



ISO 9001.2000

---

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «АРГО»®**

**Модуль аналого-цифрового преобразователя ADC-2  
Инструкция по эксплуатации**

Иваново 2015 г.

## Оглавление

1. Назначение .....	3
2. Требования безопасности .....	3
3. Общие технические характеристики.....	3
4. Конструкция изделия и подготовка к работе.....	4
5. Техническое обслуживание .....	5
6. Текущий ремонт.....	5
7. Транспортирование и хранение.....	5
8. Наши реквизиты.....	6
Приложение. Преобразование показаний модуля ADC-2 в единицы измерения физических величин.....	7

## 1. Назначение

Модуль аналого-цифрового преобразователя ADC-2 модуль ADC-2 предназначен для аналого-цифрового преобразования аналоговых сигналов от измерителей физических величин, имеющих токовый выходной сигнал в диапазоне -20.. +20 мА. В модуле реализовано два канала ввода аналогового сигнала. Управление работой модуля осуществляется внешним по отношению к модулю микроконтроллером по интерфейсу I<sup>2</sup>C.

Изделие предназначено для использования в качестве встраиваемого устройства в составе терминала адаптеров TAD, многофункциональной платы сопроцессора MPT.

Основное применение модулей - в качестве встраиваемого устройства в составе терминала адаптеров TAD, многофункциональной платы сопроцессора MPT для решения задач АСУ ТП и диспетчеризации.

## 2. Требования безопасности

Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с документацией на изделие.

К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту изделия допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

Все работы, связанные с монтажом изделия, должны производиться при отключенной сети.

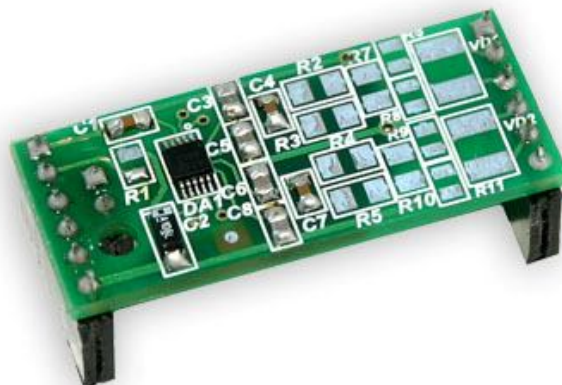
При проведении работ по монтажу и обслуживанию изделия должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

## 3. Общие технические характеристики

Количество каналов измерения	2
Диапазон входных сигналов	-20.48.. +20.47 мА
Диапазон изменения кодов преобразователя	-32768.. +32767
Тип микросхемы аналого-цифрового преобразователя	ADS1115
Разрядность аналого-цифрового преобразователя -	16
Дискретность преобразования	625 нА (0.000625 мА)
Минимальное время преобразования по одному каналу	62.5 мс
Рекомендуемое значение времени преобразования по одному каналу	125 мс
Интегральная нелинейность преобразования	±1 LSB
Тип интерфейса	I <sup>2</sup> C
Рабочий диапазон температур	-30.. + 60 °С

#### 4. Конструкция изделия и подготовка к работе

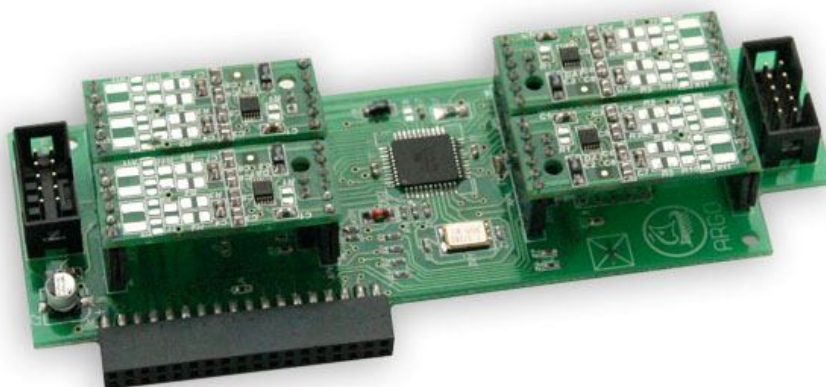
Модуль выполнен в виде платы с двумя 6-pin-разъемами.



Модуль устанавливается в терминал адаптеров TAD (до 3-х модулей):



или на плату сопроцессора МРТ (до 4-х модулей):



Возможна установка модулей ADC-2 совместно с встраиваемыми модулями других типов аналогичного исполнения (DI4, DO4, 1W).

**Внимание! Окончательная настройка конфигурации изделия производится аккредитованными специалистами при помощи специализированного ПО. Настройка конфигурации является обязательной операцией, без выполнения которой нормальная работа изделия невозможна!**

## 5. Техническое обслуживание

Внимание! Настройку, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание изделия имеют право выполнять исключительно лица, прошедшие обучение на предприятии-изготовителе и имеющие соответствующие лицензии и сертификаты предприятия-изготовителя.

Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в табл. 5.1.

Таблица 5.1.

Перечень работ	Периодичность
Удаление пыли с корпуса.	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ организации, эксплуатирующей систему
Проверка клеммных соединений	
Проверка наличия связи изделия с приборами	

Удаление пыли с поверхности корпуса изделия производится чистой обтирочной ветошью.

Для проверки клеммных соединений необходимо:

- Убедиться в целостности проводников линий связи и питания, закрепленных в клеммах изделия.
- Подтянуть отверткой в клеммах винты крепления проводников. **Внимание! Проверку надежности клеммных соединений проводить при отключенном питании!**

## 6. Текущий ремонт

Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими соответствующие сертификаты и лицензию предприятия-изготовителя на проведение ремонта изделия. После проведения ремонта изделие необходимо настроить и сконфигурировать.

## 7. Транспортирование и хранение

Изделия транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме не отапливаемых отсеков самолетов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. При транспортировании коробки с пакованными изделиями должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений. Хранение изделий в упаковке предприятия-изготовителя на складах поставщика и потребителя, кроме складов

железнодорожных станций, должно производиться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150, ГОСТ 12997. Изделия должны храниться на стеллажах не более чем в 3 ряда.

## 8. Наши реквизиты

По вопросам, связанным с качеством изделия, следует обращаться к предприятию-изготовителю:

Для почтовой корреспонденции - 153002 Иваново, а/я 579;

Адрес: 153002, Иваново, ул. Комсомольская, 26.

Научно-технический центр "Арго"

тел/факс (4932)41-69-13; тел 41-70-04, 42-12-94

E-mail: [post@argoivanovo.ru](mailto:post@argoivanovo.ru)

Web: [www.argoivanovo.ru](http://www.argoivanovo.ru)

## Приложение. Преобразование показаний модуля ADC-2 в единицы измерения физических величин

Исполнение модуля ADC-2 с шунтом 100 Ом предназначено для измерения токовых сигналов в диапазоне -20 мА..+20 мА. 1 разряд АЦП соответствует току 625 нА (0.000625 мА). Данные измерений возвращаются в виде двухбайтных целых чисел со знаком, возвращаемому коду 0 соответствует ток 0 мА, коду 32000 – ток 20 мА, коду 6400 – ток 4 мА.

Если диапазон выходных сигналов подключаемых датчиков в пределах 4..20 мА, то используется только часть шкалы АЦП (CD - зеленый сектор на рисунке).



На рисунке:

- т. А – нижняя граница рабочего диапазона АЦП (-20.48 мА, код -32768);
- т. В – 0 мА, код 0;
- т. С – нижнее значение рабочего диапазона датчика (4 мА, код 6400);
- т. D - верхнее значение рабочего диапазона датчика (20 мА, код 32000);
- т. Е – верхняя граница рабочего диапазона АЦП (20.47 мА, код 32767)

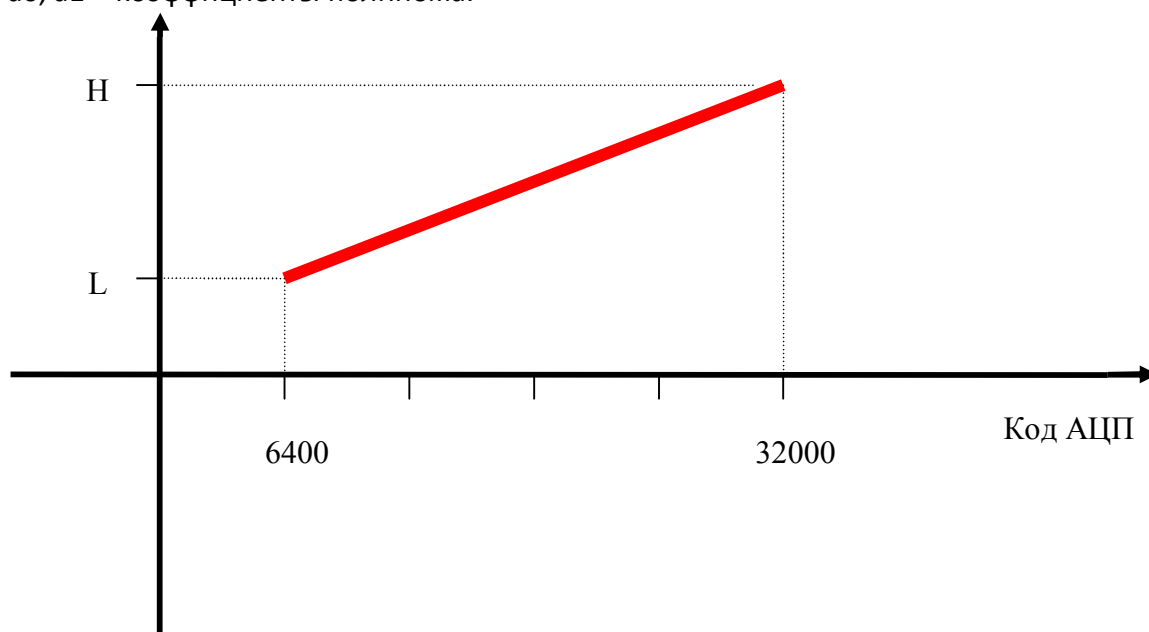
Возвращаемые датчиком значения в диапазонах -32768.. +6399 и +32001..+32767 свидетельствуют о неисправности датчика или линии связи. Если в диапазоне 4 мА..20 мА значение измеряемой физической величины пропорционально току (соответственно, и возвращаемому АЦП результату измерения в виде знакового двухбайтного числа), то для преобразования показаний АЦП в единицы измерения физических величин используется полином 1-й степени вида:

$$Y = a_1 \cdot X + a_0 \quad [1], \text{ где:}$$

Y – значение, выраженное в единицах измерения физических величин;

X – возвращаемый АЦП результат измерения;

$a_0$ ,  $a_1$  – коэффициенты полинома.



Пусть току в 4 мА (код 6400) соответствует значение в единицах измерения физических величин L, а току 20 мА (код 32000) – значение H.

Тогда коэффициент a1 может быть определен как:

$$a1=(H-L)/(32000-6400) \quad [2].$$

Значение a0 можно определить, подставив в формулу [1] координаты точек H или L. Точке L соответствует код АЦП 6400, тогда:

$$L=a1*6400+a0 \text{ или } a0=L-a1*6400 \quad [3].$$

Аналогичные результаты можно получить, используя координаты точки H:

$$a0=H-a1*32000$$

Если диапазон выходных сигналов датчика отличен от 4..20 мА, то формулы в общем виде будут выглядеть таким образом:

$$a1=(H-L)/(hc-lc), \quad [4]$$

$$a0=L-a1*lc \quad [5]$$

или

$$a0=H-a1*hc \quad [6], \text{ где}$$

H, L, X, Y, a0, a1 – см. приведенные выше описания,

hc – код АЦП, соответствующий значению H,

lc – код АЦП, соответствующий значению L.

Пример. К АЦП подключен датчик температуры, работающий в диапазоне 4..20 мА. Току 4 мА соответствует температура -50 °С, току 20 мА - +100 °С. Т.е., для формул [4]..[6]:

$$H = 100 \text{ °С}, L = -50 \text{ °С}, hc = 32000, lc = 6400.$$

По формуле [4] вычисляется значение a1:

$$a1 = (100+50)/(32000-6400) = 0.005859375$$

a0 вычисляется по формуле [5]:

$$a0 = -50 - 0.005859375*6400 = -87.5$$

или [6]:

$$a0 = 100 - 0.005859375*32000 = -87.5.$$

Тогда, например, коду АЦП 20000 соответствует температура t:

$$t = 0.005859375*20000 - 87.5 = 26.6875 \text{ °С}.$$