

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 434 от 15.04.2016 г.)

## Преобразователи напряжения и тока измерительные АЕДС

### Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения и тока измерительные АЕДС предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока и преобразования измеренных значений в выходные унифицированные сигналы постоянного тока и в цифровой кодированный сигнал для передачи на верхний уровень автоматизированной системы.

### Описание средства измерений

Преобразователи выполнены в изолированном корпусе, могут устанавливаться в шкафах, закрытых щитах управления, комплектных распределительных устройствах на Т-образную направляющую ТН-35-7,5 ГОСТ ИЕС 60715 или непосредственно на панель.

Вид источника питания - сеть переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

По согласованию с заказчиком преобразователи могут выпускаться с питанием: - от сети переменного тока 230 В частотой 50 Гц (опция 2); - от сети постоянного/ переменного тока 220 В (опция 3); - от сети постоянного тока 24 В (опция 4); - от сети постоянного тока 12 В (опция 5).

Преобразователи изготавливают следующих модификаций:

- преобразователи напряжения постоянного тока измерительные АЕДС856 – для измерений напряжения постоянного тока (от 0 до 75/ от минус 75 до 75) мВ; выходной ток (от 0 до 5/ от 4 до 20/ от 0 до 20/от минус 5 до 5) мА; количество аналоговых выходов – один или два; с интерфейсом RS-485 или без интерфейса;

- преобразователи напряжения постоянного тока измерительные АЕДС857 – для измерений напряжения постоянного тока (от 0 до 60/ от 0 до 100/ от 0 до 150/ от 0 до 250/ от 0 до 500/ от 0 до 1000) В; выходной ток (от 0 до 5/ от 4 до 20/ от 0 до 20) мА; количество аналоговых выходов – один; с интерфейсом RS-485 или без интерфейса;

- преобразователи постоянного тока измерительные АЕДС875 – для измерений постоянного тока (от 0 до 5/ от 4 до 20/ от 0 до 20/ от минус 5 до 5) мА; выходной ток (от 0 до 5/ от 4 до 20/ от 0 до 20/ от минус 5 до 5) мА; количество аналоговых выходов – два или три; без интерфейса.

Работа преобразователей основана на преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов в цифровую форму, передаче сигнала в цифровом виде через устройство гальванической развязки и обратном преобразовании цифрового сигнала в аналоговый.

При наличии в составе преобразователя интерфейса RS-485 по запросу контроллера верхнего уровня осуществляется выдача выходного кода внутреннего АЦП преобразователя. Протоколы обмена: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, МЭК 60870-5-101. Скорость передачи данных 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800 бит/с.

Фотографии общего вида преобразователей с указанием места пломбировки приведены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Преобразователь напряжения постоянного тока измерительный AEDC856



Рисунок 2 – Преобразователь напряжения постоянного тока измерительный AEDC857 с интерфейсом RS-485



Рисунок 3 – Преобразователь постоянного тока измерительный AEDC875

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	Модуль программный AEDC-ADC 47113964.505100.078 (78)	Модуль программный DAC-1.84 47113964.505100.080 (80)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 3.1	V 1.2	V 01.00
Цифровой идентификатор ПО	0x9290	0x5675	0xDBA7

Примечание – При эксплуатации преобразователей контрольные суммы программных кодов проверяются автоматически по алгоритму CRC-16.

Метрологически значимое встроенное ПО, к которому относятся программные модули, хранится в памяти микроконтроллеров преобразователя и защищено от записи и считывания.

В преобразователе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешнего интерфейса связи для модификаций с интерфейсом RS-485; для остальных модификаций внешний интерфейс связи отсутствует.

Доступ к технологическому разъему, находящемуся внутри корпуса преобразователя, с целью преднамеренного изменения ПО, невозможен без нарушения пломбы и вскрытия корпуса преобразователя.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения соответствует высокому уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение	Диапазон измерений	Выходной ток, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности	
				по аналоговому выходу приведенной $\gamma$ , %	по цифровому выходу абсолютной $\Delta$
AEDC856A1	От 0 до 75 мВ	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC856A2					—
AEDC856A1-RS					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,075)$ мВ
AEDC856B1	От 0 до 75 мВ	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC856B2					—
AEDC856B1-RS					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,075)$ мВ
AEDC856C1	От 0 до 75 мВ	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC856C2					—
AEDC856C1-RS					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,075)$ мВ
AEDC856AP1	От -75 до 75 мВ	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC856AP2					—
AEDC856AP1-RS					$\pm(0,003  A_{ВХ}  + 0,075)$ мВ
AEDC856BP1	От -75 до 75 мВ	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC856BP2					—
AEDC856BP1-RS					$\pm(0,003  A_{ВХ}  + 0,075)$ мВ
AEDC856CP1	От -75 до 75 мВ	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC856CP2					—
AEDC856CP1-RS					$\pm(0,003  A_{ВХ}  + 0,075)$ мВ
AEDC856EP1	От -75 до 75 мВ	-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC856EP2					—
AEDC856EP1-RS					$\pm(0,003  A_{ВХ}  + 0,075)$ мВ
AEDC857A-60	От 0 до 60 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-60					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,06)$ В
AEDC857A-100	От 0 до 100 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-100					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,1)$ В
AEDC857A-150	От 0 до 150 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-150					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,15)$ В

Продолжение таблицы 2

Условное обозначение	Диапазон измерений	Выходной ток, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности	
				по аналоговому выходу приведенной $\gamma$ , %	по цифровому выходу абсолютной $\Delta$
AEDC857A-250	От 0 до 250 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-250					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,25) В$
AEDC857A-500	От 0 до 500 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-500					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,5) В$
AEDC857A-1000	От 0 до 1000 В	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC857A-RS-1000					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 1) В$
AEDC857B-60	От 0 до 60 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-60					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,06) В$
AEDC857B-100	От 0 до 100 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-100					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,1) В$
AEDC857B-150	От 0 до 150 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-150					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,15) В$
AEDC857B-250	От 0 до 250 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-250					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,25) В$
AEDC857B-500	От 0 до 500 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-500					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,5) В$
AEDC857B-1000	От 0 до 1000 В	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857B-RS-1000					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 1) В$
AEDC857C-60	От 0 до 60 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-60					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,06) В$
AEDC857C-100	От 0 до 100 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-100					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,1) В$
AEDC857C-150	От 0 до 150 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-150					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,15) В$
AEDC857C-250	От 0 до 250 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-250					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,25) В$
AEDC857C-500	От 0 до 500 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-500					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 0,5) В$
AEDC857C-1000	От 0 до 1000 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	—
AEDC857C-RS-1000					$\pm(0,003 A_{ВХ} + 1) В$
AEDC875AA2	От 0 до 5 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	—
AEDC875AA3					
AEDC875AB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	
AEDC875AB3					

Продолжение таблицы 2

Условное обозначение	Диапазон измерений	Выходной ток, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности	
				по аналоговому выходу приведенной $\gamma$ , %	по цифровому выходу абсолютной $\Delta$
AEDC875AC2	От 0 до 5 мА	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	-
AEDC875AC3					
AEDC875AE2		-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875AE3					
AEDC875Axx		См. примечание	См. примечание	$\pm 0,5$	
AEDC875Axxx					
AEDC875BA2	От 4 до 20 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875BA3					
AEDC875BB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,25$	
AEDC875BB3					
AEDC875BC2		0 - 20	0 - 500	$\pm 0,25$	
AEDC875BC3					
AEDC875BE2		-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875BE3					
AEDC875Bxx		См. примечание	См. примечание	$\pm 0,5; \pm 0,25$	
AEDC875Bxxx					
AEDC875CA2	От 0 до 20 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875CA3					
AEDC875CB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,25$	
AEDC875CB3					
AEDC875CC2		0 - 20	0 - 500	$\pm 0,25$	
AEDC875CC3					
AEDC875CE2		-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875CE3					
AEDC875Cxx		См. примечание	См. примечание	$\pm 0,5 ; \pm 0,25$	
AEDC875Cxxx					
AEDC875EA2	От -5 до 5 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875EA3					
AEDC875EB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	
AEDC875EB3					
AEDC875EC2		0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	
AEDC875EC3					
AEDC875EE2		-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875EE3					

Окончание таблицы 2

Условное обозначение	Диапазон измерений	Выходной ток, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности	
				по аналоговому выходу приведенной $\gamma$ , %	по цифровому выходу абсолютной $\Delta$
AEDC875Exx	От -5 до 5 мА	См. примечание	См. примечание	$\pm 0,5$	-
AEDC875Exxx					

Примечание - Символ «x» в условном обозначении преобразователя AEDC875 с различными выходами – общее обозначение типа аналогового выхода - может принимать значения: А - выходной ток от 0 до 5 мА, нагрузка от 0 до 3000 Ом; В - выходной ток от 4 до 20 мА, нагрузка от 0 до 500 Ом; С - выходной ток от 0 до 20 мА, нагрузка от 0 до 500 Ом; Е – выходной ток от минус 5 до 5 мА, нагрузка от 0 до 3000 Ом

Номинальная функция преобразования по аналоговому выходу линейная в соответствии с формулой

$$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВЫХН}} + \frac{I_{\text{ВЫХК}} - I_{\text{ВЫХН}}}{A_{\text{ВХК}} - A_{\text{ВХН}}} (A_{\text{ВХ}} - A_{\text{ВХН}}), \quad (1)$$

где  $I_{\text{ВЫХ}}$  – значение выходного тока;

$I_{\text{ВЫХН}}$ ,  $I_{\text{ВЫХК}}$  – начальное и конечное значения диапазона изменения выходного тока;

$A_{\text{ВХН}}$ ,  $A_{\text{ВХК}}$  – начальное и конечное значения диапазона измерений;

$A_{\text{ВХ}}$  – значение измеряемой величины на входе.

Дополнительная функция преобразования у преобразователя AEDC875 с входными и выходными диапазонами (от 0 до 5/ от 4 до 20/ от 0 до 20) мА при замкнутых входах управления – нелинейная в соответствии с формулой

$$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВЫХН}} + (I_{\text{ВЫХК}} - I_{\text{ВЫХН}}) \sqrt{\frac{A_{\text{ВХ}} - A_{\text{ВХН}}}{A_{\text{ВХК}} - A_{\text{ВХН}}}} \quad (2)$$

Номинальная степень квантования  $q$  и номинальное значение выходного кода, передаваемого по интерфейсу RS-485, соответствует таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений	Номинальная степень квантования $q$	Номинальное значение выходного кода
От 0 до 75 мВ	0,0183195 мВ	4094
От минус 75 до 75 мВ	0,036639 мВ	$\pm 2047$
От 0 до 60 В	0,0146556 В	4094
От 0 до 100 В	0,024426 В	4094
От 0 до 150 В	0,036639 В	4094
От 0 до 250 В	0,061065 В	4094
От 0 до 500 В	0,12213 В	4094
От 0 до 1000 В	0,24426 В	4094

Пределы допускаемой дополнительной погрешности:

– вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в интервалах от 25 до 55 °С и от 15 до минус 30 °С, установлены: - по аналоговому выходу равными 0,5 пределов допускаемой основной погрешности; - по цифровому выходу равными  $\pm(0,0005 |A_{вх}| + 0,0015 A_{вх} к)$  единиц входной электрической величины;

– вызванной воздействием относительной влажности воздуха 95 % при нормальном значении температуры, установлены равными 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

Для преобразователей АЕDC856 - допускаемое значение переменной составляющей входного сигнала 100 % при частоте переменной составляющей от 45 до 1000 Гц.

Время установления выходного тока, с, не более	0,5
Пульсации выходного сигнала, %, не более	0,25
Мощность, потребляемая от измерительной цепи, мВт, не более	
АЕDC856	0,001
АЕDC857 с конечным значением диапазона измерений	
60 В	100
100 В	150
150 В	250
250 В	400
500 В	600
1000 В	1000
АЕDC875 с конечным значением диапазона измерений	
5 мА	12,5
20 мА	60

Таблица 4 - Значения параметров электрического питания

Вид источника питания	Диапазон напряжений, В	Диапазон частот, Гц	Мощность потребления	Примечание
Сеть переменного тока «50 Гц 220 В»	от 187 до 242	от 48 до 52	5,5 В·А	Стандартное питание
Сеть переменного тока «50 Гц 230 В»	от 196 до 253	от 48 до 52	5,5 В·А	Опция 2
Сеть постоянного /переменного тока 220 В	от 176 до 275 (~ от 176 до 265)	– от 47 до 63	8 В·А	Опция 3
Сеть постоянного тока 24 В	от 19 до 30	–	5 Вт	Опция 4
Сеть постоянного тока 12 В	от 9,6 до 15	–	5 Вт	Опция 5

Габаритные размеры, мм	120x80x77
Масса, кг, не более	0,7
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка до отказа, ч	110000



**Рабочие условия применения:**

диапазон рабочих температур	от минус 30 до плюс 55 °С
верхнее значение относительной влажности воздуха	95 % при 35 °С
атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа

Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96.

Требования безопасности по ГОСТ ИЕС 61010-1, ГОСТ ИЕС 61010-2-030. Степень загрязнения 2. Категория перенапряжений III. Категория измерений III. Высота местности до 2000 м. Тип изоляции – основная.

Требования к электромагнитной совместимости по ГОСТ Р МЭК 61326-1 по нормам для оборудования предназначенного для применения в промышленной электромагнитной обстановке.

Нормы электромагнитной эмиссии для оборудования класса А группы 1 в соответствии с СИСР 11.

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на крышке преобразователя и в левом верхнем углу паспорта преобразователя.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят: преобразователь (1 шт.), паспорт (1 экз.), руководство по эксплуатации 47113964.2.030РЭ, упаковка индивидуальная (1 шт.), фиксатор (1 шт.). При наличии интерфейса RS-485 в комплект поставки дополнительно входят: компакт-диск с вспомогательным программным обеспечением (1 шт.), розетка 15EDGK-3.81-04P, наклейка защитная (5 шт.).

**Поверка**

осуществляется по документу 47113964.2.030РЭ (раздел 3) "Преобразователь измерительный АЕДС. Руководство по эксплуатации", утверждённому ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 27.06.2011 г.

Перечень основного оборудования для поверки: калибратор универсальный 9100 (диапазоны калиброванных напряжений: от 0 до 320 мВ, ПГ  $\pm(0,006 \% + 4,16 \text{ мкВ})$ ; от 0,32001 до 3,2 В, ПГ  $\pm(0,006 \% + 41,6 \text{ мкВ})$ ; от 3,2001 до 32 В, ПГ  $\pm(0,0065 \% + 416 \text{ мкВ})$ ; от 32,001 до 320 В, ПГ  $\pm(0,0065 \% + 4,48 \text{ мВ})$ ; от 320,01 до 1050 В, ПГ  $\pm(0,006 \% + 19,95 \text{ мВ})$ ; диапазоны калиброванных токов: от 0 до 320 мкА, ПГ  $\pm(0,014 \% + 11 \text{ нА})$ ; от 0,32001 до 3,2 мА, ПГ  $\pm(0,014 \% + 83 \text{ нА})$ ; от 3,2001 до 32 мА, ПГ  $\pm(0,014 \% + 900 \text{ нА})$ ; мультиметр 34401А (предел измерения постоянного напряжения 1 В; погрешность (0,004 % от показания + 0,0007 % от предела); предел измерения постоянного напряжения 10 В; погрешность (0,0035 % от показания + 0,0005 % от предела); катушка электрического сопротивления Р331, класс точности 0,01.

Знак поверки в виде оттиска каучукового клейма наносится на свидетельство о поверке, в виде наклейки со штрих-кодом – на преобразователь.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведён в п.2.3 документа 47113964.2.030РЭ «Преобразователь измерительный АЕДС. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям напряжения и тока измерительным АЕДС**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений.  
Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ТУ 4227-014-47113964-2011. Преобразователи напряжения и тока измерительные  
АЕДС. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс»  
(ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)

ИНН 5504043115

Юридический адрес: РФ, 644046, Омская область, г. Омск, пр. К. Маркса, д.41

Почтовый адрес: 644046, РФ, г. Омск-46, а/я 5736

Тел. (3812) 30-36-75, ф. (3812) 30-37-65

E-mail: [market@alektogroup.com](mailto:market@alektogroup.com); <http://alekto.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.