



В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

Линия MRFIC

Встроенный понижающий преобразователь GPS

MRFIC1502

Эта интегральная схема предназначена для приложений GPS-приемника. Двойной Конструкция преобразования реализована в недорогой и высокой производительности Motorola. Кремниевый биполярный процесс MOSAIC 3 выполнен в недорогом корпусе для поверхностного монтажа. Пакет TQFP ± 48. В дополнение к смесителям используются ГУН, ФАПЧ и контурный фильтр. интегрирован на ± чип. Выходная ПЧ номинально составляет 9,5 МГц.

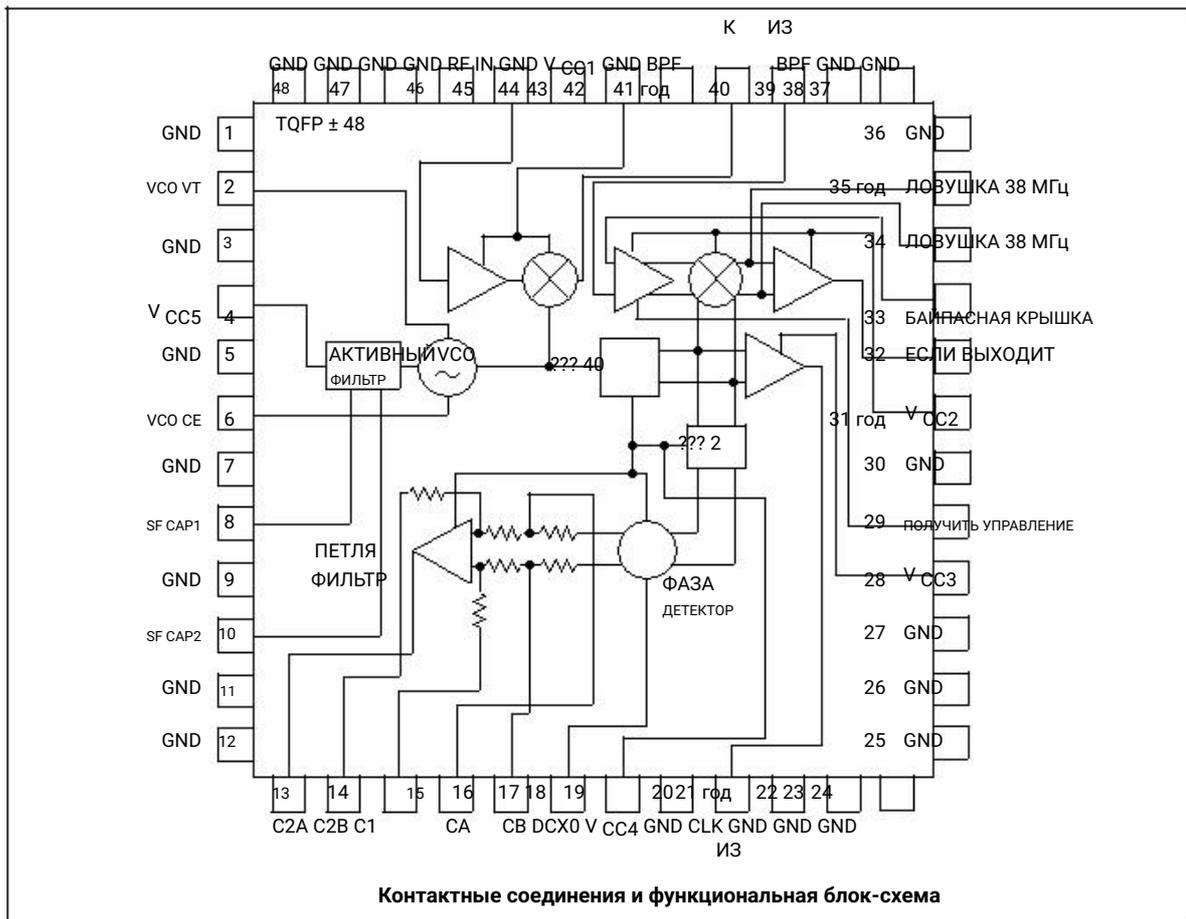
1,575 ГГц GPS КОНВЕРТЕР

- Минимальное усиление преобразования 65 дБ
- 5 Вольт работа
- Типичное потребление тока 50 мА
- Недорогой низкопрофильный пластиковый корпус LQFP
- Закажите MRFIC1502R2 для ленты и катушки. Суффикс R2 = 1500 единиц на 16 мм, 13-дюймовую катушку.
- Маркировка устройства = M1502



ДЕЛО 932 ± 02 (LQFP ± 48)

.Freescale Semiconductor, Inc. В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г



Motorola, Inc. 2001 г. Для получения дополнительной информации об этом продукте Перейти на: www.freescale.com



Freescale Semiconductor, Inc.

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

МАКСИМАЛЬНЫЕ РЕЙТИНГИ

Рейтинг	Условное обозначение	Предел	Единица измерения
Напряжение питания постоянного тока	V <sub>DD</sub>	+6,0	Vdc
Постоянный ток питания	I <sub>DD</sub>	60	мА

Рабочая температура окружающей среды	T <sub>A</sub>	От ± 40 до + 100	° C
Диапазон температур хранения	T <sub>stg</sub>	От ± 65 до +150	° C
Диапазон температур пайки свинца (10 секунд)	Δ	+260	° C

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ** (T<sub>A</sub> = 25 ° C и V<sub>CC</sub> = 5 В, протестировано в цепи, показанной на рисунке 1, если не указано иное)

Характеристика	Мин.	Тип	Ма
Напряжение питания	4,75	Δ	5,2
Ток питания	Δ	Δ	60
L ± Band Gain (измеряется от L ± Band входного сигнала до 47 МГц на выходе)	Δ	20	Δ
Коэффициент усиления ПЧ (измерен от входного сигнала 47 МГц до выхода 9,5 МГц с коэффициентом усиления Контроль на максимуме)	Δ	45	Δ
Коэффициент преобразования (измеряется от входного диапазона L ± до выходного сигнала 9,5 МГц с Максимальный контроль усиления)	65	Δ	Δ
Регулировка усиления (внешняя регулировка от 0 до 5,0 В, максимум при 0 В)	Δ	40	Δ
Коэффициент шума (двойная боковая полоса)	Δ	9,5	Δ
L ± входной КСВН (измерен на 50 Ом ; 1575,42 ± 5,0 МГц)	Δ	2: 1	Δ
КСВН первого выхода ПЧ (измерено на 50 Ом ; 47,74 ± 5,0 МГц)	Δ	2: 1	Δ
КСВН второго выхода ПЧ (измерено на 50 Ом ; 9,5 ± 5,0 МГц)	Δ	2: 1	Δ
Входное сопротивление на 1-й ПЧ 47,7 ± 5 МГц (только для справки)	Δ	2000 г.	Δ
Выход 1.0 дБ Точка сжатия	Δ	± 7	Δ
Первый гетеродин (измерен на первом выходе ПЧ)	Δ	± 20	Δ
Все остальные гармоники (измерены на первом выходе ПЧ)	Δ	± 45	Δ
Утечка 38,1915 МГц на первом выходе ПЧ	Δ	± 50	Δ
Второй гетеродин (измерен на втором выходе ПЧ)	Δ	± 25	Δ
Все остальные гармоники (измерены на втором выходе ПЧ)	Δ	± 45	Δ
Ссылка Осциллятор Input	400	Δ	450
Выход часов	2Xf <sub>исх.</sub>	Δ	2Xf <sub>и</sub>
Частота			
Амплитуда			
Низкий	Δ		0,1
Высоко	2.0		Δ
(Амплитуда часов измерена при нагрузке на выходе 15 пФ и 40 кОм )			
Рабочий цикл	45		55
Напряжение блокировки VCO	1.2	Δ	3,1
Коэффициент усиления фазового детектора	Δ	0,16	Δ
Чувствительность модуляции VCO	Δ	15	Δ

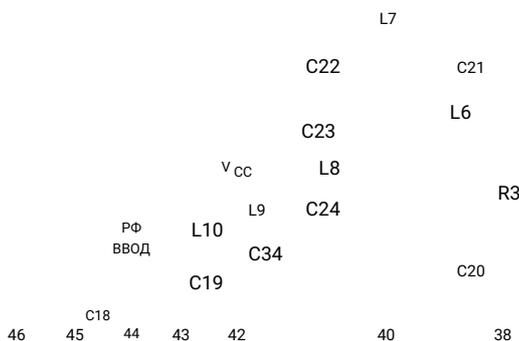
MRFIC1502

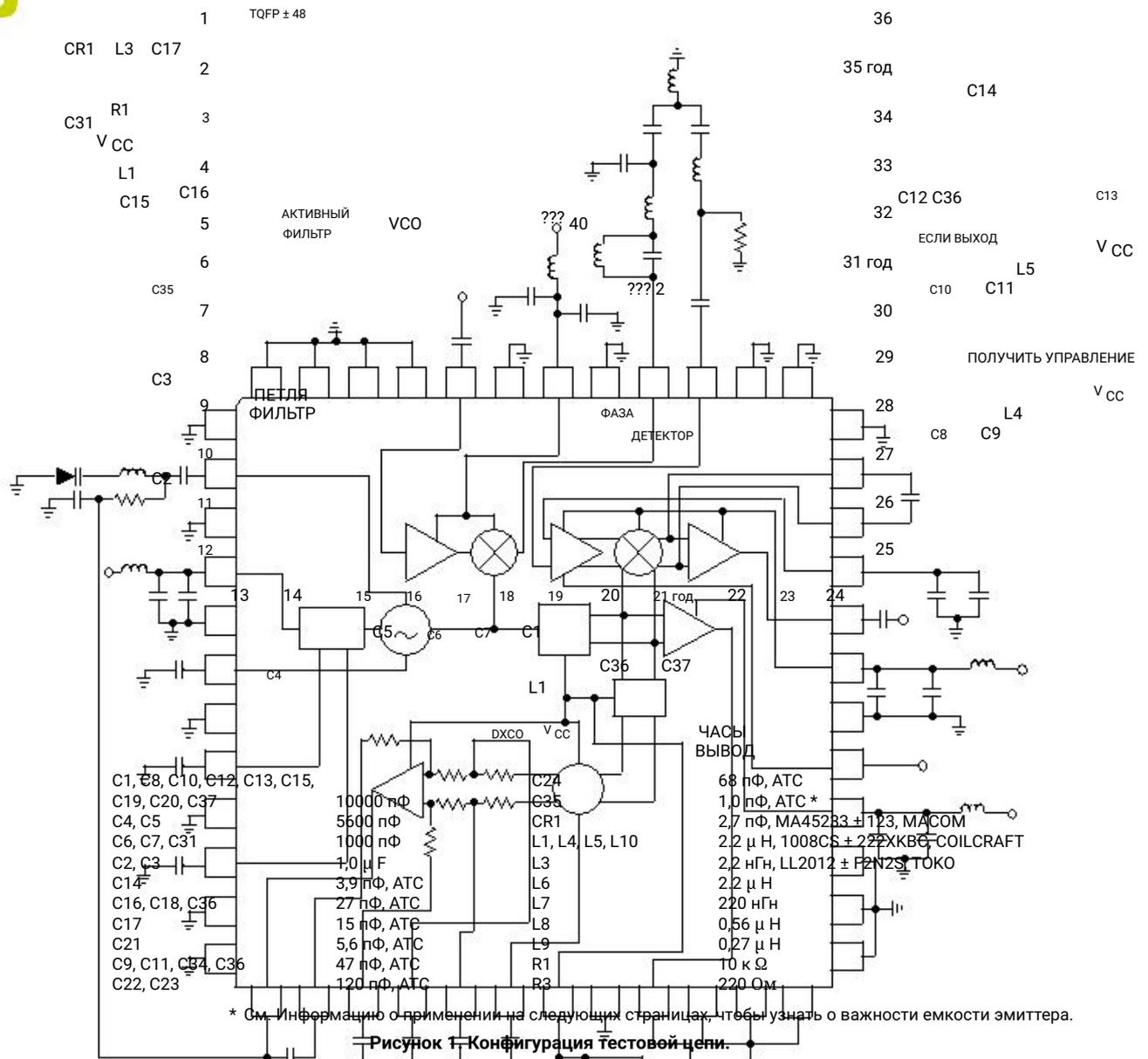
2

БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA  
 Для получения дополнительной информации об этом продукте, РЕШЕНИЯ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА  
 Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)

**Freescale Semiconductor, Inc.**

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.





БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA MRFC1502  
 РЕШЕНИЯ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА Для получения дополнительной информации об этом продукте, Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com) 3

## Freescale Semiconductor, Inc.

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

Таблица 1. Импеданс порта, полученный на основе характеристик цепи

Пин код	Имя контакта	ж (МГц)	Z <sub>в</sub> Ом	
			р	jX
44	РФ В	1575,42	38,3	± 16,09
40	К БНФ	47,74	54,45	11,3
39	ИЗ БНФ	47,74	43	1,5
32	ЕСЛИ ВЫХОДИТ	9,5	560	± 850

Z<sub>in</sub> представляет входное сопротивление вывода.

### ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

#### Философия дизайна

MRFC1502 представляет собой стандартную конфигурацию с двойным понижающим преобразованием со встроенным контуром фазовой

Эта фильтрация в первую очередь предназначена для уменьшения утечки гетеродина в оконечный усилитель ПЧ и достигается за счет использования одного

автоподстройки фиксированной частоты для генерации двух гетеродинов и буфера для генерации тактовой частоты дискретизации для цифрового коррелятора и дециматора. Активное устройство для ГУН диапазона  $L \pm$  также интегрировано в микросхему. Этот чип разработан на основе кремниевого биполярного процесса Motorola Oxide Self-Aligned Integrated Circuits (MOSAIC 3) третьего поколения.

#### Схемы рассматривания

ВЧ-вход MRFIC1502 внутренне согласован с сопротивлением 50 Ом. Следовательно, на входе требуется только связь по переменному току. Выход усилителя подается непосредственно в первый смеситель. Этот миксер представляет собой активную конфигурацию ячейки Гилберта. Выход смесителя отключен  $\pm$  микросхема для фильтрации нежелательных продуктов смесителя. Усилитель и смеситель имеют собственное питание  $V_{CC}$  (вывод 42), чтобы уменьшить степень связи с другими цепями. На этом выводе есть два байпасных конденсатора, один для высокочастотных компонентов, а другой - для низкочастотных компонентов. Эти два конденсатора должны быть физически размещены как можно ближе к выводу смещения, чтобы уменьшить индуктивность на пути. Конденсаторы также должны быть заземлены как можно ближе к земле ИС, предпочтительно через заземляющую пластину.

Выходное сопротивление первого смесителя составляет 50 Ом, в то время как входной импеданс на первый усилитель ПЧ 1 к $\Omega$ . На второй частоте гетеродина имеется ловушка (ноль), предназначенная для ограничения утечки гетеродина в первый усилитель ПЧ с высоким коэффициентом усиления.

Первый усилитель ПЧ представляет собой усилитель с регулируемым усилением с усилением 25 дБ и регулировкой усиления 40 дБ. Вывод регулировки усиления может быть заземлен для обеспечения максимального усиления усилителя. Если конструкция основной полосы частот использует многобитовый аналого-цифровой преобразователь в микросхеме цифровой обработки сигналов, этот усилитель можно использовать для управления входом в аналого-цифровой преобразователь. Усилитель имеет внешний шунтирующий конденсатор. Этот конденсатор должен быть порядка 0,01 мкФ и снова должен располагаться рядом с выводом корпуса.

Вторая конструкция смесителя также является конфигурацией ячейки Гилберта. Интерфейс между смесителем и вторым усилителем ПЧ является дифференциальным для повышения помехоустойчивости. Этот дифференциальный интерфейс также отключен от микросхемы, так что некоторая дополнительная фильтрация может быть добавлена параллельно между выходом смесителя и входом усилителя.

MRFIC1502

4

БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA  
РЕШЕНИЯ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА  
Для получения дополнительной информации об этом продукте, Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)

## Freescale Semiconductor, Inc.

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

В цепи ГУН отцентрован на 1527,7 МГц, а коэффициент усиления ГУН составляет примерно 20 МГц / Вольт.

Вышеуказанные характеристики в значительной степени зависят от емкостной структуры, которая используется в качестве обхода эмиттера на выводе 6. Общая емкость должна составлять 1,0 пФ; это может быть достигнуто с помощью дискретного элемента или микрополоскового шлейфа с разомкнутой цепью. В показанной схеме оценки используется конденсатор 1,0 пФ.

#### Конструкция контура фазовой автоподстройки частоты

Сигнал VCO на частоте 1527,68 МГц делится на 40, чтобы получить частоту второго гетеродина 38,19 МГц. Помимо подачи гетеродина на второй смеситель, сигнал 38 МГц выводится через транслятор и используется в качестве тактовой частоты дискретизации для схем цифрового коррелятора и

конденсатора 3,9 пФ на дифференциальных портах. Емкость конденсатора определяет высокую частоту низкочастотной структуры.

Выводом питания для схем IF является вывод 33. Этот вывод питания должен быть изолирован от других источников питания микросхемы, чтобы уменьшить степень связи. Рекомендуемые конденсаторы 47 пФ и 0,01  $\mu$ F, параллельно обводной подачи на землю и должны быть размещены физически как можно ближе к штифтом, насколько это возможно.

Выходной сигнал второго усилителя ПЧ составляет 50 Ом с полосой пропускания  $\pm$  5,0 МГц. Этот сигнал необходимо отфильтровать перед оцифровкой, чтобы ограничить шум, попадающий в аналого-цифровой преобразователь.

#### Конструкция резонатора VCO

Конструкция и компоновка цепей вокруг генератора, управляемого напряжением (ГУН) являются наиболее чувствительными из всей компоновки. Активное устройство и резисторы смещения интегрированы в MRFIC1502. Внешние цепи состоят из развязки источника питания, конденсаторов для встроенного суперфильтра питания, резонатора и элементов регулировки частоты, а также байпасного конденсатора на эмиттере активного устройства.

Источник питания ГУН изолирован от остальных цепей ФАПЧ, чтобы снизить уровень шума, который может вызвать частотный / фазовый шум в ГУН. Источник питания должен быть отфильтрован с помощью индуктора 22 мкГн, включенного последовательно, и 27 пФ и 0,01 мкФ, включенного параллельно. Конденсатор 27 пФ должен иметь последовательный резонанс, по крайней мере, такой же высокой, как частота ГУН, чтобы получить максимально возможный обход  $L \pm$  диапазона. Встроенный фильтр питания требует наличия двух конденсаторов вне микросхемы для фильтрации питания. Конденсаторы на входе (вывод 8) и выходе (вывод 10) фильтра имеют емкость 1,0 мкФ, а на выходе также имеется параллельный высокочастотный шунтирующий конденсатор. Входной конденсатор не должен быть меньше 1,0 мкФ для обеспечения стабильности фильтра питания.

Конструкция ГУН представляет собой стандартную ячейку отрицательного сопротивления с буферным усилителем. Резонирующая структура подключена к базе активного устройства и состоит из конденсатора связи, гиперрезкого варакторного диода и индуктора с проволочной обмоткой. Со значениями, указанными в приложении

дискретные компоненты вокруг контурного фильтра и ГУН очень важны для работы контура фазовой автоподстройки частоты. Следует соблюдать осторожность при прокладке линии управляющего напряжения ГУН от выхода контурного фильтра до варакторного диода.

Выходной сигнал деления на 40 буферизуется с помощью тактового преобразователя, который преобразует синусоидальную волну низкого уровня в прямоугольную волну уровня TTL. Нагрузка на буфер является высоким, так что пиковые токи могут достигать 50 мА при максимальной нагрузке 1,0 К Ом параллельно с 40 пФ на выходе. Таким образом, преобразователь имеет выделенный источник питания  $V_{CC}$ , контакт 28, который требует внешнего шунтирования и изоляции. В рекомендуемом байпасе

дециматора. Существует дополнительное деление на два, поэтому сигнал, используемый фазовым детектором, находится на частоте 19,096 МГц. Опорный вход фазового детектора (вывод 18) имеет входную чувствительность  $mV_{pp}$  минимум 400 и максимум 2,5  $V_{pp}$ .

Конструкция контурного фильтра представляет собой стандартный контурный фильтр операционного усилителя, в результате чего получается контур второго порядка типа 2. Макет

используются два конденсатора, включенных параллельно: конденсатор емкостью 47 пФ и конденсатор 0,01 мкФ.

**Заключение**

MRFIC1502 предлагает высокоинтегрированное решение понижающего преобразователя для приемников GPS. Для получения более подробной информации о приложениях по проектированию системы GPS см. Примечание по применению AN1610, «Использование Motorola MRFIC1502 в приемниках глобальной системы позиционирования».

БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA  
РЕШЕНИЯ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА

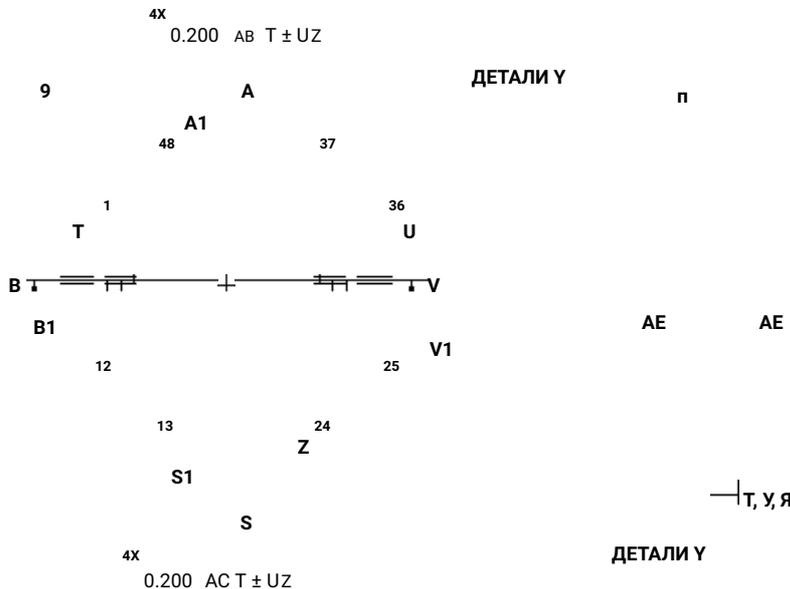
Для получения дополнительной информации об этом продукте,  
Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)

MRFIC1502  
5

**Freescale Semiconductor, Inc.**

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. РАЗМЕРЫ  
УПАКОВКИ 2005 ГОДА

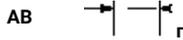
ПЛАСТИКОВЫЙ ПАКЕТ  
ДЕЛО 932 ± 03  
(LQFP ± 48)  
ВЫПУСК F



**НОТЫ:**

1. РАЗМЕРЫ И ДОПУСКИ ПО ASME Y14.5M, 1994.
2. КОНТРОЛЬНЫЙ РАЗМЕР: МИЛЛИМЕТР.
3. ПЛОСКОСТЬ АВ РАСПОЛОЖЕНА В НИЖНЕЙ ЧАСТИ ПРОВОДА И СОВПАДАЕТ С УПРАВЛЕНИЕМ, НА КОТОРЫМ НУЖНО ВЫХОДИТ ИЗ ПЛАСТИКОВОГО ТЕЛА В НИЖНЕЙ ЧАСТИ РАЗЪЕДИНЕНИЯ.
4. ДАННЫЕ T, U и Z ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НА ПЛОСКОСТИ АВ.
5. РАЗМЕРЫ S и V, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ НА ПЛОСКОСТИ СИДЕНЬЯ АС.
6. РАЗМЕРЫ A и B НЕ ВКЛЮЧАЮТ ВЫВОДЫ ФОРМЫ. ДОПУСТИМОЕ ВЫДВИЖЕНИЕ 0,250 С СТОРОНЫ. РАЗМЕРЫ A и B ВКЛЮЧАЮТ НЕСОВПАДЕНИЕ ФОРМ И ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ НА ПЛОСКОСТИ АВ.
7. РАЗМЕР D НЕ ВКЛЮЧАЕТ ВЫСОТУ ДАМБАРА. ВЫДВИЖЕНИЕ ДАМБАРА НЕ ДОЛЖНО ВЫЗЫВАТЬ РАЗМЕР D ПРЕВЫШАТЬ 0,350.
8. МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ПАЙНОЙ ПЛИТЫ ДОЛЖНА БЫТЬ 0,0076.
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ФОРМА КАЖДОГО УГЛА.

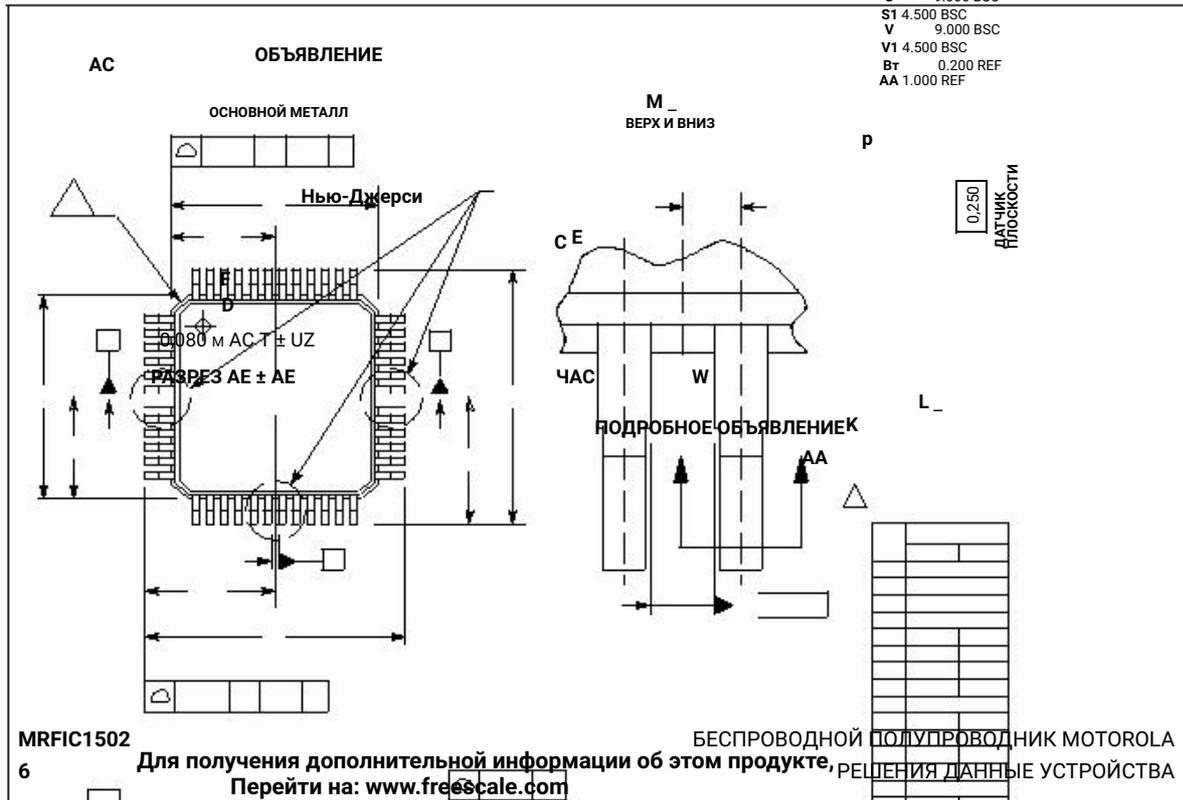
МИЛЛИМЕТРОВ	
РАЗМЕР	МИН МАКС
A1	3,500 BSC 7,000 KBC
B	3,500 BSC 7,000 BSC
B1	3,500 BSC
K	1,400 1,600
D	0,170 0,270
E	1,350 1,450
Ж	0,170 0,230



0,080 переменного тока

G	0,500 BSC
B	0,050 0,150
Дж	0,090 0,200
K	0,500 0,700
L	0
M	12 REF
N	0,090 0,160
P	0,250 BSC
R	0,150 0,250
S	9,000 BSC
S1	4,500 BSC
V	9,000 BSC
V1	4,500 BSC
Bt	0,200 REF
AA	1,000 REF

Freescale



БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA  
 Для получения дополнительной информации об этом продукте, ПЕРЕЙТИ НА: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)

### Freescale Semiconductor, Inc.

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

### НОТЫ

e Semiconductor, Inc

БЕСПРОВОДНОЙ ПОЛУПРОВОДНИК MOTOROLA MRFIC1502  
РЕШЕНИЯ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА **Для получения дополнительной информации об этом продукте,** 7  
Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)

## Freescale Semiconductor, Inc.

В АРХИВЕ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC. 2005 г.

Motorola оставляет за собой право вносить изменения в любые продукты без предварительного уведомления. Motorola не дает никаких гарантий относительно пригодности своих продуктов для какой-либо конкретной цели, а также Motorola не принимает на себя никаких обязательств, возникающих в связи с применением или использованием какого-либо продукта или схемы, и, в частности, отказывается от любой ответственности, включая, помимо прочего, косвенные или случайные повреждения. <sup>3</sup>Типичные параметры, которые могут быть указаны в технических паспортах и / или спецификациях Motorola, могут изменяться и изменяются в зависимости от приложения, а фактическая производительность может меняться со временем. Все рабочие параметры, включая «Типовые», должны проверяться техническими экспертами клиента для каждого индивидуального применения. Motorola не передает никаких лицензий в рамках своих патентных прав или прав других лиц. Продукты Motorola не разработаны, не предназначены и не авторизованы для использования в качестве компонентов в системах, предназначенных для хирургической имплантации в тело,



или в других приложениях, предназначенных для поддержки или поддержания жизни, или для любого другого приложения, в котором отказ продукта Motorola может вызвать ситуация, при которой возможны травмы или смерть. Если Покупатель приобретает или использует продукты Motorola для любого такого непреднамеренного или несанкционированного применения, Покупатель должен освободить Motorola и ее должностных лиц, сотрудников, дочерние компании, аффилированные лица и дистрибьюторов от всех претензий, затрат, убытков и расходов, а также разумных гонораров адвокатам. из-за, прямо или косвенно, любого иска о травмах или смерти, связанных с таким непреднамеренным или несанкционированным использованием, даже если в таком иске утверждается, что Motorola была небрежна в отношении дизайна или производства часть. Motorola и являются зарегистрированными товарными знаками Motorola, Inc. Motorola, Inc. является работодателем равных возможностей / позитивных действий.

**Как к нам добраться:**

**США / ЕВРОПА / Не указанные регионы :** Распространение литературы Motorola; **ЯПОНИЯ :** Motorola Japan Ltd.; СПС, Центр технической информации, 3 ± 20 ± 1, PO Box 5405, Денвер, Колорадо 80217. 1 ± 303 ± 675 ± 2140 или 1 ± 800 ± 441 ± 2447 Минами ± Адзабу. Минато ± ку, Токио 106-8573 Япония. 81 ± 3 ± 3440 ± 3569

**Центр технической информации: 1 ± 800 ± 521 ± 6274**

**АЗИЯ / ТИХООКЕАНСКИЙ РЕГИОН :** Motorola Semiconductors HK Ltd.; Силиконовый Харбор Центр, 2, Dai King Street, Tai Po Industrial Estate, Tai Po, NT, Гонконг. 852 ± 26668334

**ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА :** <http://www.motorola.com/semiconductors/>

**Для получения дополнительной информации об этом продукте,**



**Перейти на: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)**

**MR1C1!**