



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.004.A № 43707

Срок действия до **06 сентября 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжения и тока измерительные АЕДС

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью "Фирма "Алекто-Электроникс"
(ООО "Фирма "Алекто-Электроникс), г.Омск**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47618-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

47113964.2.030РЭ, раздел 3

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **6 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **06 сентября 2011 г. № 4782**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р. Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 001771

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразователи напряжения и тока измерительные АЕДС

Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения и тока измерительные АЕДС предназначены для измерений силы и напряжения 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 как щитовые приборы и могут устанавливаться в шкафах, закрытых распределительных щитах, комплектных распределительных устройствах на рейку монтажную ТН-35-7,5 ГОСТ Р МЭК 60715-2003 или непосредственно на панель.

Преобразователи изготавливают следующих модификаций:

– преобразователи напряжения постоянного тока измерительные АЕДС856 – для измерения 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 измерения 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 измерения 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.

Фотография общего вида преобразователя с указанием места пломбировки приведена на рисунке 1.



Место пломбировки

Рисунок 1 – Фотография общего вида

Программное обеспечение

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

Метрологически значимое встроенное ПО, к которому относятся программные модули, жестко записано в ПЗУ 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.

Метрологически значимая часть программы «DigOutData», предназначенной для метрологического контроля данных по интерфейсу RS-485, выделена в библиотечный файл DigOutData.dll, записанный в одной папке с исполняемым файлом программы на компакт-диске, входящем в комплект поставки преобразователя, и защищена проверкой контрольной суммы при запуске программы. Компакт-диск поставляется только для модификаций преобразователя с интерфейсом RS-485.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль программный АЕDC-ADC	47113964.505100.078 (78)	V 3.1	0x9290	CRC16
Модуль программный DAC-1.2	47113964.505100.079 (79)	V 1.2	0x64CF	CRC16
Модуль программный DAC-1.84	47113964.505100.080 (80)	V 1.2	0x5675	CRC16
Модуль программный RS-485	47113964.505100.074 (74)	V01.00	0xDBA7	CRC16
Программа «DigOutData»	DigOutData.dll	V 1.0	00814743cd6ea8c8b bab5a10fdde2b6f	MD5

Примечания

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

2 Контрольная сумма метрологически значимой части программы «DigOutData» проверяется автоматически при запуске исполняемого файла.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Программа «DigOutData», применяемая для считывания выходного кода по интерфейсу RS-485 при проведении поверки преобразователя, не оказывает искажающего воздействия на метрологически значимую часть ПО и данные. Запуск программы при несовпадении контрольной суммы, приведенной в таблице 1, невозможен.

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 γ , %	по цифровому выходу абсолютной Δ
1	2	3	4	5	6
АЕDC856А1	От 0 до 75 мВ	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	–
АЕDC856А2					–
АЕDC856А1-RS					$\pm(0,003 A_{вх} + 0,075) мВ$
АЕDC856В1	От 0 до 75 мВ	4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	–
АЕDC856В2					–
АЕDC856В1-RS					$\pm(0,003 A_{вх} + 0,075) мВ$
АЕDC856С1	От 0 до 75 мВ	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	–
АЕDC856С2					–
АЕDC856С1-RS					$\pm(0,003 A_{вх} + 0,075) мВ$

1	2	3	4	5	6
AEDC856AP1	От -75 до 75 мВ	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC856AP2					-
AEDC856AP1-RS					±(0,003 АВХ + 0,075) мВ
AEDC856BP1	От -75 до 75 мВ	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC856BP2					-
AEDC856BP1-RS					±(0,003 АВХ + 0,075) мВ
AEDC856CP1	От -75 до 75 мВ	0 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC856CP2					-
AEDC856CP1-RS					±(0,003 АВХ + 0,075) мВ
AEDC856EP1	От -75 до 75 мВ	-5 - 0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC856EP2					-
AEDC856EP1-RS					±(0,003 АВХ + 0,075) мВ
AEDC857A-60	От 0 до 60 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-60					±(0,003 АВХ + 0,06) В
AEDC857A-100	От 0 до 100 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-100					±(0,003 АВХ + 0,1) В
AEDC857A-150	От 0 до 150 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-150					±(0,003 АВХ + 0,15) В
AEDC857A-250	От 0 до 250 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-250					±(0,003 АВХ + 0,25) В
AEDC857A-500	От 0 до 500 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-500					±(0,003 АВХ + 0,5) В
AEDC857A-1000	От 0 до 1000 В	0 - 5	0 - 3000	± 0,5	-
AEDC857A-RS-1000					±(0,003 АВХ + 1) В
AEDC857B-60	От 0 до 60 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-60					±(0,003 АВХ + 0,06) В
AEDC857B-100	От 0 до 100 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-100					±(0,003 АВХ + 0,1) В
AEDC857B-150	От 0 до 150 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-150					±(0,003 АВХ + 0,15) В
AEDC857B-250	От 0 до 250 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-250					±(0,003 АВХ + 0,25) В
AEDC857B-500	От 0 до 500 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-500					±(0,003 АВХ + 0,5) В
AEDC857B-1000	От 0 до 1000 В	4 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857B-RS-1000					±(0,003 АВХ + 1) В
AEDC857C-60	От 0 до 60 В	0 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857C-RS-60					±(0,003 АВХ + 0,06) В
AEDC857C-100	От 0 до 100 В	0 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857C-RS-100					±(0,003 АВХ + 0,1) В
AEDC857C-150	От 0 до 150 В	0 - 20	0 - 500	± 0,5	-
AEDC857C-RS-150					±(0,003 АВХ + 0,15) В

1	2	3	4	5	6
AEDC857C-250	От 0 до 250 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	–
AEDC857C-RS-250					$\pm(0,003 \text{ АВХ} + 0,25) \text{ В}$
AEDC857C-500	От 0 до 500 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	–
AEDC857C-RS-500					$\pm(0,003 \text{ АВХ} + 0,5) \text{ В}$
AEDC857C-1000	От 0 до 1000 В	0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	–
AEDC857C-RS-1000					$\pm(0,003 \text{ АВХ} + 1) \text{ В}$
AEDC875AA2	От 0 до 5 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	–
AEDC875AA3					
AEDC875AB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	
AEDC875AB3					
AEDC875AC2		0 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	
AEDC875AC3					
AEDC875AE2	От 0 до 5 мА	-5 - 0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	–
AEDC875AE3					
AEDC875Axx		См. приме- чание	См. Примеча- ние	$\pm 0,5$	
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. приме- чание	См. Примеча- ние	$\pm 0,5; \pm 0,25$	
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. приме- чание	См. Примеча- ние	$\pm 0,5 ; \pm 0,25$	
AEDC875Cxxx					
AEDC875EA2	От -5 до 5 мА	0 - 5	0 - 3000	$\pm 0,5$	
AEDC875EA3					
AEDC875EB2		4 - 20	0 - 500	$\pm 0,5$	

1	2	3	4	5	6
AEDC875EB3					
AEDC875EC2		0 - 20	0 - 500	± 0,5	
AEDC875EC3					
AEDC875EE2		-5 - 0 - 5	0 - 3000	± 0,5	
AEDC875EE3					
AEDC875Exx		См. примечание	См. примечание	± 0,5	
AEDC875Exxx					

Примечание - Символ «x» в условном обозначении преобразователя AEDC875 с разноименными 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	± 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 минус 30 до 15 °С, установлены: - по аналоговому выходу равными 0,5 пределов допускаемой основной погрешности; - по цифровому выходу равными ±(0,0005 $A_{\text{вх}}$ + 0,0015 $A_{\text{вх к}}$) 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
Напряжение питающей сети, В.....	187 - 242
Частота питающей сети, Гц.....	48 - 52
Мощность, потребляемая от цепи питания, В·А, не более:	5,5
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
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
относительная влажность 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 Р 52319-2005. Категория измерений III. Степень загрязнения 2. Тип изоляции – основная.

Требования к электромагнитной совместимости по нормам для оборудования класса А в соответствии с ГОСТ Р 51522-99

Знак утверждения типа

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 методике поверки, приведённой в разделе 3 документа 47113964.2.030РЭ "Преобразователь измерительный АЕDC. Руководство по эксплуатации", утверждённой ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 27.06.2011.

Перечень основного оборудования для поверки: калибратор универсальный 9100 (диапазоны калиброванных напряжений: от 0 до 320 мВ, ПГ ± (0,006 % + 4,16 мкВ); от 0,32001 до 3,2 В, ПГ ± (0,006 % + 41,6 мкВ); от 3,2001 до 32 В, ПГ ± (0,0065 % + 416

мкВ); от 32,001 до 320 В, ПГ \pm (0,0065 % + 4,48 мВ); от 320,01 до 1050 В, ПГ \pm (0,006 % + 19,95 мВ); диапазоны калиброванных токов: от 0 до 320 мкА, ПГ \pm (0,014 % + 11 нА); от 0,32001 до 3,2 мА, ПГ \pm (0,014 % + 83 нА); от 3,2001 до 32 мА, ПГ \pm (0,014 % + 900 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.

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

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

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс»

(ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)

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

<http://alekto.ru>

E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,

Аттестат аккредитации № 30004-08.

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

тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25

e-mail: office@vniims.ru, 201-vm@vniims.ru; <http://www.vniims.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«_____» _____ 2011 г.