

**АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕНЗОДАТЧИКОВ**

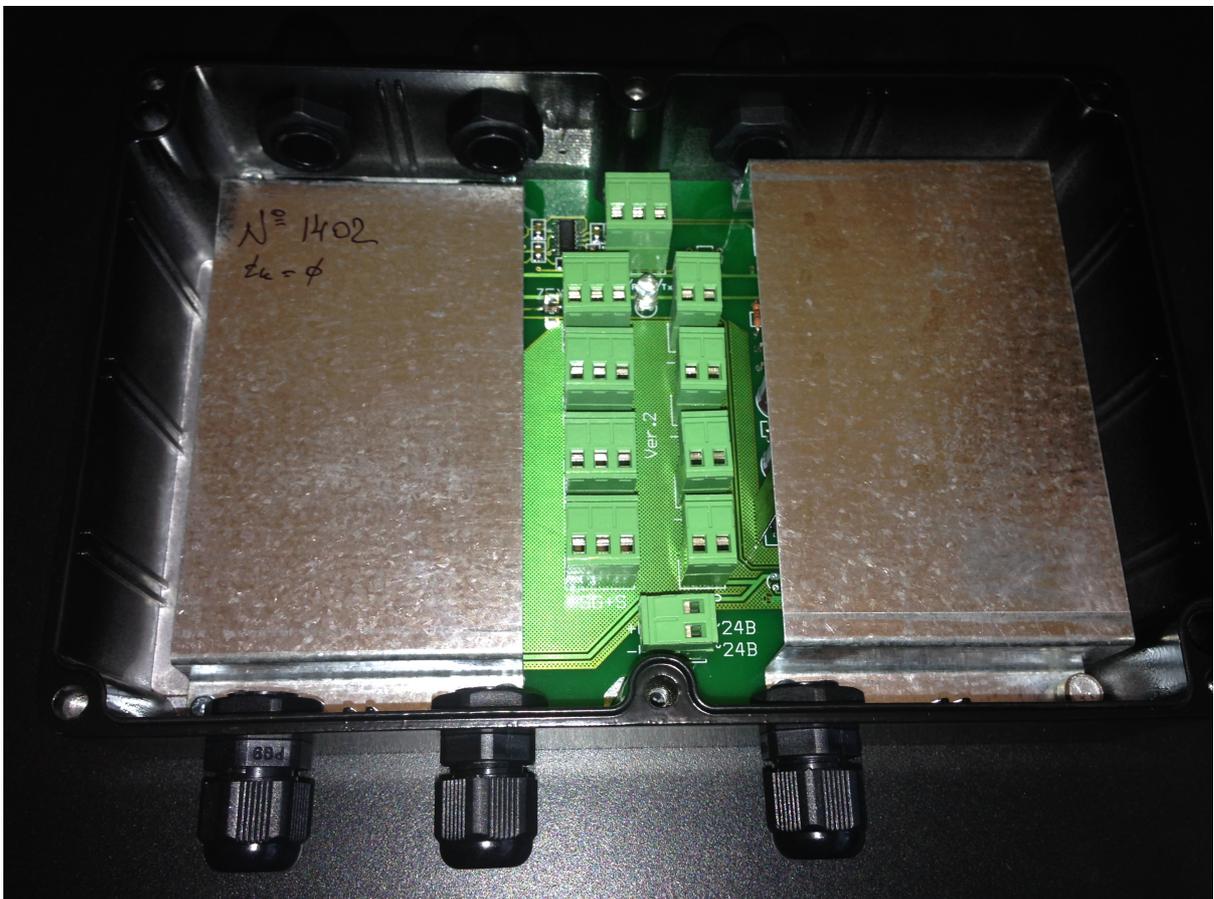
СИМ-А04.10.3

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

СИМ-А04.10.00.000 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Указания мер безопасности	5
3. Технические параметры	6
4. Комплект поставки	7
5. Устройство и работа АЦП	8
6. Подготовка СИМ-А04.10.3 к работе	12
7. Порядок работы	14
8. Техническое обслуживание СИМ-А04.10.3	14



Общий вид АЦП типа СИМ-А04.10.3

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) СИМ-А04.10.3 предназначен для преобразования выходных сигналов тензодатчиков в цифровой код. Ориентирован на использование в составе систем измерения массы грузов в статике и динамике. В последнем случае получаемые от АЦП цифровые данные о результатах измерения должны подвергаться дополнительной цифровой фильтрации или статистической обработке с целью снижения влияния помех, проникающих по информационному каналу.

Особенностью построения АЦП является использование принципа полного программного управления настройками и режимами работы и исключение необходимости каких-либо вмешательств в его схему при адаптации к конкретным условиям эксплуатации.

АЦП СИМ-А04.10.3 может найти применение в платформенных весах для взвешивания статических грузов, а также в автомобильных и железнодорожных весах для взвешивания перемещаемых грузов в динамике.

ВНИМАНИЕ! Перед использованием АЦП СИМ-А04.10.3 внимательно изучите настоящее руководство. Особое внимание следует обратить на раздел 2 «УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ».

2. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При подключении АЦП к источнику питания обратить внимание на то, с каким источником питания предназначена эксплуатация АЦП, информация содержится в паспорте на устройство!

2.2. АЦП СИМ-А04.10.3 является прецизионным измерительным устройством со сложной схемой управления на базе однокристалльной ЭВМ и требует специальной подготовки для выполнения работ по его техническому обслуживанию. В связи с этим для защиты от несанкционированного вмешательства АЦП пломбируются предприятием-изготовителем. **ПРИ НАРУШЕНИИ ПЛОМБ ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ АЦП.**

2.3. **ВНИМАНИЕ!** В данном варианте АЦП с целью предотвращения негативных последствий, вызванных действиями неквалифицированных операторов, установлены два уровня защиты по питанию:

2.3.1. **Первый уровень:** быстродействующая электронная защита цепей питания тензодатчиков, ограничивающая ток потребления на уровне 200 мА (эквивалентное сопротивление тензодатчиков не менее 25 Ом). В случае перегрузки или закорачивания цепей питания тензодатчиков, они обесточиваются. Восстановление подачи питания происходит автоматически после снятия нештатной нагрузки.

2.3.2. **Второй уровень:** инерционная защита цепей первичного электропитания отключает АЦП от сети при неисправностях в электронных узлах, приводящих к увеличению тока потребления, либо от перенапряжения в цепи питания АЦП. Самовосстанавливающийся термочувствительный предохранитель возвращается в исходное состояние через 1 мин после отключения АЦП от сети.

2.4. **Изготовитель гарантирует качественную работу АЦП только при полном соблюдении требований настоящего РУКОВОДСТВА.**

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

3.1. АЦП выполнен в виде функционального необслуживаемого модуля с дистанционным программным управлением посредством унифицированного интерфейса.

3.2. Количество независимых каналов измерения: 4. При этом пользователь может использовать 1, 2 или 4 канала путем задания по интерфейсу соответствующего управляющего слова.

3.3. Время единичного преобразования составляет не более 700 мкс по каждому каналу. При этом период выдачи результатов преобразования по каждому каналу не превышает 25 мс.

3.4. Номинальное значение полезной составляющей сигнала тензодатчика – 9 мВ.

3.5. Напряжение питания тензодатчиков – 5В.

3.6. Эквивалентное сопротивление тензодатчиков, подключенных ко всем каналам – не менее 25 Ом.

3.7. Разрядность АЦП - 16 двоичных разрядов.

3.8. Основная приведенная погрешность измерения эталонного сигнала не превышает 0,02%.

3.9. Питание АЦП осуществляется от сети переменного тока напряжением 24 (+10...-15%) В, частотой 50 ± 1 Гц. *(Возможно изготовление прибора с питанием от постоянного тока 19-36В по индивидуальному заказу).*

3.10. Потребляемая мощность не более 10 ВА.

3.11. Для обеспечения алгоритмической коррекции дополнительной температурной погрешности преобразования сигналов тензодатчиков, в АЦП встроен датчик температуры, значение которой может быть получено по запросу.

3.12. Подключение тензодатчиков рекомендуется осуществлять при помощи экранированного кабеля длиной не более 20 м (возможно удлинение соединительного кабеля с ухудшением метрологических характеристик). Все коммутации, связанные с подключением тензодатчиков количеством более 4 штук, должны осуществляться вне АЦП с использованием клеммной коробки.

3.13. Климатические условия эксплуатации:

- температура окружающей среды : от -30 до +50 °С;
- относительная влажность воздуха - до 95% при температуре +35 °С.

3.14. Коммутационные помехи, вызванные параллельным подключением к питающей сети (до развязывающего трансформатора) реактивной нагрузки 1кВА с коэффициентом мощности не более 0,2 не вызывают сбоев в работе АЦП.

3.15. Обмен информацией между АЦП и внешними устройствами осуществляется с использованием интерфейса RS232C или RS485 (изготовление по индивидуальному заказу либо модернизация существующего).

3.16. Управление АЦП осуществляется дистанционно путем послыки управляющего слова по интерфейсу.

3.17. Средняя наработка на отказ – не менее 10 000 час.

3.18. Полный срок службы АЦП – не менее 15 лет.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

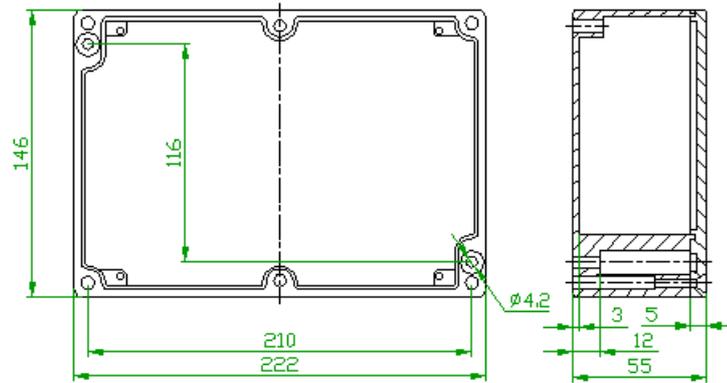
4.1 АЦП в сборе.

4.2 Инструкция по эксплуатации

1 шт.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АЦП СИМ-А04.10.3

5.1. Чертеж общего вида АЦП с указанием габаритных и монтажных размеров представлен на рис.1.



*Рис.1. Аналого-цифровой преобразователь СИМ-А04.10.3.
Габаритные и присоединительные размеры корпуса.*

Корпус АЦП выполнен из алюминиевого сплава и состоит из крышки и корпуса, в котором смонтирована вся схема АЦП и клеммы для подключения к смежному оборудованию. Соединение между крышкой и корпусом герметизировано при помощи уплотнителя.

5.2. СИМ-А04.10.3 представляет собой четырехканальный аналого-цифровой преобразователь сигналов низкого уровня с программным управлением. СИМ-А04.10.3 согласно структурной схеме, представленной на рис. 2., содержит следующие функциональные блоки.

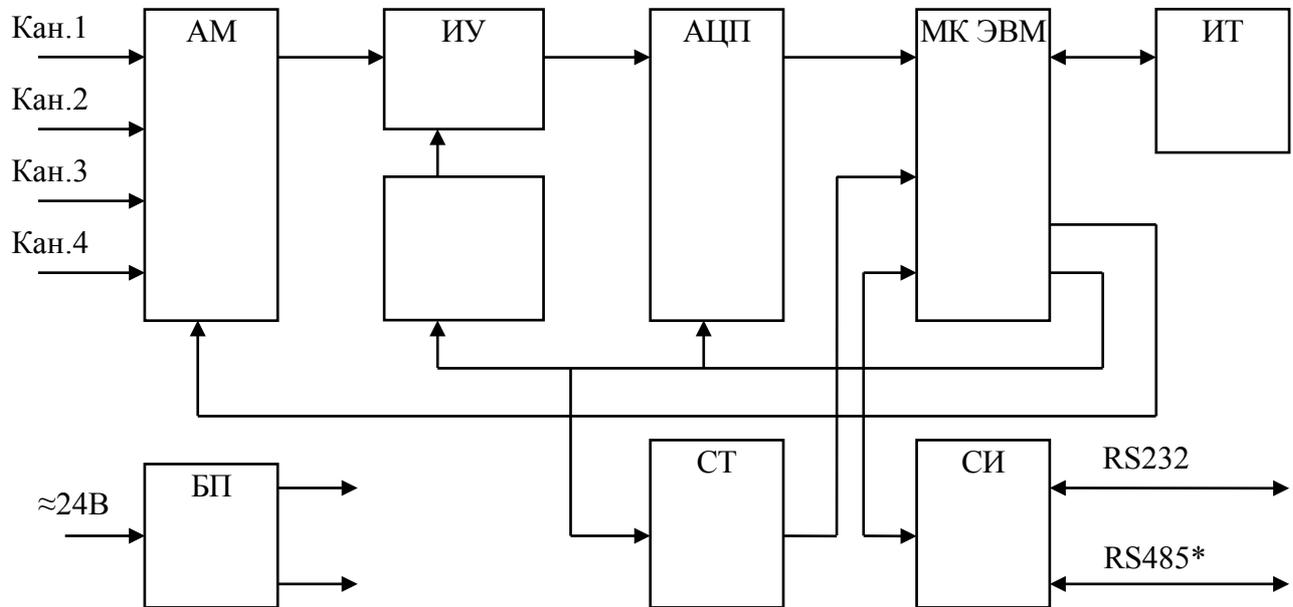


Рис.2. Структурная схема СИМ-А04.10.3
*спецзаказ

5.2.1. Входной четырехканальный аналоговый мультиплексор (АМ), который под управлением однокристалльной микро-ЭВМ (МКЭВМ) осуществляет последовательное подключение всех четырех каналов к измерительному каналу. При этом преобразование сигнала по каждому каналу выполняется по два раза: с прямым и обратным подключением и последующим вычитанием полученных результатов. Это позволяет за один цикл преобразования по каждому каналу получить, во-первых, удвоенное значение выходного кода и, во-вторых, автоматически осуществить аппаратную коррекцию случайной составляющей аддитивной погрешности преобразования.

5.2.2. Инструментальный усилитель (ИУ), предназначенный для усиления сигнала тензодатчика до уровня, соответствующего рабочему диапазону АЦП.

5.2.3. Интегральный шестнадцатиразрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), который под управлением МКЭВМ осуществляет преобразование усиленного сигнала в цифровой код. С целью повышения стабильности результатов преобразования, измерительная схема построена по логометрическому принципу. Это позволяет снизить влияние колебаний напряжения питания тензодатчика на результат преобразования.

5.2.4. Встроенная однокристалльная микро-ЭВМ (МКЭВМ) с внутренней памятью программ, данных и коэффициентов настроек. Управляющая программа, которая осуществляет управление работой СИМ-А04.10.3, хранится во внутренней FLASH-памяти программ и недоступна для пользователей.

5.2.5. Для долговременного хранения в памяти МКЭВМ параметров настройки АЦП и различных констант, используемых при реализации алгоритма преобразования, используется перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ констант) типа FLASH-памяти. Запись информации в ППЗУ констант доступна для пользователя.

5.2.6. Встроенный цифровой измеритель температуры (ИТ) окружающей среды, позволяющий корректировать температурные погрешности результатов измерения во всем температурном диапазоне. Время измерения температуры составляет не более 20 мс.

5.2.7. Сторожевой таймер (СТ), предназначенный для автоматического восстановления работоспособности СИМ-А04.10.3 при сбоях, возникающих из-за помех или кратковременных исчезновений сети питания. Время тайм-аута составляет 1сек.

5.2.8. Согласователь интерфейсов (СИ), предназначенный для полной гальванической развязки внутренней схемы СИМ-А04.10.3 от внешних линий интерфейса. В качестве элементов развязки используются оптроны. Выходной каскад передающей части выполнен по схеме токовых ключей, обеспечивающих надежную передачу информации на расстояние до 400 м (RS232C) или до 1500м (RS485).

5.2.9. Блок питания (БП) выполнен по трансформаторной схеме с использованием прецизионных линейных стабилизаторов напряжения. С целью исключения поражения обслуживающего персонала электрическим током, питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 24В либо источника постоянного тока с напряжением в диапазоне 19...36В.

5.3. Подключение АЦП осуществляется согласно обозначения нанесенного краской на плату АЦП возле клемм, где +P и -P питание датчиков; +S и -S измерительный сигнал; G защитный экран проводника (***G - центральная точка источника питания тензодатчиков***); TxD, RxD и GRS соответствующие выводы интерфейса RS-232; A и B выводы интерфейса RS-485; ~24В подключение питающего переменного напряжения 24В, 50Гц (либо 19...36В постоянного тока при изготовлении под заказ).

5.3.1. Питание СИМ-А04.10.3 должно осуществляться от развязывающего понижающего трансформатора 220/24 В либо источника постоянного тока напряжением в диапазоне 19...36В. Трансформатор желательно развязать от сети помехоподавляющим фильтром.

5.3.2. Кабели для подключения тензодатчиков должны быть экранированными (желательно экранировать каждый провод) и иметь сечение не менее 0,25 мм². Экран НЕ должен соединяться с корпусом тензодатчика, в обратном случае экран НЕ подключать к контакту G в АЦП. В случае установки СИМ-А04.10.3 в зоне воздействия сильных электромагнитных полей, кабели питания тензодатчиков необходимо прокладывать в стальных трубах.

5.3.3. Кабели для подключения сети питания и интерфейса экранирования не требуют и выбираются, исходя из условий эксплуатации. Сечение проводов желательно выбрать не менее 0,25 мм². В случае установки СИМ-А04.10.3 в зоне воздействия сильных электромагнитных полей, для исключения возможных искажений передаваемой информации, интерфейсный кабель необходимо прокладывать в стальных трубах.

6. ПОДГОТОВКА СИМ-А04.10.3 К РАБОТЕ

6.1. Распаковать изделие. Провести осмотр с целью выявления механических повреждений. Проверить комплектность.

6.2. Подключить СИМ-А04.10.3 к сети и произвести прогрев оборудования в течение 30 минут для обеспечения выхода тензодатчика и измерительной схемы на стационарный температурный режим.

6.3. Подключить СИМ-А04.10.3 к последовательному порту персональной ЭВМ (ПЭВМ).

6.4. Настроить соответствующий последовательный порт ПЭВМ в зависимости от состояния переключки ZEX. Если указанная переключка установлена, то последовательный порт настраивается на **4800-n-8-1**, в противном случае - на **4800-e-8-2**.

6.5. Проверить работоспособность СИМ-А04.10.3 путем выдачи в него соответствующих команд.

6.6. Проверка работоспособности СИМ-А04.10.3 осуществляется совместно с ПЭВМ при помощи любой сервисной программы, способной передавать и принимать данные по интерфейсу RS232 (RS485) с последующим выводом полученных значений на экран.

6.7. Структура байта управляющих команд

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

6.7.1. Назначение битов байта управляющих команд приведено в табл. 1.

6.8. Формат данных, передаваемых АЦП

6.8.1. Результат измерения температуры в АЦП передается в виде двух байтов значения температуры, увеличенного на 64. Первым передается младший байт двухбайтного значения.

6.8.2. Если переключка ZEX не установлена, то результат измерения передается в виде последовательности двухбайтных кодов для каждого из задействованных в опросе измерительных каналов АЦП. В режиме "постоянное измерение" к послылке добавляется байт контрольной суммы предыдущих байтов послылки по модулю 256.

6.8.3. Если переключка ZEX установлена, то формат передаваемых данных следующий:

1) информационный байт вида:

- биты 0 ... 3 - знаки кодов АЦП для каждого канала (значение соответствующего бита, равное нулю указывает на то, что результат измерения неотрицательный);

- биты 4 ... 7 - диагностика. Они могут принимать такие значения: **0000** - норма; **0001**, если неизвестны внутренние температурные коэффициенты; **0010**, если выявлен

недостовверный результат измерения температуры; **0100**, если обнаружено короткое замыкание;

2) абсолютные значения кодов АЦП (по два байта на каждый канал);

3) контрольная сумма.

Таблица 1

Бит	Назначение битов
D7	1) если переключатель ZEX не установлена, то 0 - задание режима; 1 - запрос на измерение (однократное для режима "запрос-ответ" или многократное для режима "постоянное измерение"); 2) если переключатель ZEX установлена, то 1 - признак команды завершения режима "постоянное измерение"
D6, D5, D4	Указывают на количество одиночных измерений, требуемых для вычисления результата измерения. Более полная информация приведена в табл. 2
D3, D2	Задают режим работы АЦП: D3=0, D2=0 - "измерение температуры в АЦП"; D3=0, D2=1 - "запрос-ответ" D3=1, D2=1 - "постоянное измерение"
D1, D0	Указывают на каналы АЦП, подлежащие опросу: D1=0, D0=0 - канал 1; D1=0, D0=1 - каналы 1, 2, 3, 4; D1=1, D0=0 - каналы 1, 2; D1=1, D0=1 - каналы 3, 4

Таблица 2

D6	D5	D4	Количество измерений	
			D3=0, D2=1	D3=1, D2=1
0	0	0	1	1
0	0	1	16	2
0	1	0	32	4
0	1	1	64	8
1	0	0	128	16
1	0	1	256	32
1	1	0	512	64
1	1	1	1024	128

6.9. Получение информации от АЦП

6.9.1. Если переключатель ZEX не установлена, то сначала требуется задать режим работы АЦП

(D7=0), и только после этого можно запрашивать информацию, соответствующую заданному режиму (D7=1).

6.9.2. Если переключатель ZEX установлена, то режим работы АЦП автоматически задается в соответствующей команде запроса на измерение.

6.9.3. Для того, чтобы вывести АЦП из режима "постоянное измерение", требуется выдать команду, в которой бит D7=0 (если переключатель ZEX не установлена) или бит D7=1 (если переключатель ZEX установлена). При необходимости выдачу данной команды следует повторить.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Порядок работы с АЦП СИМ-А04.10.3 полностью определяется пользовательской программой. Управление осуществляется либо с клавиатуры ПЭВМ, либо при помощи функциональных кнопок прибора регистрирующего и показывающего (ППП).

7.2. В случае выявления полной неработоспособности АЦП он подлежит замене исправным экземпляром. Ремонт АЦП должен осуществляться на предприятии-изготовителе.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание изделия производится бригадой, в состав которой должен входить специалист, имеющий квалификацию регулировщика не ниже пятого разряда, а также инженер-программист.

8.2. Виды и периодичность технического обслуживания определяется нормативными документами по обслуживанию средств измерительной и вычислительной техники.