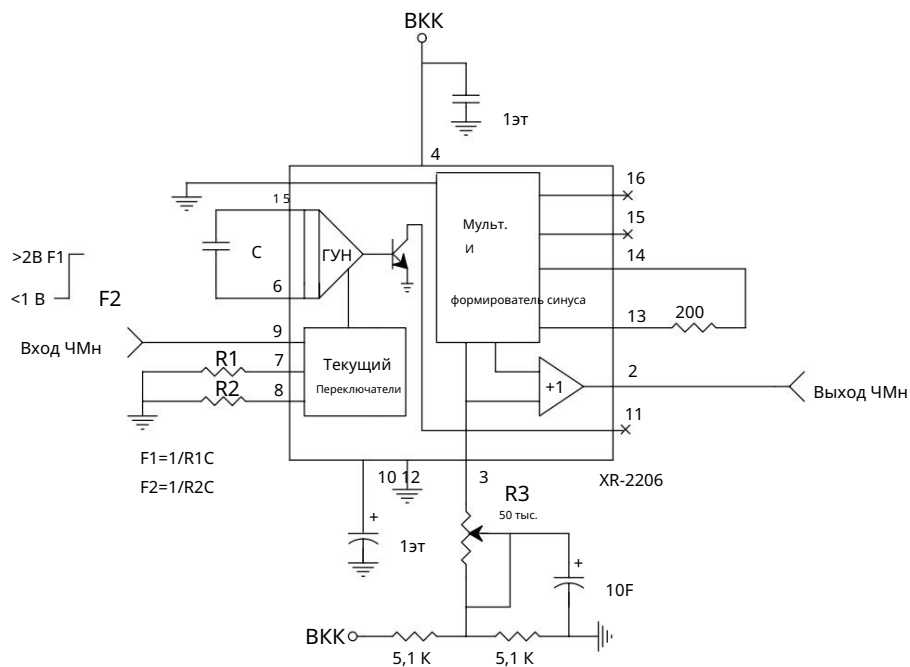


Рис. 13. Генератор синусоидальной ЧМн

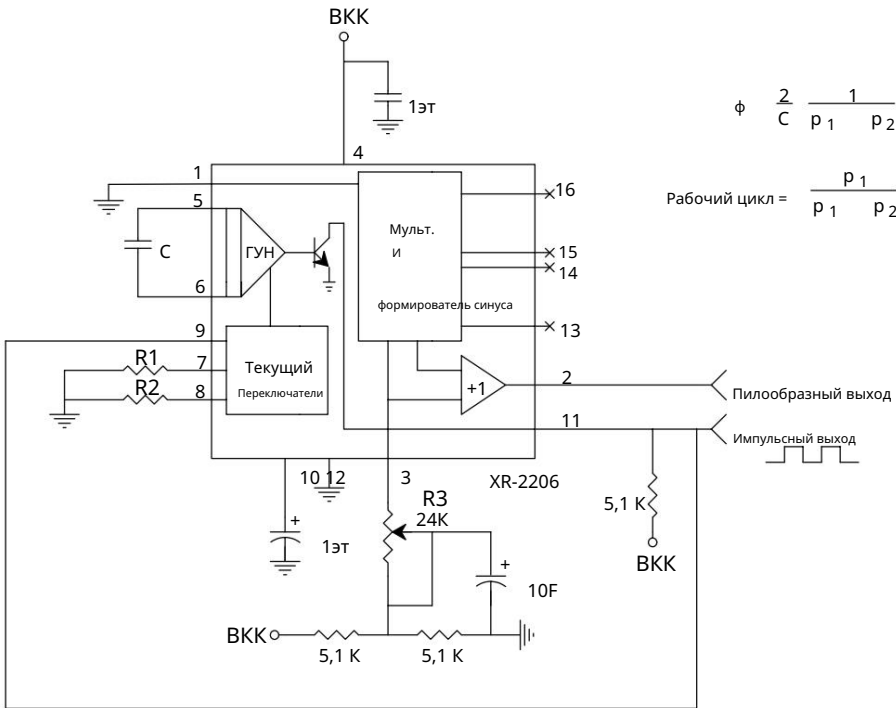


Рис. 14. Схема для генерации импульсов и пилообразных сигналов.

Частотная манипуляция

XR-2206 может работать с двумя отдельными резисторами времени, R1 и R2, подключенными к контактам 7 и 8, соответственно, как показано в зависимости от полярности логического сигнала на контакте 9. Если эти резисторы. времязадающие резисторы активированы. Если контакт 9 разомкнут или подключен к напряжению смещения 2 В, активируется только резистор R1 . Точно так же, если уровень напряжения на контакте 9 равен 1 В, активируется только резистор R2 . Таким образом, выходная частота может переключаться между двумя уровнями. f1 и f2, как:

f1 = 1/R1C и f2 = 1/R2C

Для работы с раздельным питанием ключевое напряжение на выводе 9 относится к V- .

Регулятор уровня выходного постоянного тока

Уровень постоянного тока на выходе (вывод 2) примерно такой же, как смещение постоянного тока на выводе 3. Выходы 3 и 2 смещены. Рисунок 13 , посередине между V+ и землей, чтобы обеспечить выходной уровень постоянного тока V+/2.

ПРИЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИЯ

Генерация синусоиды

Без внешней регулировки

Рисунок 11 показано подключение схемы для генерации синусоидального сигнала на выходе XR-2206. Потенциометр R1 на выводе 7 обеспечивает желаемую настройку частоты. Максимальный выходной размах больше, чем V+/2, а типичное искажение (THD) < 2,5%. Если требуется более низкое синусоидальное искажение, можно выполнить дополнительные настройки, как описано в следующем разделе.

Схема Рисунок 11 можно преобразовать в работу с раздельным питанием, просто заменив все заземляющие соединения на V- . Для работы с раздельным питанием R3 может быть подключен к земле.

С внешней регулировкой:

Гармоническое содержание синусоидального сигнала на выходе можно уменьшить до -0,5 % с помощью дополнительных настроек, как показано на рисунке. Потенциометр RA регулирует резистор, формирующий синусоиду, а RB обеспечивает точную настройку симметрии формы волны. Процедура регулировки следующая:

1. Установите RB в среднее положение и отрегулируйте RA для минимальных искажений.
2. Установив RA, как указано выше, отрегулируйте RB, чтобы еще больше уменьшить искажения.

Генерация треугольной волны

Схемы Рисунок 11 и Рисунок 12 может быть преобразован для генерации треугольной волны, просто разомкнув контакты 13 и 14 (т.е. S1 разомкнут). Амплитуда треугольника примерно в два раза превышает выходную синусоиду.

Генерация ФСК

Рисунок 13 показано подключение схемы для работы с синусоидальным сигналом FSK. Частоты Mark и Space могут быть отрегулированы независимо выбором времязадающих резисторов R1 и R2; выход непрерывен по фазе во время переходов. Сигнал манипуляции подается на контакт 9. Схема может быть преобразована в режим работы с отдельным питанием, просто заменив землю на V-.

Генерация импульсов и рамп

Рисунок 14 показана схема генерации импульсов и пилообразных сигналов. В этом режиме работы клемма FSK-манипуляции (вывод 9) замыкается на прямоугольный выход (вывод 11), и схема автоматически выполняет частотную манипуляцию между двумя отдельными частотами во время положительного и отрицательного выходного сигнала. формы волны. Ширину импульса и рабочий цикл можно регулировать от 1% до 99% выбором резисторов R1 и R2. Значения R1 и R2 должны быть в диапазоне от 1k до 2M.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Описание элементов управления

Рабочая частота. Частота

колебаний  $f_0$  определяется внешним времязадающим конденсатором C, подключенным к контактам 5 и 6, и времязадающим резистором R, подключенным к контактам 7 или 8. Частота определяется как:

$$f_0 = \frac{1}{RC} \text{ Гц}$$

и может регулироваться путем изменения R или C. Рекомендуемые значения R для заданного диапазона частот, как показано в Таблице 1. Рекомендуемые значения C для R в диапазоне от 100 пФ до 1000 пФ.

Развертка по частоте и модуляция:

Частота колебаний пропорциональна общему синхронизирующему току IT, отбираемому от контакта 7 или 8:

$$f = \frac{320 \text{ IT (мА)}}{C(\text{Ф})} \text{ Гц}$$

Клеммы синхронизации (вывод 7 или 8) представляют собой точки с низким импедансом и имеют внутреннее смещение +3 В по отношению к выводу 12. Частота изменяется линейно с IT, в широком диапазоне значений тока, от 1А до 3А. Частотой можно управлять, подавая управляющее напряжение VC на активированный вывод синхронизации, как показано на рисунке. Частота связана с VC следующим образом:

$$f = \frac{1}{RC} \left( 1 - \frac{VK}{3} \right) \text{ Гц}$$

где VC в вольтах. Коэффициент усиления преобразования напряжения в частоту K определяется как:

$$K = \frac{f_{ЖЕЛ} - f_{ПКР}}{0,32} \text{ Гц/В}$$

ОСТОРОЖНОСТЬ: Для безопасной работы схемы IT должен быть 3 мА. Ограничен

## Выходная амплитуда:

Максимальная выходная амплитуда обратно пропорциональна внешнему резистору R3, подключенному к контакту 3 (см. рис. ). Для выходного Рисунок 3 синусоидального сигнала амплитуда составляет примерно 60 мВ пик на к резистора R3; для треугольника пиковая амплитуда составляет примерно 160 мВ пик на к резистора R3. Таким образом, например, R3 = 50 кОм будет давать синусоидальную амплитуду на выходе примерно 13 В.

## Амплитудная модуляция:

Выходную амплитуду можно модулировать, применяя смещение постоянного тока и модулирующий сигнал к контакту 1. Внутренний импеданс

на выводе 1 примерно 100к. Амплитуда выходного сигнала изменяется линейно в зависимости от приложенного напряжения на выводе 1, для значений смещения постоянного тока на этом выводе в пределах 14 Рисунок 6. вольт от  $V_{CC}/2$ , как показано на рисунке. Когда этот уровень смещения приближается к  $V_{CC}/2$ , фаза выходного сигнала меняется на противоположную, и амплитуда проходит через ноль. Это свойство подходит для фазовой манипуляции и генерации АМ с подавленной несущей. Общий динамический диапазон амплитудной модуляции составляет приблизительно 55 дБ.

ОСТОРОЖНОСТЬ: АМ-управление должно использоваться в сочетании с хорошо отрегулированным источником питания, так как функция выходной амплитуды зависит от  $V_{CC}$ .

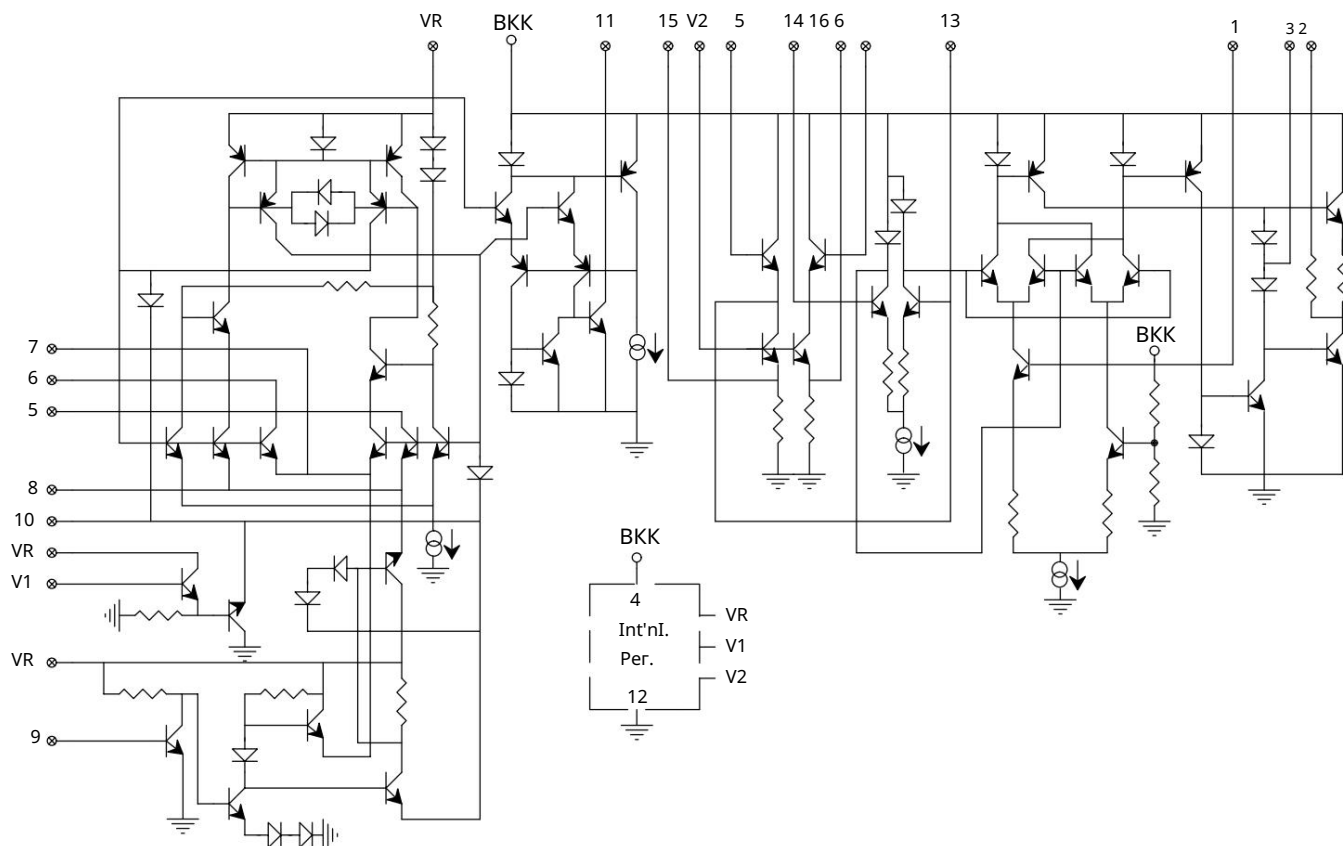
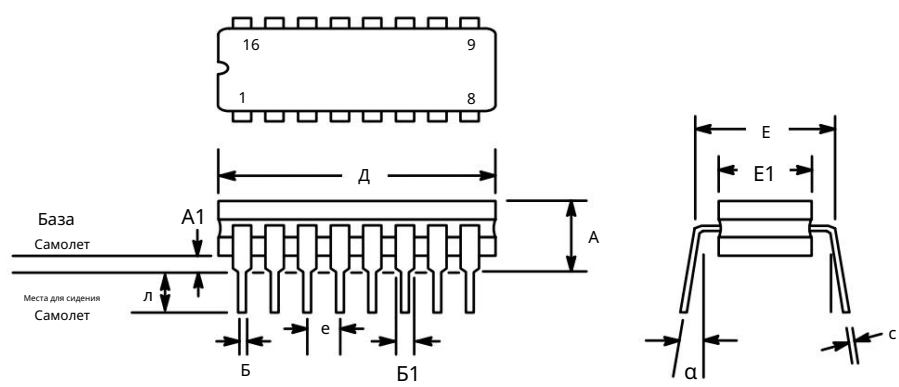


Рисунок 15. Эквивалентная принципиальная схема

16-ПРОВОДНОЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ДВОЙНОЙ В РЯД  
(300 миллионов CDIP)  
Версия 1.00

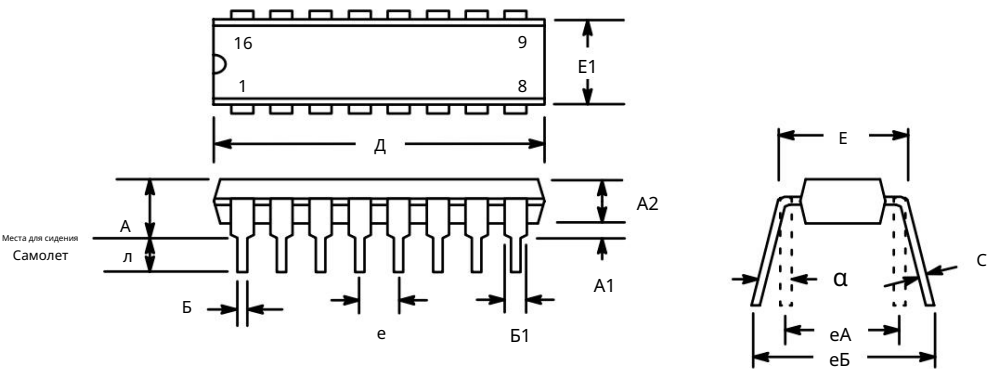


УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДЮЙМЫ		МИЛЛИМЕТРЫ	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС
A	0,100	0,200	2,54	5,08
A1	0,015	0,060	0,38	1,52
Б	0,014	0,026	0,36	0,66
Б1	0,045	0,065	1,14	1,65
с	0,008	0,018	0,20	0,46
Д	0,740	0,840	18,80	21,34
E1	0,250	0,310	6,35	7,87
Е	0,300 BSC		7,62 БСК	
е	0,100 BSC		2,54 БСК	
л	0,125	0,200	3,18	5,08
α	0° 15°		0° 15°	

Примечание: Контрольный размер - дюймовая колонка

16 ВЫВОДОВ ПЛАСТИКОВЫЙ ДВОЙНОЙ В РЯД  
(300 млн PDIP)

Версия 1.00



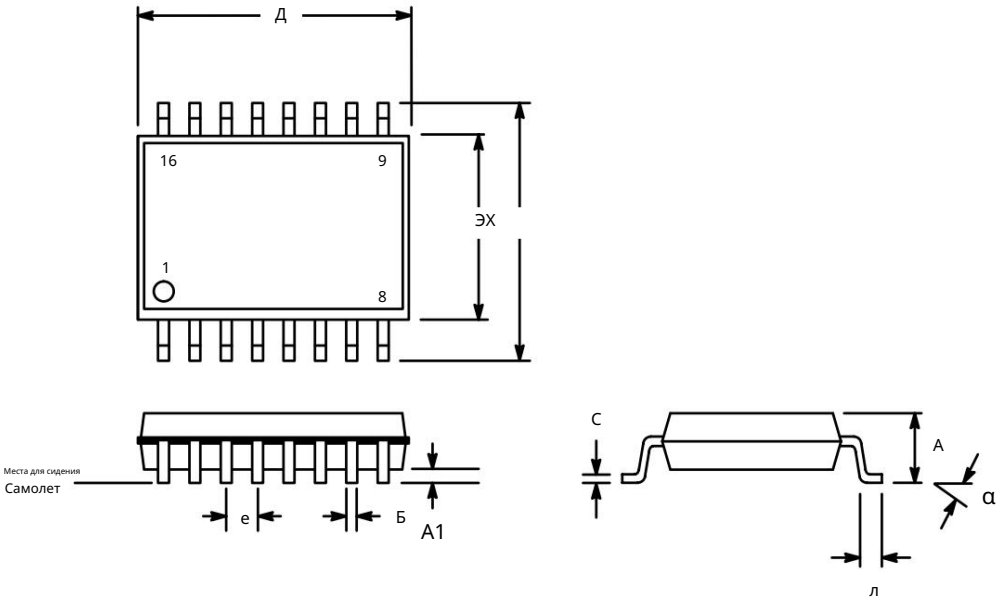
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДЮЙМЫ		МИЛЛИМЕТРЫ	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС
A	0,145	0,210	3,68	5,33
A1	0,015	0,070	0,38	1,78
A2	0,115	0,195	2,92	4,95
Б	0,014	0,024	0,36	0,56
Б1	0,030	0,070	0,76	1,78
С	0,008	0,014	0,20	0,38
Д	0,745	0,840	18,92	21,34
Е	0,300	0,325	7,62	8,26
Е1	0,240	0,280	6,10	7,11
е	0,100 BSC		2,54 BSC	
еА	0,300 BSC		7,62 BSC	
еВ	0,310	0,430	7,87	10,92
л	0,115	0,160	2,92	4,06
α	0°	15°	0°	15°

Примечание: Контрольный размер - дюймовая колонка



МАЛЕНЬКИЙ КОНТУР 16 ОТВОДОВ  
(300 МИЛ JEDEC SOIC)

Версия 1.00



УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДЮЙМЫ		МИЛЛИМЕТРЫ	
	МИН	МАКС	МИН	МАКС
A	0,093	0,104	2,35	2,65
A1	0,004	0,012	0,10	0,30
Б	0,013	0,020	0,33	0,51
С	0,009	0,013	0,23	0,32
Д	0,398	0,413	10,10	10,50
Е	0,291	0,299	7,40	7,60
е	0,050 BSC		1,27 BSC	
час	0,394	0,419	10,00	10,65
л	0,016	0,050	0,40	1,27
α	0°	8°	0°	8°

Примечание: Контрольный размер - миллиметровый столбец

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Корпорация EXAR оставляет за собой право вносить изменения в продукты, содержащиеся в этой публикации, с целью улучшения конструкции, производительности или надежности. Корпорация EXAR не берет на себя никакой ответственности за использование каких-либо схем, описанных здесь, не передает лицензии на основе каких-либо патентов или других прав и не делает никаких заявлений о том, что схемы свободны от нарушения патентных прав. Диаграммы и графики, содержащиеся здесь, предназначены только для иллюстративных целей и могут различаться в зависимости от конкретного приложения пользователя. Хотя информация в этой публикации была тщательно проверена; тем не менее, мы не несем ответственности за неточности.

Корпорация EXAR не рекомендует использовать какой-либо из своих продуктов в приложениях жизнеобеспечения, когда отказ или неисправность продукта могут привести к отказу системы жизнеобеспечения или значительно повлиять на ее безопасность или эффективность. Продукты не разрешены для использования в таких приложениях, если Корпорация EXAR не получит в письменном виде удовлетворительные гарантии того, что: (а) риск травмы или повреждения был сведен к минимуму; (b) пользователь принимает на себя все такие риски; (c) потенциальная ответственность корпорации EXAR надлежащим образом защищена в данных обстоятельствах.

Copyright 1972 Корпорация EXAR  
Спецификация, июнь 1997 г.

Полное или частичное воспроизведение без предварительного письменного согласия корпорации EXAR запрещено.