

## Quantum™ SA.45s CSAC

Атомные часы в форм-факторе чипа



### Основные особенности

- Потребляемая мощность: < 120 мВт.
- Объем < 17 см<sup>3</sup>, размеры 1,6 × 1,39 × 0,45".
- Дрейф частоты: < 3 × 10<sup>-10</sup> в месяц.
- Выходной КМОП-совместимый сигнал 10 МГц
- Импульсный выход 1 Гц и импульсный вход 1 Гц для синхронизации.
- Герметичное исполнение
- Интерфейс RS-232 для контроля и управления.
- Кратковременная нестабильность частоты (девиация Аллана): 2,5 × 10<sup>-10</sup> при τ = 1 с.

### Области применения

- Подводные системы обнаружения
- GPS-приемники
- Ранцевые радиостанции
- Системы глушения сигналов СВУ
- Автономные сети средств обнаружения
- Беспилотные аппараты

Обладая чрезвычайно низким энергопотреблением (менее 120 мВт) и объемом менее 17 см<sup>3</sup>, атомные часы в форм-факторе чипа (CSAC) SA.45s Корпорации Microsemi позволяют впервые использовать точность и стабильность атомных часов в приложениях, требующих мобильности.

Атомные часы SA.45s обеспечивают на выходе сигнал частотой 10 МГц и импульсный сигнал частотой 1 Гц на стандартных уровнях КМОП с кратковременной нестабильностью (девиация Аллана) не более 2,5 × 10<sup>-10</sup> при τ = 1 с, дрейфом частоты не более 3 × 10<sup>-10</sup> в месяц и температурной нестабильностью не более ±5 × 10<sup>-10</sup> в рабочем диапазоне температур от -10 до +70°C. Для заказа также доступно исполнение с более широким диапазоном рабочих температур (вариант 002) от -40 до +85°C и с немного большими энергопотреблением и нестабильностью по изменению температуры.

На вход часов SA.45s CSAC может подаваться импульсный сигнал частотой 1 Гц, который может быть использован для синхронизации выходного сигнала часов 1 Гц с внешним опорным сигналом с точностью до ±100 нс. Кроме того, входной импульсный сигнал частотой 1 Гц может использоваться для подстройки их фазы и частоты с точностью до 1 нс и 10<sup>-12</sup> соответственно.

В конструкции SA.45s предусмотрен последовательный КМОП-интерфейс RS-232. Он используется для управления и калибровки устройства, а также для доступа к информации от разнообразных датчиков состояния. Этот интерфейс также используется для установки и считывания показаний внутренних часов истинного времени CSAC.



Корпорация Microsemi является разработчиком переносных атомных часов QUANTUM™ — первого в мире семейства миниатюрных атомных часов в форм-факторе чипа.

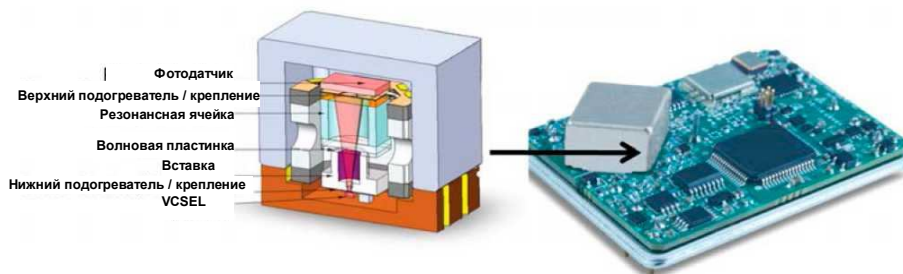
Атомные часы класса QUANTUM™ являются лучшими в своем классе в плане стабильности, размеров, массы и энергопотребления.

# Quantum™ SA.45s CSAC

## Пониженное энергопотребление

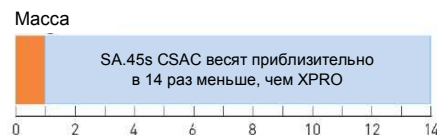
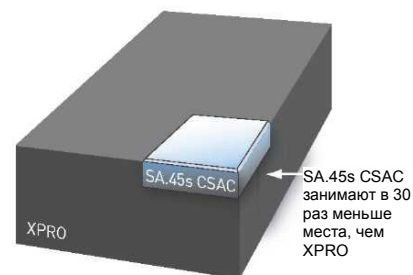
Каждый элемент SA.45s CSAC проектировался с учетом требования пониженного энергопотребления. В первую очередь это квантовый дискриминатор (англ. physics package) показанный справа в разрезе. Поверхностно-излучающий лазер с вертикальным резонатором (VCSEL), специально усовершенствованный для использования в данных условиях, используется для освещения резонансной ячейки с атомными парами, а свет, проходящий сквозь ячейку, затем попадает на фотодатчик. Выходной сигнал фотодатчика приводит в действие контур обратной связи, который служит для создания атомного резонанса с использованием принципов когерентного пленения населенности.

Объем квантового дискриминатора составляет всего  $0,35 \text{ см}^3$ , а объем самой резонансной ячейки составляет всего  $2 \text{ мм}^3$ . Благодаря такому чрезвычайно малому размеру, а также тому обстоятельству, что ячейка находится в вакууме, потребляемая мощность квантового дискриминатора составляет всего 15 мВт. Как видно на эскизе, единственный способ связи квантового дискриминатора с наружным пространством – через верхнее и нижнее полиимидное крепление. Все сигналы, которые должны идти к центральной части и от нее, проходят по проводникам, напечатанным на креплениях. А поскольку крепления соединены с рамкой, которая немного короче, чем центральная часть, они оказываются в напряженном состоянии и удерживают центральную часть на своем месте. В результате квантовый дискриминатор обладает очень малыми размерами, имеет отличную теплоизоляцию и превосходные рабочие характеристики. Все остальные электронные элементы, окружающие квантовый дискриминатор и превращающие его в полноценные часы, также были выполнены с учетом необходимости низкого энергопотребления. Даже обычные операции, выполняемые контроллером CSAC, были оптимизированы для снижения энергопотребления.



## Низкое энергопотребление – это только начало

Атомные часы, потребляющие всего 120 мВт мощности (125 мВт у варианта 002) вместо 10 Вт или более выводят разработчиков систем на новый и очень важный уровень свободы. Но это всего лишь начало. За счет своих малых размеров и хорошей теплоизоляции SA.45s CSAC прогревается менее чем за 130 секунд – по сравнению с 8 и более минутами в случае обычных атомных часов. Кроме того, во время прогрева часы потребляют всего 140 мВт, тогда как для обычных атомных часов этот показатель часто в два раза превышает энергопотребление в установившемся режиме. Наконец, изменение уровня энергопотребления CSAC в зависимости от температуры совсем незначительно, в то время как у других атомных часов такие изменения могут достигать 200% на заданном диапазоне температур.



## Самые маленькие атомные часы в мире

Энергопотребление и размер чрезвычайно важны для переносного оборудования, а SA.45s вне всяких сомнений являются самыми маленькими атомными часами из представленных на рынке. К примеру, SA.45s CSAC не имеют таких же рабочих характеристик, что и рубидиевый генератор XPRO Корпорации Microsemi, но, как видно по рисунку, они обладают в 30 раз меньшим объемом и весят в 14 раз меньше, чем XPRO. В то же время SA.45s обладают намного лучшими рабочими характеристиками, чем термостатированные кварцевые генераторы (ОСХО), и при этом занимают в 4 раза меньше места по сравнению с популярными исполнениями таких генераторов.

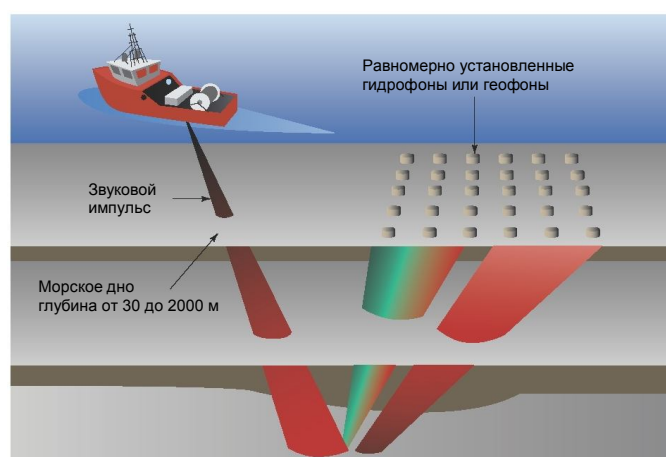
# Quantum™ SA.45s CSAC

## Подводные системы обнаружения

Подводные датчики используются в сейсмических исследованиях, нефтегазовой и многих других приложениях. Измерительное оборудование, предназначенное для размещения на морском дне, обычно включает гидрофоны, геофоны и высокостабильные часы для присвоения меток времени данным, собранным такими датчиками. Поскольку сигналы GPS не способны проникать сквозь толщу воды, для обеспечения необходимой точности при выполнении таких задач используются термостатированные кварцевые генераторы (ОСХО).

Однако SA.45s CSAC являются практически идеальными часами для подводного применения. Поскольку их энергопотребление в 10...30 раз меньше, чем у ОСХО, для работы им требуется гораздо меньше питания от батареи, что позволяет создавать аппаратуру либо с меньшими размерами и стоимостью, либо с гораздо большим сроком автономной работы.

Дрейф частоты SA.45s CSAC может быть в 100 раз меньше, чем даже у хороших ОСХО, что позволяет в значительной степени сократить количество ошибок измерения времени, вызываемых дрейфом. Наконец, отличный температурный коэффициент SA.45s CSAC означает, что даже когда датчики были откалиброваны по GPS на теплой палубе судна, а затем опущены в холодную воду океана на глубину нескольких сотен метров, погрешность, вызванная изменением температуры, будет минимальной.



## Переносные боевые системы

Большая часть усовершенствований в военной электронике направлена на выведение боевой сети на самый передний край – то есть к отдельному бойцу. Но отдельный боец может нести лишь ограниченный объем снаряжения и элементов питания. В особенности это относится к ведению боевых действий на сильнопересеченной местности и (или) на большой высоте. Благодаря своим небольшим размерам, легкости и чрезвычайно малому энергопотреблению CSAC могут быть полезными во многих системах.

## Переносные системы глушения сигналов СВУ

Размеры и масса здесь являются наиглавнейшими показателями, поэтому SA.45s CSAC представляются привлекательным выбором. Кроме того, энергия, не используемая системой синхронизации, может быть использована для работы самого постановщика помех или направляться на увеличение времени работы. Точность синхронизации, обеспечиваемая CSAC, чрезвычайно важна для предотвращения самоподавления помехами, а их сверхстабильная работа в режиме holdover столь же важна в условиях, не допускающих использование GPS.

## Переносные радиостанции

В данном случае SA.45s CSAC помогают уменьшить размеры, массу и энергопотребление оборудования. Одновременно с этим они обеспечивают высокую точность, необходимую многим современным высокоскоростным протоколам связи, а также стабильность, необходимую для обеспечения сетевой синхронизации в условиях, не допускающих использование GPS.



## GPS-приемники

Использование SA.45s CSAC в качестве системы отсчета времени позволяет значительно сократить время до следующей обсервации у военных GPS-приёмников на 24 и более часа. Также становится возможной работа при наличии в зоне видимости только трех спутников (вместо обычных четырех), что является особым преимуществом в городских условиях.



# Quantum™ SA.45s CSAC

## Беспилотные летательные аппараты

С быстрым ростом объема использования гражданских и военных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) от поставщиков оборудования для таких аппаратов требуют все большего увеличения его функциональных возможностей. Работая над этим, специалисты часто оказываются в условиях ограничений, связанных с размерами, массой и энергопотреблением оборудования.

Обладая объемом менее 17 см<sup>3</sup>, массой менее 35 г и потребляя менее 125 мВт, SA.45s CSAC могут оказаться чрезвычайно полезными по всем этим показателям. В некоторых областях применения CSAC оказываются привлекательными лишь потому, что по сравнению с обычными рубидиевыми генераторами ( $\approx 20$  Вт при прогреве,  $\approx 10$  Вт в установившемся режиме) их низкое энергопотребление упрощает задачу отвода тепла.

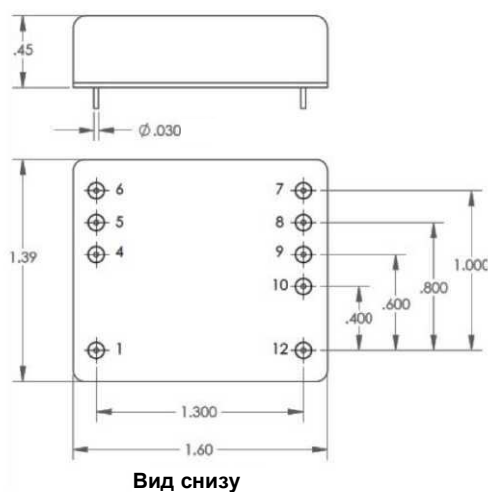
Многие БПЛА полагаются на использование GPS. При этом SA.45s CSAC допускают подстройку при помощи выходного импульсного сигнала 1 Гц GPS-приемника и обеспечивают стабильный сигнал, который может быть использован оборудованием систем управления и радиоэлектронной разведки. И разумеется, если сигнал GPS будет потерян в силу естественных причин или глушения, SA.45s CSAC обеспечат стабильный автономный сигнал, отвечающий требованиям даже самых длительных боевых заданий.



## Возможности дальнейшего применения

Стандартные часы SA.45s CSAC (варианты 001 и 002) обеспечивают выходной сигнал частотой 10 МГц. Однако возможны варианты, работающие и с другими частотами: в варианте 003 используется выходной сигнал частотой 16,384 МГц, в варианте 004 — 10,24 МГц, а в варианте 006 — 5 МГц. Возможно использование и других частот.

## Механические сопряжения



№ КОНТАКТА	ФУНКЦИЯ
1	Подстройка
2	–
3	–
4	Встроенная самодиагностика
5	Tx
6	Rx
7	Vcc
8	Заземление (GND)
9	Импульсный вход 1 Гц
10	Импульсный выход 1 Гц
11	–
12	Выход 10 МГц

# Quantum™ SA.45s CSAC, варианты 001 и 002

Обозначения 090-00218-001 и 090-00218-002

## Технические характеристики

Все технические характеристики даны для 25°C и Vcc = 3,3 В постоянного тока, если не указано иное.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	-001	-002
<b>Высокочастотный выход</b>	10 МГц	10 МГц
- Частота:		
- Формат:	КМОП	КМОП
- Амплитуда:	от 0 В до Vcc	от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм	1 МОм
- Количество:	1	1
<b>Импульсный выход 1 Гц</b>		
- Время нарастания и спада (10...90%) при емкости нагрузки 10 пФ:	< 10 нс	< 10 нс
- Длительность импульса:	400 мкс	400 мкс
- Уровень:	от 0 В до Vcc	от 0 В до Vcc
- Высокий логический уровень, не менее:	2,80 В	2,80 В
- Низкий логический уровень, не более:	0,30 В	0,30 В
- Входное сопротивление:	1 МОм	1 МОм
- Количество:	1	1
<b>Импульсный вход 1 Гц</b>		
- Формат:	Сигнал с нарастающим фронтом	Сигнал с нарастающим фронтом
- Низкий уровень:	< 0,5 В	< 0,5 В
- Высокий уровень:	от 2,5 В до Vcc	от 2,5 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм	1 МОм
- Количество:	1	1
<b>Последовательные интерфейсы</b>		
- Протокол:	RS-232	RS-232
- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc	КМОП, от 0 В до Vcc
- Сопротивление прд/прм:	1 МОм	1 МОм
- Скорость передачи, бод:	57600	57600
<b>Выход встроенных средств диагностики</b>		
- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc	КМОП, от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм	1 МОм
- Логические состояния:	0 – нормальный режим 1 – неисправность	0 – нормальный режим 1 – неисправность
<b>Потребляемая мощность</b>		
- При работе:	< 120 мВт	< 125 мВт
- При прогреве:	< 140 мВт	< 140 мВт
- Входное напряжение (Vcc):	3,3 ± 0,1 В постоянного тока	3,3 ± 0,1 В постоянного тока

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Размер:	1,6 × 1,39 × 0,45"	1,6 × 1,39 × 0,45"
- Масса:	< 35 г	< 35 г
- Средняя наработка на отказ:	> 100.000 часов	> 50.000 часов

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

<b>При работе:</b>	от -10°C до +70°C	от -40°C до +85°C
- Рабочая температура:		
- Уход частоты в диапазоне рабочих температур (при скорости изменения не более 0,5°C в минуту):	5x10 <sup>-10</sup>	1x10 <sup>-9</sup>
- Уход частоты в допустимом диапазоне входных напряжений:	<4x10 <sup>-10</sup>	<4x10 <sup>-10</sup>

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ (продолжение)

	-001	-002
- Магнитная чувствительность (≤ 2,0 Гц):	< 9×10 <sup>-11</sup> Гц <sup>-1</sup>	< 9×10 <sup>-11</sup> Гц <sup>-1</sup>
- Излучаемые помехи:	Отвечает требованиям правил Федеральной комиссии по связи США, часть 15, класс В, при условии правильного монтажа на плате-носителе.	Отвечает требованиям правил Федеральной комиссии по связи США, часть 15, класс В, при условии правильного монтажа на плате-носителе.
- Вибрация:	Сохраняет синхронизацию при испытаниях по MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.	Сохраняет синхронизацию при испытаниях по MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.
- Влажность воздуха:	Относительная от 0 до 95%, по MIL-STD-810, метод 507.4.	Относительная от 0 до 95%, по MIL-STD-810, метод 507.4.
<b>При хранении и транспортировке (нерабочий режим):</b>		
- Температура:	-55...+90°C	-55...+90°C
- Ударная нагрузка (1 мс, полусинусоида):	1000 g	1000 g
- Вибрация:	По MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.	По MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.

### РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Стабильность (девиация Аллана): ADEV

t = 1 с	2,5×10 <sup>-10</sup>	2,5×10 <sup>-10</sup>
t = 10 с	8×10 <sup>-11</sup>	8×10 <sup>-11</sup>
t = 100 с	2,5×10 <sup>-11</sup>	2,5×10 <sup>-11</sup>
t = 1000 с	8×10 <sup>-12</sup>	8×10 <sup>-12</sup>

#### Фазовый шум на высокочастотном выходе (ОМ)

1 Гц	< -50 дБн/Гц	< -50 дБн/Гц
10 Гц	< -70 дБн/Гц	< -70 дБн/Гц
100 Гц	< -113 дБн/Гц	< -113 дБн/Гц
1000 Гц	< -128 дБн/Гц	< -128 дБн/Гц
10000 Гц	< -135 дБн/Гц	< -135 дБн/Гц
100 000 Гц	< -140 дБн/Гц	< -140 дБн/Гц

#### Точность частоты

- Сдвиг при поставке, не более:	±5×10 <sup>-11</sup>	±5×10 <sup>-11</sup>
- Возврат (спустя 48 часов), не более:	±5×10 <sup>-11</sup>	±5×10 <sup>-11</sup>
- Дрейф частоты, за месяц*:	< 3×10 <sup>-10</sup>	< 3×10 <sup>-10</sup>
- Дрейф частоты, за год*:	< 1×10 <sup>-9</sup>	< 1×10 <sup>-9</sup>
- Синхронизация импульсами 1 Гц:	±100 нс	±100 нс

(\* После 30 дней непрерывной работы)

#### Цифровая настройка

- Диапазон:	±2×10 <sup>-8</sup>	±2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-12</sup>	1×10 <sup>-12</sup>

#### Аналоговая настройка

- Диапазон:	±2,2×10 <sup>-8</sup>	±2,2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-11</sup>	1×10 <sup>-11</sup>
- Вход:	0...2,5 В в 100 кОм	0...2,5 В в 100 кОм

**Время выхода в режим:** < 130 с      < 180 с

#### Пайка

Паять вручную оловянно-свинцовым припоем 63/37 при температуре жала паяльника не более 329°C (625°F).



# Quantum™ SA.45s CSAC, вариант 003

Обозначение 090-00218-003

## Технические характеристики

Все технические характеристики даны для 25°C и Vcc = 3,3 В постоянного тока, если не указано иное.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Высокочастотный выход

- Частота:	16,384 МГц
- Формат:	КМОП
- Амплитуда:	от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный выход 1 Гц

- Время нарастания и спада (10...90%) при емкости нагрузки 10 пФ:	< 10 нс
- Длительность импульса:	400 мкс
- Уровень:	от 0 В до Vcc
- Высокий логический уровень, не менее:	2,80 В
- Низкий логический уровень, не более:	0,30 В
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный вход 1 Гц

- Формат:	Сигнал с нарастающим фронтом
- Низкий уровень:	< 0,5 В
- Высокий уровень:	от 2,5 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Последовательные интерфейсы

- Протокол:	RS-232
- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc
- Сопротивление прд/прм:	1 МОм
- Скорость передачи, бод:	57600

#### Выход встроенных средств диагностики

- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Логические состояния:	0 – нормальный режим 1 – неисправность

#### Потребляемая мощность

- При работе:	< 120 мВт
- При прогреве:	< 140 мВт
- Входное напряжение (Vcc):	3,3 ± 0,1 В постоянного тока

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Размер:	1,6 × 1,39 × 0,45"
- Масса:	< 35 г
- Средняя наработка на отказ:	> 100.000 часов

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

#### При работе:

- Рабочая температура:	от -10°C до +70°C
- Уход частоты в диапазоне рабочих температур (при скорости изменения не более 0,5°C в минуту):	5×10 <sup>-10</sup>
- Уход частоты в допустимом диапазоне входных напряжений:	< 4×10 <sup>-10</sup>

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ (продолжение)

- Магнитная чувствительность (≤ 2,0 Гс):	< 9×10 <sup>-11</sup> Гс <sup>-1</sup>
- Излучаемые помехи:	Отвечает требованиям правил Федеральной комиссии по связи США, часть 15, класс В, при условии правильного монтажа на плате-носителе.
- Вибрация:	Сохраняет синхронизацию при испытаниях по MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.
- Влажность воздуха:	Относительная от 0 до 95%, по MIL-STD-810, метод 507.4.

#### При хранении и транспортировке (нерабочий режим):

- Температура:	от -55°C до +90°C
- Ударная нагрузка (1 мс, полусинусоида):	1000 g
- Вибрация:	По MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.

### РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Стабильность (девиация Аллана):

<b>ADEV</b>	
τ = 1 с	2,5×10 <sup>-10</sup>
τ = 10 с	8×10 <sup>-11</sup>
τ = 100 с	2,5×10 <sup>-11</sup>
τ = 1000 с	8×10 <sup>-12</sup>

#### Фазовый шум на высокочастотном выходе (ОМ)

1 Гц	< -46 дБн/Гц
10 Гц	< -66 дБн/Гц
100 Гц	< -110 дБн/Гц
1000 Гц	< -128 дБн/Гц
10000 Гц	< -135 дБн/Гц
100 000 Гц	< -140 дБн/Гц

#### Точность частоты

- Сдвиг при поставке, не более:	±5×10 <sup>-11</sup>
- Возврат (спустя 48 часов), не более:	±5×10 <sup>-11</sup>
- Дрейф частоты, за месяц*:	< 3×10 <sup>-10</sup>
- Дрейф частоты, за год*:	< 1×10 <sup>-9</sup>
- Синхронизация импульсами 1 Гц:	±100 нс

(\* После 30 дней непрерывной работы)

#### Цифровая настройка

- Диапазон:	±2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-12</sup>

#### Аналоговая настройка

- Диапазон:	±2,2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-11</sup>
- Вход:	0...2,5 В в 100 кОм

#### Время выхода в режим:

< 130 с

#### Пайка

Паять вручную оловянно-свинцовым припоем 63/37 при температуре жала паяльника не более 329°C (625°F).

# Quantum™ SA.45s CSAC, вариант 004

Обозначение 090-00218-004

## Технические характеристики

Все технические характеристики даны для 25°C и Vcc = 3,3 В постоянного тока, если не указано иное.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Высокочастотный выход

- Частота:	10,24 МГц
- Формат:	КМОП
- Амплитуда:	от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный выход 1 Гц

- Время нарастания и спада (10...90%) при емкости нагрузки 10 пФ:	< 10 нс
- Длительность импульса:	400 мкс
- Уровень:	от 0 В до Vcc
- Высокий логический уровень, не менее:	2,80 В
- Низкий логический уровень, не более:	0,30 В
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный вход 1 Гц

- Формат:	Сигнал с нарастающим фронтом
- Низкий уровень:	< 0,5 В
- Высокий уровень:	от 2,5 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Последовательные интерфейсы

- Протокол:	RS-232
- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc
- Сопротивление прд/прм:	1 МОм
- Скорость передачи, бод:	57600

#### Выход встроенных средств диагностики

- Формат:	КМОП, от 0 В до Vcc
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Логические состояния:	0 – нормальный режим 1 – неисправность

#### Потребляемая мощность

- При работе:	< 120 мВт
- При прогреве:	< 140 мВт
- Входное напряжение (Vcc):	3,3 ± 0,1 В постоянного тока

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Размер:	1,6 × 1,39 × 0,45"
- Масса:	< 35 г
- Средняя наработка на отказ:	> 100.000 часов

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

#### При работе:

- Рабочая температура:	от -10°C до +70°C
- Уход частоты в диапазоне рабочих температур (при скорости изменения не более 0,5°C в минуту):	5×10 <sup>-10</sup>
- Уход частоты в допустимом диапазоне входных напряжений:	< 4×10 <sup>-10</sup>

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ (продолжение)

- Магнитная чувствительность (≤ 2,0 Гц):	< 9×10 <sup>-11</sup> Гс <sup>-1</sup>
- Излучаемые помехи:	Отвечает требованиям правил Федеральной комиссии по связи США, часть 15, класс В, при условии правильного монтажа на плате-носителе.
- Вибрация:	Сохраняет синхронизацию при испытаниях по MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.
- Влажность воздуха:	Относительная от 0 до 95%, по MIL-STD-810, метод 507.4.

#### При хранении и транспортировке (нерабочий режим):

- Температура	от -55°C до +90°C
- Ударная нагрузка (1 мс, полусинусоида)	1000 g
- Вибрация:	По MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.

### РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Стабильность (девиация Аллана):

<b>ADEV</b>	
τ = 1 с	2,5×10 <sup>-10</sup>
τ = 10 с	8×10 <sup>-11</sup>
τ = 100 с	2,5×10 <sup>-11</sup>
τ = 1000 с	8×10 <sup>-12</sup>

#### Фазовый шум на высокочастотном выходе (ОМ)

1 Гц	< -50 дБн/Гц
10 Гц	< -70 дБн/Гц
100 Гц	< -113 дБн/Гц
1000 Гц	< -128 дБн/Гц
10000 Гц	< -135 дБн/Гц
100 000 Гц	< -140 дБн/Гц

#### Точность частоты

- Сдвиг при поставке, не более:	±5×10 <sup>-11</sup>
- Возврат (спустя 48 часов), не более:	±5×10 <sup>-11</sup>
- Дрейф частоты, за месяц*:	< 3×10 <sup>-10</sup>
- Дрейф частоты, за год*:	< 1×10 <sup>-9</sup>
- Синхронизация импульсами 1 Гц:	±100 нс

(\* После 30 дней непрерывной работы)

#### Цифровая настройка

- Диапазон:	±2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-12</sup>

#### Аналоговая настройка

- Диапазон:	±2,2×10 <sup>-8</sup>
- Разрешение:	1×10 <sup>-11</sup>
- Вход:	0...2,5 В в 100 кОм

#### Время выхода в режим:

< 130 с

#### Пайка

Паять вручную оловянно-свинцовым припоем 63/37 при температуре жала паяльника не более 329°C (625°F).

# Quantum™ SA.45s CSAC, вариант 006

Обозначение 090-00218-006

## Технические характеристики

Все технические характеристики даны для 25°C и  $V_{CC} = 3,3$  В постоянного тока, если не указано иное.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Высокочастотный выход

- Частота:	5 МГц
- Формат:	КМОП
- Амплитуда:	от 0 В до $V_{CC}$
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный выход 1 Гц

- Время нарастания и спада (10...90%) при емкости нагрузки 10 пФ:	< 10 нс
- Длительность импульса:	400 мкс
- Уровень:	от 0 В до $V_{CC}$
- Высокий логический уровень, не менее:	2,80 В
- Низкий логический уровень, не более:	0,30 В
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Импульсный вход 1 Гц

- Формат:	Сигнал с нарастающим фронтом
- Низкий уровень:	< 0,5 В
- Высокий уровень:	от 2,5 В до $V_{CC}$
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Количество:	1

#### Последовательные интерфейсы

- Протокол:	RS-232
- Формат:	КМОП, от 0 В до $V_{CC}$
- Сопротивление прд/прм:	1 МОм
- Скорость передачи, бод:	57600

#### Выход встроенных средств диагностики

- Формат:	КМОП, от 0 В до $V_{CC}$
- Входное сопротивление:	1 МОм
- Логические состояния:	0 – нормальный режим 1 – неисправность

#### Потребляемая мощность

- При работе:	< 120 мВт
- При прогреве:	< 140 мВт
- Входное напряжение ( $V_{CC}$ ):	3,3 ± 0,1 В постоянного тока

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Размер:	1,6 × 1,39 × 0,45"
- Масса:	< 35 г
- Средняя наработка на отказ:	> 100.000 часов

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

#### При работе:

- Рабочая температура:	от -10°C до +70°C
- Уход частоты в диапазоне рабочих температур (при скорости изменения не более 0,5°C в минуту):	$5 \times 10^{-10}$
- Уход частоты в допустимом диапазоне входных напряжений:	< $4 \times 10^{-10}$

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ (продолжение)

- Магнитная чувствительность ( $\leq 2,0$ Гц):	< $9 \times 10^{-11}$ Гс <sup>-1</sup>
- Излучаемые помехи:	Отвечает требованиям правил Федеральной комиссии по связи США, часть 15, класс В, при условии правильного монтажа на плате-носителе.
- Вибрация:	Сохраняет синхронизацию при испытаниях по MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.
- Влажность воздуха:	Относительная от 0 до 95%, по MIL-STD-810, метод 507.4.

#### При хранении и транспортировке (нерабочий режим):

- Температура	от -55°C до +90°C
- Ударная нагрузка (1 мс, полусинусоида)	1000 g
- Вибрация:	По MIL-STD-810, метод 514.5, процедура 1, 7,7g СКВ.

### РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Стабильность (девиация Аллана):

<b>ADEV</b>	
$\tau = 1$ с	$2,5 \times 10^{-10}$
$\tau = 10$ с	$8 \times 10^{-11}$
$\tau = 100$ с	$2,5 \times 10^{-11}$
$\tau = 1000$ с	$8 \times 10^{-12}$

#### Фазовый шум на высокочастотном выходе (ОМ)

1 Гц	< -53 дБн/Гц
10 Гц	< -73 дБн/Гц
100 Гц	< -116 дБн/Гц
1000 Гц	< -131 дБн/Гц
10000 Гц	< -138 дБн/Гц
100 000 Гц	< -140 дБн/Гц

#### Точность частоты

- Сдвиг при поставке, не более:	$\pm 5 \times 10^{-11}$
- Возврат (спустя 48 часов), не более:	$\pm 5 \times 10^{-11}$
- Дрейф частоты, за месяц*:	< $3 \times 10^{-10}$
- Дрейф частоты, за год*:	< $1 \times 10^{-9}$
- Синхронизация импульсами 1 Гц:	$\pm 100$ нс

(\* После 30 дней непрерывной работы)

#### Цифровая настройка

- Диапазон:	$\pm 2 \times 10^{-8}$
- Разрешение:	$1 \times 10^{-12}$

#### Аналоговая настройка

- Диапазон:	$\pm 2,2 \times 10^{-8}$
- Разрешение:	$1 \times 10^{-11}$
- Вход:	0...2,5 В в 100 кОм

#### Время выхода в режим:

< 130 с

#### Пайка

Паять вручную оловянно-свинцовым припоем 63/37 при температуре жала паяльника не более 329°C (625°F).



## Quantum™ SA.45s CSAC



Штаб-квартира корпорации Microsemi  
One Enterprise, Aliso Viejo, CA 92656 USA  
В пределах США: +1 (949) 380-6100  
Отдел продаж: +1 (949) 380-6136  
Факс: +1 (949) 215-4996

Корпорация Microsemi (NASDAQ: MSCC) предлагает широкий выбор полупроводниковых изделий для аэрокосмической отрасли, обороны и безопасности, промышленных предприятий и систем связи, рынков промышленной и альтернативной энергии. Корпорация выпускает высокопроизводительные и надежные аналоговые и радиочастотные приборы, аналого-цифровые и радиочастотные интегральные схемы, настраиваемые системы на кристалле, ППВМ и полноценные подсистемы. Штаб-квартира корпорации Microsemi находится в г. Алисо-Вьехо, Калифорния. Дополнительные сведения по адресу [www.microsemi.com](http://www.microsemi.com)

©2014 Корпорация Microsemi. Все права защищены. Microsemi и логотип Microsemi являются товарным знаком корпорации Microsemi. Все другие товарные знаки и знаки обслуживания являются собственностью соответствующих владельцев.

DS/SA.45s CSAC/021213 900-00331-000 C