

## РЕГИСТР ДОСТУПА

AD7739 - конфигурируемый через ряд регистров. Некоторые из них формируют и управляют общими особенностями AD7739, в то время как другие - отдельно каждым каналом. Ширины данных регистра изменяются от 8 битов до 24 битов. Ко всем регистрам получают доступ через регистр коммуникаций, то есть, любая коммуникация к AD7739 должна начинаться с описания регистра коммуникаций, определяющему, какой регистр будет впоследствии читаться или писаться.

## РЕГИСТР СВЯЗИ

8 битов, Только пишущий Регистр, Адрес 0x00

Все коммуникации к части должны начинаться с операции записи регистра связи. Данные, записанные в регистр связи, определяют, будет ли последовательная операция «чтения» или «записи» и к которому регистру будет направлена эта операция. Цифровой интерфейс устанавливается по умолчанию в ожидание операции записи в регистр связи, при включении питания, после перезагрузки, или после последовательной операции чтения или записи в выбранный завершенный регистр. Если граничная последовательность потеряна, часть может быть вновь установлена при записи в наименьшее количество 32-порядкового цикла часов с DIN высоко и CS низко. (Заметьте, что все части, включая модулятор, фильтр, поверхность раздела, и все регистры вновь установлены в этом случае). Не забудьте сохранять ШУМ низким, читая 32 бита или больше или в непрерывном читаемом режиме или с битом DUMP и битом 24/16 в наборе регистров режима.

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	0	R/W	6-битовый Адрес Регистра					

Бит	Обозначение	Описание						
7	0	Этот бит должен быть 0 для присущей операции.						
6	R/W	0 в этом бите указывает, что следующая операция будет «Писать» указанному регистру. 1 в этом бите указывает, что следующая операция будет «Читать» от указанного регистра.						
5-0	Адрес	Бит2	Бит1	Бит0	Канал	Одиночный вход	Дифференциальный Вход	
		0	0	0	0	AIN0-AINCOM	AIN0-AIN1	
		0	0	1	1	AIN1-AINCOM	AIN2-AIN3	
		0	1	0	2	AIN2-AINCOM	AIN4-AIN5	
		0	1	1	3	AIN3-AINCOM	AIN6-AIN7	
		1	0	0	4	AIN4-AINCOM	AIN0-AIN1	
		1	0	1	5	AIN5-AINCOM	AIN2-AIN3	
		1	1	0	6	AIN6-AINCOM	AIN4-AIN5	
1	1	1	7	AIN7-AINCOM	AIN6-AIN7			

## РЕГИСТР ПОРТА ВВОДА / ВЫВОДА

8 битов, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x01, Величина По умолчанию 0x30 + Величина Цифрового ввода × 0x40

Биты в этом регистре используются, чтобы сформировать и получить доступ к цифровому порту ввода / вывода на AD7739.

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	P0	P1	P0 DIR	P1 DIR	RDYFN	REDPWR	0	SYNC
По умолчанию	P0 Pin	P1 Pin	1	1	0	0	0	0

Бит	Обозначение	Описание
7,6	P0, P1	Когда пины P0 и P1 формируются как выходы, биты P0 и P1 определяют

		уровень выхода пинов. Когда пины P0 и P1 формируются как входы, биты P0 и P1 отражают текущий уровень входа на пинах.
5,4	P0 DIR, P1 DIR	Эти биты определяют, формируются ли пины P0 и P1 как входы или выходы. Когда установлено в 1, соответствующий пин будет входом; когда вновь установлено к 0, соответствующий пин будет выходом.
3	RDYFN	Этот бит используется, чтобы управлять функцией пина RDY на AD7739. Когда этот бит вновь установлен в 0, пин RDY идет низко, когда любой канал не читает данные. Когда этот бит будет установлен в 1, пин RDY пойдет низко, только если все позволенные каналы не читают данные.
2	REDPWR	Пониженная Энергия. Если этот бит установлен в 1, AD7739 работает в пониженном энергетическом режиме. Максимальная частота MCLK ограничена 4 МГц в пониженном энергетическом режиме.
1	0	Этот бит должен быть 0 для присущей операции.
0	SYNC	Этот бит позволяет SYNC функцию пина. По умолчанию, этот бит 0, и SYNC/P1 может использоваться как цифровой пин ввода / вывода. Когда СИНХРОНИЗИРУЮЩИЙ бит установлен в 1, СИНХРОНИЗИРУЮЩИЙ пин может использоваться, чтобы синхронизировать модулятор AD7739 и цифровой фильтр с другими устройствами в системе.

#### РЕГИСТР ПЕРЕСМОТРА

8 битов, Регистр Только для чтения, Адрес 0x02, Величина По умолчанию 0x09 + Пересмотр Чипа × 0x10 Бит

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	Код Пересмотра Чипа				Универсальный код чипа			
По умолчанию	x	x	x	x	1	0	0	1

Бит	Обозначение	Описание
7-4	Код Пересмотра Чипа	4-битовый Фабричный Код Пересмотра Чипа
3-0	Универсальный код чипа	На AD7739 эти биты будут читаться в обратном направлении как 0x09.

#### ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ РЕГИСТР

24 бита, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x03

Этот регистр используется для того, чтобы проверить часть в производственном процессе. Пользователь не должен изменять конфигурацию по умолчанию этого регистра.

#### РЕГИСТР СТАТУСА ADC

8 битов, Регистр Только для чтения, Адрес 0x04, Величина По умолчанию 0x00

В конверсионных режимах биты регистра отражают индивидуальный статус канала. Когда преобразование полно, соответствующий регистр данных канала обновлен и соответствующий бит RDY установлен в 1. Когда регистр данных канала читается, соответствующий бит вновь установлен к 0. Бит вновь установлен к 0 также, когда никакая читаемая операция не имела место, и результат следующего преобразования обновляется к регистру данных канала. Письмо регистру режима вновь устанавливает все биты к 0.

В градуировочных режимах все биты регистра вновь установлены в 0, в то время как калибровка происходит; все биты регистра установлены в 1, когда калибровка завершена.

Выход пина RDY связан с содержанием регистра статуса ADC как определено битом RDYFN в регистре порта ввода / вывода. Бит RDY0 соответствует Каналу 0, бит RDY1 соответствует Каналу 1, и так далее.

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	RDY7	RDY6	RDY5	RDY4	RDY3	RDY2	RDY1	RDY0

По умолчанию	0	0	0	0	0	0	0	0
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

#### РЕГИСТР КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ

16 битов, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x05

#### РЕГИСТР КАЛИБРОВКИ НУЛЕВОЙ ШКАЛЫ ADC

24 бита, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x06, Величина По умолчанию 0x80 0000

Этот регистр хранит коэффициент калибровки нулевой шкалы ADC. Величина в этом регистре используется в соединении с величиной по натуральной шкале градуировочного регистра ADC и соответствующими нулевой и полной шкалами канала градуировочного регистра, чтобы преобразовать в цифровую шкалу результаты всех каналов. Величина в этом регистре обновлена автоматически после выполнения самокалибровки нулевой шкалы ADC. Запись этого регистра возможна только в холостом режиме (см. Градуировочное сечение для деталей).

#### НАТУРНЫЙ ГРАДУИРОВОЧНЫЙ РЕГИСТР ADC

24 бита, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x07, Величина По умолчанию 0x80 0000

Этот регистр хранит коэффициент калибровки натуральной шкалы ADC. Величина в этом регистре используется в соединении с величиной по нулевой шкале градуировочного регистра ADC и соответствующими нулевой и полной шкалами канала градуировочного регистра, чтобы преобразовать в цифровую шкалу результаты всех каналов. Величина в этом регистре обновлена автоматически после выполнения самокалибровки натуральной шкалы ADC. Запись этого регистра возможна только в холостом режиме. Натурная самокалибровка ADC должна использоваться только на +2.5 V и  $\pm 2.5$  V амплитуде входного напряжения.

#### РЕГИСТРЫ ДАННЫХ КАНАЛА

Бит на 16 битов/24, Регистры Только для чтения, Адрес 0x08–0x0F, Ширина По умолчанию 16 битов, Величина По умолчанию 0x8000

Эти регистры содержат самые современные конверсионные результаты, соответствующие каждому аналоговому входному каналу. 16-битовая или 24-битовая ширина данных может формироваться, путем установления 24/16 бит в режиме регистра. Соответствующий бит RDY в канале регистра состояния идет высоко, когда результат обновлен. Бит RDY возвратится в низкий уровень, как только чтение регистра данных началось. Пин RDY может формироваться, для указания, когда какой-то канал не прочитал данные или ждет, пока все разрешенные каналы не прочитали данные. Если любой канал регистра данных, читает происходящую операцию, когда новый результат обновлен, обновление регистра данных не произойдет. Это исключает повреждение данных. Чтение регистров состояния может быть связано с чтением регистров данных в режиме свалки. Чтение регистров статуса всегда связывается с чтением регистров данных в режиме непрерывного чтения.

#### РЕГИСТРЫ КАЛИБРОВКИ НУЛЕВОЙ ШКАЛЫ КАНАЛА

24 бита, Регистры Чтения - записи, Адрес 0x10–0x17, Величина По умолчанию 0x80 0000

Эти регистры хранят особенные коэффициенты градуировки нулевой шкалы канала. Величина в этих регистрах используется в соединении с величиной в соответствующем канале натурной шкалы градуировочного регистра, регистр градуировки нулевой шкалы ADC, и градуировочный регистр натурной шкалы ADC, чтобы в цифровой форме определить масштаб особенных конверсионных результатов канала. Величина в этом регистре обновлена автоматически после выполнения калибровки системы нулевой шкалы канала. Формат регистра калибровки нулевой шкалы канала - бит со знаком и 22-битовая величина без знака. Запись этого регистра возможна только в холостом режиме.

#### КАНАЛ ПОЛНОМАСШТАБНОГО ГРАДУИРОВОЧНОГО РЕГИСТРА

24 бита, Регистры Чтения - записи, Адрес 0x18–0x1F, Величина По умолчанию 0x20 0000

Эти регистры хранят особенные коэффициенты градуировки натурной шкалы канала. Величина в этих регистрах используется в соединении с величиной в соответствующем канале нулевой шкалы градуировочного регистра, регистр градуировки нулевой шкалы ADC, и градуировочный регистр натурной шкалы ADC, чтобы в



Бит	Обозначение	Описание			
7	BUFOFF				
6-5	COM1, COM0	Канал			
		<b>COM1</b>	<b>COM0</b>	<b>COM1</b>	<b>COM0</b>
		0	0	1	1
		0	AIN0–AINCOM	AIN0–AIN1	
		1	AIN1–AINCOM	AIN2–AIN3	
		2	AIN2–AINCOM	AIN4–AIN5	
		3	AIN3–AINCOM	AIN6–AIN7	
		4	AIN4–AINCOM	AIN0–AIN1	
		5	AIN5–AINCOM	AIN2–AIN3	
4	Stat OPT	6	AIN6–AINCOM	AIN4–AIN5	
		7	AIN7–AINCOM	AIN6–AIN7	
4	Stat OPT	Выбор состояния. Когда этот бит будет установлен в 1, биты P0 и P1 в канале регистра состояния отразят состояние пинов P0 и P1. Когда этот бит будет вновь установлен в 0, бит RDY в канале регистра состояния отразит канал, соответствующий биту RDY в регистре состояния ADC.			
3	ENABLE	Разрешение канала. Устанавливает этот бит в 1, чтобы позволить каналу непрерывный конверсионный режим. Единственное преобразование будет иметь место независимо от величины этого бита.			
0-2	RNG2–RNG0	Это - амплитуда входного напряжения канала:			
		<b>RNG2</b>	<b>RNG1</b>	<b>RNG0</b>	Номинальная Амплитуда Входного напряжения
		1	0	0	±2.5 В
		1	0	1	+2.5В
		0	0	0	±1.25 В
		0	0	1	+1.25 В
		0	1	0	±0.625 В
0	1	1	+0.625		

#### КОНВЕРСИОННЫЕ КАНАЛЫ РЕГИСТРОВ ВРЕМЕНИ

8 битов, Регистры Чтения - записи, Адрес 0x30–0x37h, Величина По умолчанию 0x91

Конверсионные регистры времени позволяют или запрещают прерывание и формируют цифровой фильтр для особенного канала. Эта величина регистра воздействует на конверсионное время, частотную характеристику, и шумовые рабочие характеристики ADC.

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	SNOP	FW (7-битовое Слово Фильтра)						
По умолчанию	1	0x11						

Бит	Обозначение	Описание
7	SNOP	Бит позволяющий прерывание. Устанавливают в 1, чтобы применить режим прерывания для особенного канала.
6-0	FW	SNOP = 1, единственное преобразование или непрерывное преобразование с одним позволенным каналом. Конверсионное Время ( $\mu$ s) = $(FW \times 128 + 262)/MCLK$ Частота (МГц), амплитуда FW 2 - 127.
		SNOP = 1, непрерывное преобразование с двумя или больше позволенными каналами. Конверсионное Время ( $\mu$ s) = $(FW \times 128 + 263)/MCLK$ Частота (МГц), амплитуда FW 2 - 127.
		SNOP = 0, единственное преобразование или непрерывное преобразование с одним позволенным каналом. Конверсионное Время ( $\mu$ s) = $(FW \times 64 +$

	213)/MCLK Частота (МГц), амплитуда FW 3 - 127. СНОР = 0, непрерывное преобразование с двумя или больше позволенными каналами. Конверсионное Время ( $\mu\text{s}$ ) = $(FW \times 64 + 214)/\text{MCLK}$ Частота (МГц), амплитуда FW 3 - 127.
--	--

## РЕГИСТР РЕЖИМА

8 битов, Регистр Чтения - записи, Адрес 0x38–0x3F, Величина По умолчанию 0x00

Регистр режима формирует часть и определяет ее рабочий режим. Запись в регистр режима очищает регистр состояния ADC, устанавливает пин RDY в логический высокий уровень, выходит из всех текущих операций, и запускает режим, определенный битами режима. AD7739 содержит только один режим регистра. Два LSBs адреса используются для записи в режим регистра, чтобы определить канал, отобранный для операции, определенной к битам от MD2 до MD0. Только адрес 0x38 должен использоваться для того, чтобы читать из режима регистра.

Бит	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Обозначение	MD2	MD1	MD0	CLKDIS	DUMP	Cont RD	24/16 BIT	CLAMP
По умолчанию	0	0	0	0	0	0	0	0

Бит	Обозначение	Описание				
7-5	MD2–MD0	Биты Режима. Эти три бита определяют режим операции AD7739. Запись новой величины в биты режима приведет к выходу из части режима, в котором это управляло и размещает это немедленно в недавно запрошенном режиме. Функция битов режима описана более подробно ниже.				
		<b>MD2</b>	<b>MD1</b>	<b>MD0</b>	<b>Режим</b>	<b>Адрес, Используемый для Регистра Режима, Пишет, Определяет:</b>
		0	0	0	Холостой ход	
		0	0	1	Непрерывное Преобразование	Первый Канал, который Запускает Преобразование
		0	1	0	Единственное Преобразование	Канал для преобразования
		0	1	1	Низкая мощность (Резерв)	
		1	0	0	Самокалибровка Нулевой шкалы ADC	Конверсионное Время для Калибровки
		1	0	1	ADC Натурная Самокалибровка (для 2.5 В)	Конверсионное Время для Калибровки
		1	1	0	Калибровка Системы Нулевой шкалы Канала	Канал для калибровки
1	1	1	Система калибровки натурной шкалы канала	Канал для калибровки		
4	CLKDIS	Выбор состояния. Когда этот бит будет установлен в 1, биты P0 и P1 в канале регистра состояния отразят состояние пинов P0 и P1. Когда этот бит будет вновь установлен в 0, бит RDY в канале регистра состояния отразит канал, соответствующий биту RDY в регистре состояния ADC.				

3	ENABLE	Разрешение канала. Устанавливает этот бита в 1, чтобы позволить каналу непрерывный конверсионный режим. Единственное преобразование будет иметь место независимо от величины этого бита.			
0-2	RNG2–RNG0	Это - амплитуда входного напряжения канала:			
		<b>RNG2</b>	<b>RNG1</b>	<b>RNG0</b>	Номинальная Амплитуда Входного напряжения
		1	0	0	±2.5 V
		1	0	1	+2.5V
		0	0	0	±1.25 V
		0	0	1	+1.25 V
		0	1	0	±0.625 V
0	1	1	+0.625		

### ПОЛУЧЕНИЕ ДОСТУПА К РЕГИСТРАМ AD7739

Все коммуникации к части начинаются с операции записи в регистр связи, сопровождаемому или чтением, или записью регистра, к которому обращаются. В интерфейсе одновременного чтения-записи (такого как SPI), пишут 0 в AD7739,если читаются данные.

Иллюстрация 16 показывает чтение последовательности для регистра состояния ADC интерфейсом AD7739.

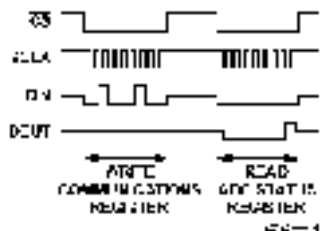


Figure 16 Serial Interface Signals—Register Access

### ЕДИНСТВЕННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ЧТЕНИЕ ДАННЫХ

Когда регистр режима пишется, бит состояния ADC очищен, и пин RDY имеет высокий уровень, независимо от его предыдущего состояния. Когда единственная команда преобразования записана в регистр режима, ADC запускает преобразование на канале, отобранном адресом регистра режима.

После того, как преобразование закончено, регистр данных обновлен, регистр режима изменен, чтобы работать в режиме холостого хода, соответствующий бит RDY установлен, и пин RDY имеет низкий уровень. Бит RDY вновь переустановлен, и пин RDY возвращается в высокий уровень, когда соответствующий регистр данных канала читается.

Иллюстрация 17 показывает цифровые граничные сигналы, которые выполняют единственное преобразование на Канале 0, ожидают пин RDY, чтобы пойти низко, и читают Канал 0 регистров данных.

#### Режим Сброса

Когда бит СБРОСА в регистре режима будет установлен в 1, регистр статуса канала будет медленно читаться из регистра чтения данных канала, независимо от того, обратились ли к статусу или регистру данных через регистр связи. Пин ШУМА не должен быть в высоком состоянии во время чтения 24-битовых данных в режиме сброса; иначе, AD7739 будет переустановлен.

Иллюстрация 18 показывает цифровые граничные сигналы, выполняющие единственное преобразование на Канале 0, которые ожидают пин RDY, чтобы перейти на низкий уровень, и читающие Канал 0 регистров состояния и данных в режиме сброса.

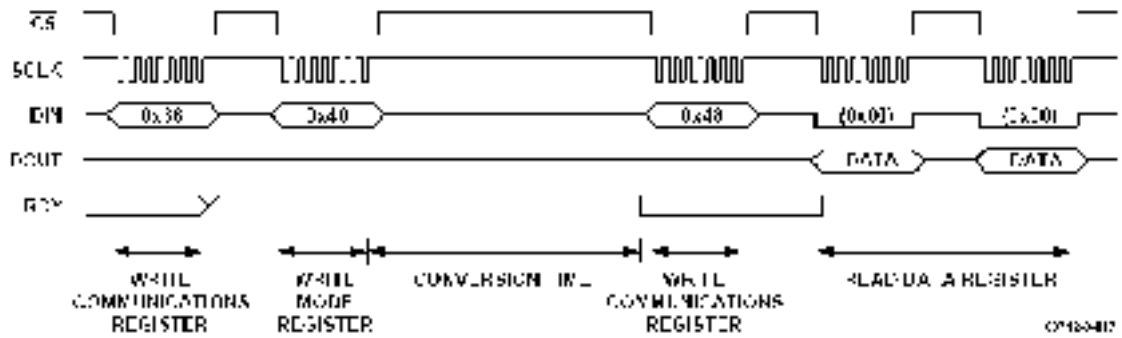


Figure 17. Serial Interface Signals: Single Conversion Command and 16-Bit Data Reading

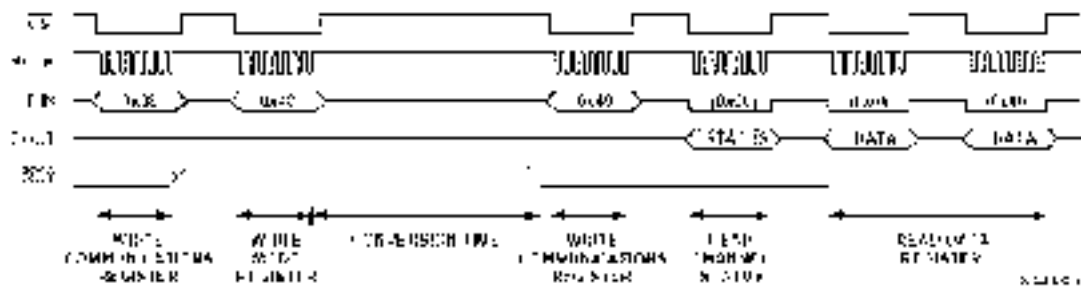


Figure 18. Serial Interface Signals: Single Conversion Command, 16-Bit Data Reading, and Sample-and-Hold

## РЕЖИМ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Когда регистр режима пишется, байт статуса ADC очищен, и пин RDY переходит на высокий уровень, независимо от его предыдущего состояния. Когда непрерывная конверсионная команда записана в регистр режима, ADC запускает преобразование на канале, отобранном адресом регистра режима.

После того, как преобразование завершено, соответствующий регистр данных канала и регистр состояния канала обновлены, соответствующий бит RDY в регистре состояния ADC установлен, и AD7739 продолжает преобразовывать на следующем разрешенном канале. Часть будет периодически повторяться через все разрешенные каналы, пока не будет переведена в другой режим или переустановлена. Период цикла будет суммой конверсионных времен всех позволенных каналов, установленных соответствующими конверсионными регистрами времени канала.

Бит RDY переустановлен, когда соответствующий регистр данных канала читается. Поведение пина RDY зависит от бита RDYFN в регистре порта ввода / вывода. Когда бит RDYFN = 0, пин RDY принимает низкий уровень (при этом любой канал не читает данные). Когда бит RDYFN будет установлен в 1, пин RDY примет низкий уровень только если все позволенные каналы не читают данные.

Если конверсионный результат ADC не читался прежде, чем новое преобразование ADC закончено, новый результат переписывает предыдущий. Соответствующий бит RDY принимает низкий уровень, и пин RDY принимает высокий уровень по крайней мере для 163 циклов MCLK (~26.5  $\mu$ s), указывая, когда регистр данных обновлен, и предыдущие конверсионные данные потеряны.

Если регистр данных будет читаться, поскольку преобразование ADC закончено, то регистр данных не будет обновлен с новым результатом (чтобы избежать искажения данных), и новые конверсионные данные потеряются.

Иллюстрация 19 показывает, что последовательность цифрового граничного сигнала для непрерывного конверсионного режима с Каналами 0 и 1 позволена и бит RDYFN установлен в 0. Пин RDY принимает низкий уровень, и регистр данных читается после каждого преобразования. Иллюстрация 20 показывает подобную последовательность, но с битом RDYFN установленным в 1. Пин RDY находится на низком уровне, и все регистры данных читаются после того, как все преобразования закончены. Иллюстрация 21 показывает пин RDY, когда никакие данные не читаются от AD7739.



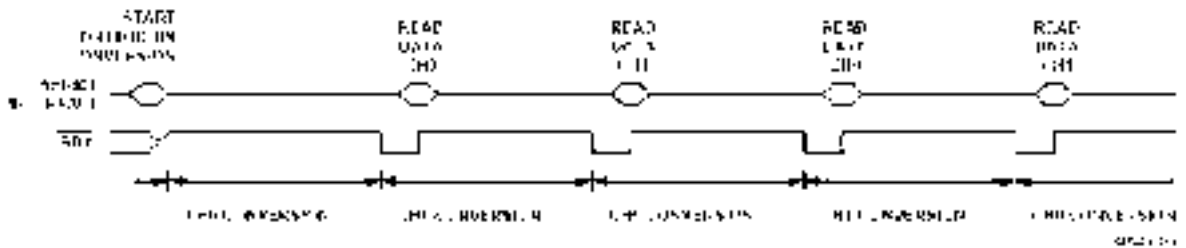


Figure 18 Continuous Conversion (Cont RD = 1)

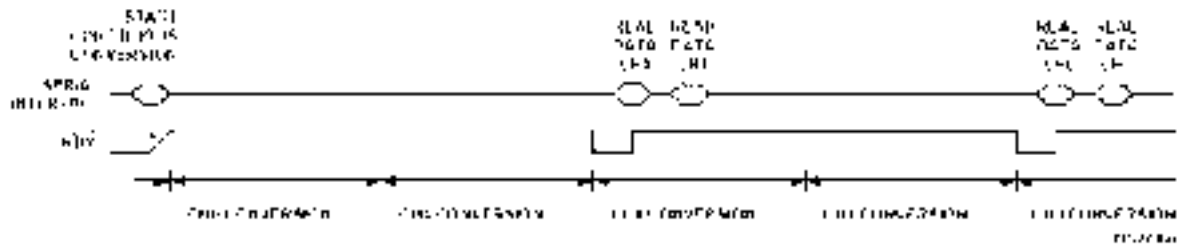


Figure 19 Continuous Conversion (Cont RD = 0)

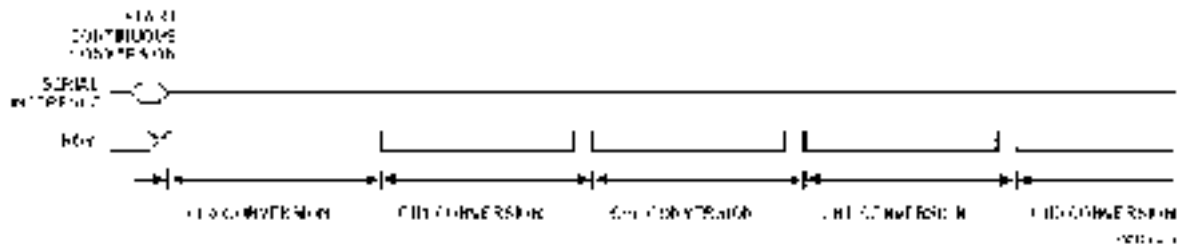


Figure 20 Continuous Conversion (Cont RD = 0) (Serial Input)

### НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ ЧТЕНИЯ (РЕЖИМ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ)

Когда бит Cont RD в регистре режима установлен, в первую очередь пишут 0x48 регистру связи, который запускает непрерывный читаемый режим. Как показано в иллюстрации 22, последовательные доступы к части последовательно читают состояние канала и регистры данных последнего законченного преобразования без дальнейшей конфигурации требуемого регистра связи.

Заметьте, что бит непрерывного преобразования в регистре режима должен быть установлен, входя в непрерывный читаемый режим.

Заметьте, что непрерывный читаемый режим - чтение режима сброса состояния канала и регистров данных независимо от величины бита сброса. Используйте биты канала в регистре состояния канала, чтобы проверить/признать, какие каналы данных фактически сдвигаются.

Заметьте, что последний законченный результат преобразования читается. Поэтому, бит RDYFN в регистре порта ввода / вывода должен быть 0, и чтение результата должно всегда начинаться прежде, чем следующее преобразование закончено.

AD7739 останется в непрерывном режиме чтения столь долго, пока пин ШУМА находится на низком уровне, в то время как пин CS также находится на низком уровне; поэтому, записывается 0 в AD7739, пока происходит чтение в непрерывном режиме чтения. Чтобы выйти из непрерывного режима чтения, задайте пину ШУМА высокий уровень для по крайней мере 100 ns после того, как чтение завершено. (Запишите 0x80 в AD7739 для выхода из непрерывного чтения).

Установка пина DIN в высокий уровень не изменяет бит Cont RD в регистре режима. Поэтому, дальнейшая запись 0x48, запускает непрерывный режим чтения снова. Чтобы полностью остановить непрерывный режим чтения, запишите в регистр режима, чтобы он очистил бит Cont RD.

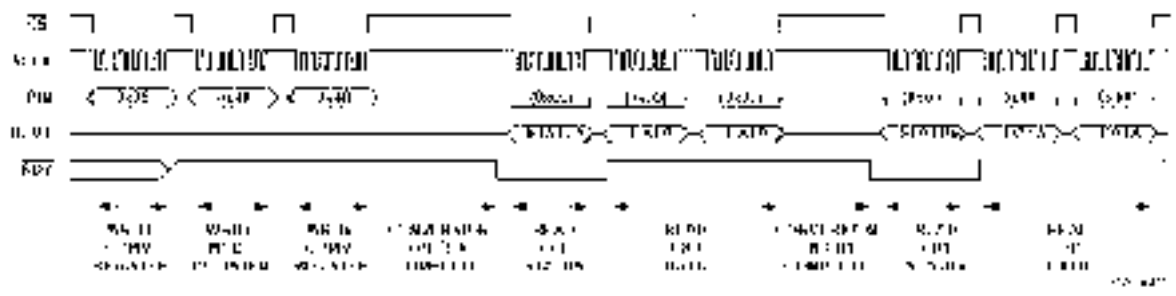


Figure 1. Genetic map of chromosome 10q24 region.