МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)**

П Р И К А З

25 октября 2024 г. № 2541

Москва

О внесении изменений в сведения об утвержденных типах средств измерений

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в сведения об утвержденных типах средств измерений в части сведений о месте осуществления деятельности изготовителей утвержденных типов средств измерений согласно приложению к настоящему приказу.

2. Утвердить измененные описания типов средств измерений, прилагаемые к настоящему приказу.

3. ФГБУ «ВНИИМС» внести сведения об утвержденных типах средств измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя Е.Р. Лазаренко

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «_25_» ___октября____ 2024 г. № __2541__

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений о местах осуществления деятельности изготовителей

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель	Место осуществления деятельности Изготовителя		Заявитель
					Прежний адрес	Новый адрес	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Преобразователи измерительные частоты переменного тока	E858A, E858B, E858C	18536-09	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	-	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
2.	Преобразователи измерительные	E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C	22144-12	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	-	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
3.	Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока	E849, E859, E860, E1849, E1859, E1860	24137-12	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	-	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск

4.	Преобразователи измерительные многофункциональные	АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400	44146-15	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	-	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
5.	Контроллеры промышленные многофункциональные	«Арбитр»	67221-17	Акционерное общество «Научно-Производственная Компания РоТеК» (АО «НПК РоТеК»), г. Москва	Адрес: 141205, Московская обл., г. Пушкино, ул. 50 лет Комсомола, д. 1, оф. 95	Адрес места осуществления деятельности: 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11А, стр. 3, эт. 3, каб. 9	Акционерное общество «Научно-Производственная Компания РоТеК» (АО «НПК РоТеК»), г. Москва
6.	Преобразователи электрические измерительные	АЕМТ	73607-18	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	Адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
7.	Анализаторы электрохимических источников питания	АЕА30V	78893-20	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	Адрес: 644046, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, 4	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
8.	Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные	СПЕКТРОСКАН IS-T	83310-21	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «СПЕКТРОН» (ООО «НПО «СПЕКТРОН»), г. Санкт-Петербург	190103, г. Санкт-Петербург, ул. Циолковского, д. 10, лит. А, помещ. 203.	Адрес места осуществления деятельности: 198035, г. Санкт-Петербург, муниципальный округ Морские ворота вн. тер. г., ул. Гапсальская, д. 3, лит. А, помещ. 119	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «СПЕКТРОН» (ООО «НПО «СПЕКТРОН»), г. Санкт-Петербург

9.	Преобразователи измерительные	AE	86439-22	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	Адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41 Производственная площадка (место осуществления деятельности): 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск
10.	Термометры медицинские	TVY-120	90941-23	Amrus Enterprises, Ltd., США	-	Ningbo Hi-life Medical Technology Co., Ltd., Китай Адрес деятельности по изготовлению средств измерений: Qiaoli Village, Jiangshan Town, Yinzhou District, Ningbo City, Zhejiang Province, 315191, P.R. China	Закрытое акционерное общество фирма «Москва-Амрос» (ЗАО фирма «Москва-Амрос»), г. Москва
11.	Преобразователи переменного тока измерительные	AE842	91797-24	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск	Адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41	Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»), г. Омск

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 90941-23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры медицинские TVY-120

Назначение средства измерений

Термометры медицинские TVY-120 (далее также - термометр) предназначены для измерений температуры тела человека.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на тепловом изменении объема термометрической жидкости в зависимости от температуры тела человека.

Термометры состоят из капиллярной трубки с резервуаром, заполненным термометрической жидкостью - ртутью. Капиллярная трубка защищена прозрачной герметичной стеклянной оболочкой, имеющей плоскую цилиндрическую конструкцию, внутрь которой для отсчёта температуры вставлена и прикреплена продольно к капиллярной трубке пластина шкалы, градуированная в градусах Цельсия. Отсчет показаний производится по вершине мениска термометрической жидкости в капиллярной трубке. Термометры имеют специальное максимальное устройство, препятствующее спаданию столбика термометрической жидкости при их охлаждении.

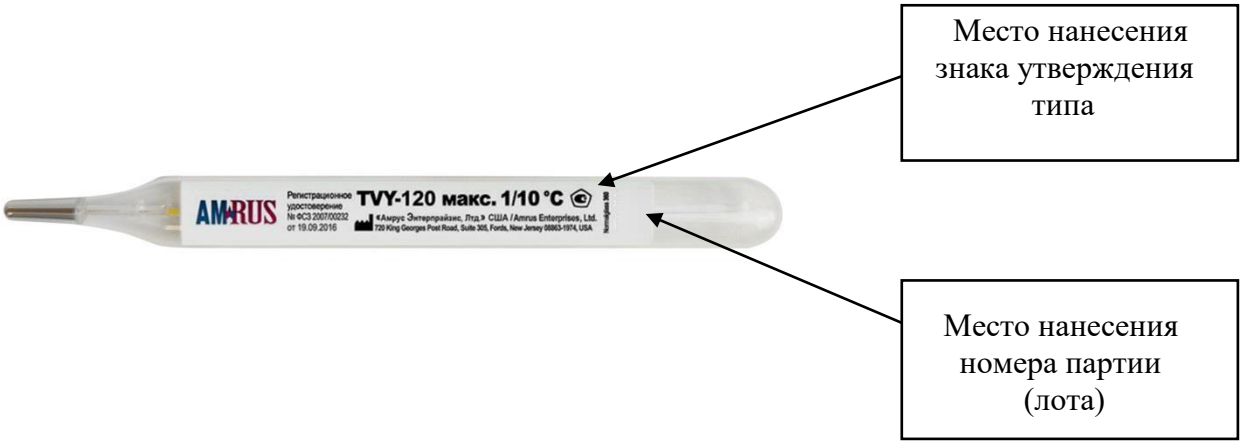
Термометры комплектуются пластмассовым футляром.

Номер партии (лота) наносится на обратную сторону пластины шкалы термометров любым технологическим способом в виде цифрового кода, также на корпус термометров наносится порядковый номер термометра в партии (лоте) любым технологическим способом в виде цифрового кода. Общий вид термометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения номера лота (партии) представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на термометры не предусмотрено. Пломбирование термометров не предусмотрено.

Термометры выпускается в одной модификации.



А) Общий вид термометров



Б) оборотная сторона термометров

Рисунок 1 – Общий вид термометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера лота (партии)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от +35 до +42
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена деления шкалы, °С	0,1
Габаритные размеры (длина×ширина×глубина), мм, не более	128×12×9
Масса, г, не более	8
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, %	 от +15 до +25 от 45 до 80
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на обратную сторону пластины шкалы термометров, на титульный лист руководства по эксплуатации любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Термометр медицинский TVY-120	1 шт.
Футляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Способ применения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;
ГОСТ 31516-2012 «Термометры медицинские максимальные стеклянные. Общие технические условия»;
«Термометр медицинский TVY-120. Стандарт предприятия».

Правообладатель
Amrus Enterprises, Ltd., США
Место нахождения и адрес юридического лица: 720 King Georges Post Road, Suite 3E, Fords, New Jersey 08863, USA

Изготовитель
Amrus Enterprises, Ltd., США
Место нахождения и адрес юридического лица: 720 King Georges Post Road, Suite 3E, Fords, New Jersey 08863, USA

Производственные площадки:
Golden Horse Medical Equipment (Wuxi) Co., Ltd., Китай
Адрес деятельности по изготовлению средств измерений: No. 99 Xigangxi Road, 214194 Wuxi, China

Ningbo Hi-life Medical Technology Co., Ltd., Китай
Адрес деятельности по изготовлению средств измерений: Qiaoli Village, Jiangshan Town, Yinzhou District, Ningbo City, Zhejiang Province, 315191, P.R. China

Испытательный центр
Открытое акционерное общество «Медтехника» (ОАО «Медтехника»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Революционная, д. 57 А
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311945.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 67221-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры промышленные многофункциональные «Арбитр»

Назначение средства измерений

Контроллеры промышленные многофункциональноые «Арбитр» (далее по тексту – контроллеры) предназначены для измерений и преобразований входных сигналов (силы постоянного тока, количества импульсов электрического напряжения) поступающих от первичных преобразователей по цифровым и аналоговым интерфейсам.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров заключается в измерении и преобразовании по аналоговым и цифровым входам значений электрических сигналов с соответствующих вычислителей, корректоров, расходомеров, счетчиков и датчиков, и других приборов, поддерживающих открытые протоколы обмена по цифровым интерфейсам, их обработке и хранении, с последующей передачей в информационные системы.

Контроллеры работают в составе:

– автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого/технического учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ/АИИС ТУЭ);

– автоматизированных систем коммерческого учёта тепловой энергии (АСКУТЭ);

– автоматизированных систем диспетчерского контроля и телеуправления (АСДТУ);

– автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Контроллеры представляют собой устройства, выполненные в пластиковом корпусе. В корпусе контроллеров размещена микропроцессорная плата, предназначенная для организации работы внешних интерфейсов, а также обработки и подготовки полученных данных для хранения их во внутренней памяти контроллеров и дальнейшей передачи на верхний (диспетчерский) уровень. На микропроцессорной плате установлены разъемы для обеспечения подключения внешнего питания, разъемы для подключения интерфейсных кабелей и элементы индикации работы контроллеров.

Контроллер позволяет организовывать информационный обмен с многофункциональными счетчиками электрической энергии, сторонними контроллерами и другими устройствами, поддерживающими открытые протоколы обмена:

– ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
– Modbus ASCII;
– Modbus RTU;
– Modbus TCP;

– OPC-UA;
– Telnet, Syslog, TFTP, FTP, SNMP, HTTP, SSH и другие.

Контроллеры предназначены для выполнения следующих основных функций:

1) прием сигналов с соответствующих счетчиков, вычислителей, корректоров, расходомеров, датчиков, приборов учета или других средств измерений (указанных в руководстве по эксплуатации);

2) измерение входных сигналов по аналоговым и дискретным интерфейсам контроллера;

3) преобразование полученных сигналов на верхний уровень измерительных систем по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной или голосовой передачи данных с использованием технологий GPRS/EDGE/3G или CSD, по каналам связи стандартов IEEE 802.11, Wi-Fi, LTE и другим типам радиосетей;

4) построение информационных систем по сбору данных, диспетчеризации удаленных объектов, управляющих систем по автоматизации технологических процессов;

5) исполнение команд и алгоритмов, заданных пользователем.

Конфигурирование контроллеров производится с помощью прикладного программного обеспечения дистанционно через беспроводные сети, локально через порт Ethernet, порт RS232 или порт USB.

Защита данных контроллеров от несанкционированного доступа организована с помощью использования паролей и электронной пломбы.

Контроллеры выпускаются в нескольких модификациях, с опциональной возможностью кодирования встроенных модулей дополнительными обозначениями.

Расшифровка обозначения контроллеров:

Контроллер промышленный многофункциональный «Арбитр» W X Y Z (KKKK)

W –буквенное обозначение предметной области применения Контроллера:
- E – учет электроэнергии
- T – учет тепловой энергии
- C – комплексный учет
- M – системы дистанционного мониторинга

Обозначение аппаратной платформы (семейства процессоров):
- A – ARM
- B – MIPS
- C – x86
- D – PowerPC

Y – Исполнение питания изделия:
- 0 – постоянное стационарное питание, с возможностью временной работы от встроенного источника питания
- 1 – автономное питание от встроенного источника питания

Порядковый номер изделия в линейке Контроллеров (от 0 до 9)

Опциональный код для модулей расширения, поставляемых с Контроллером (указывается при наличии).

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

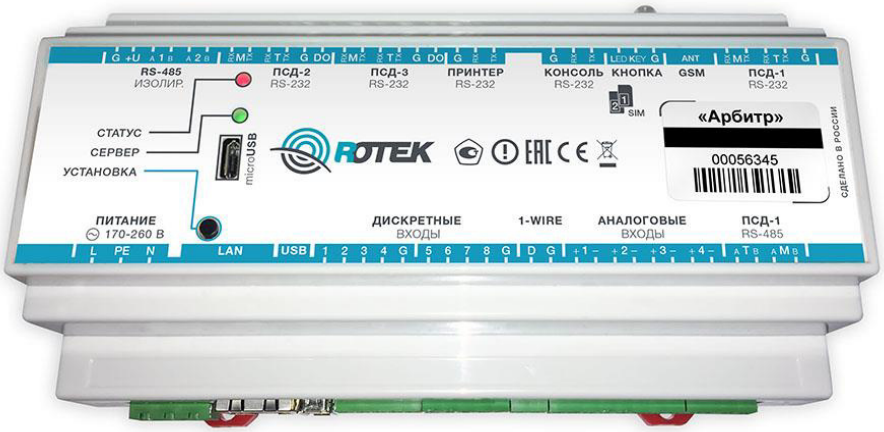


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

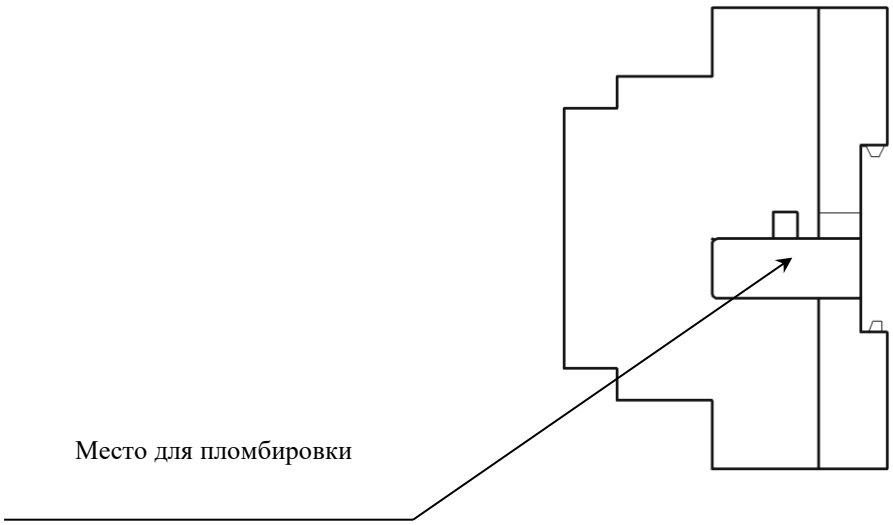


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

В контроллерах установлено встроенное ПО, которое состоит из операционной системы реального времени и пакета программ, с выделенной метрологической частью, обеспечивающих функционирование контроллеров. С помощью стандартного персонального компьютера с установленным WEB браузером и терминальной программой типа HyperTerminal пользователь (оператор) имеет возможность настроить контроллеры на конкретный объект, чтобы обеспечить сбор, хранение и обработку данных, поступающих по каналам внешних интерфейсов контроллеров.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО ВТ-А
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 0 до 25
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразований силы постоянного тока к верхнему пределу преобразования, %	±0,5
Погрешность хода часов за сутки, с	±1,0
Диапазон преобразований количества импульсов электрического напряжения в диапазоне частот от 0 до 10 кГц, имп	от 0 до 2^{16}
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований количества импульсов электрического напряжения, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований по цифровым входам, подключенных к приборам учёта, %	±0,1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов учета, не менее, шт.	500
Количество зон учета (временных тарифных зон) в сутки, не более	12
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	от 35×60×40 до 280×125×80
Масса, не более, кг	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +70 от 0 до 90 от 84 до 107,0
Средний срок службы, не менее, лет	20
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	200000

Знак утверждения типа

наносится на корпус в виде наклейки, а также на титульные листы эксплуатационной документации (формуляр и руководство по эксплуатации) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Контроллер промышленный многофункциональный	«Арбитр»	1 шт.	С комплектом разъемов
Методика поверки	–	1 экз.	В бумажном или электронном виде на CD-диске
Руководство по эксплуатации	Контроллер промышленный многофункциональный «Арбитр»	1 экз.	В бумажном или электронном виде на CD-диске
Формуляр	Контроллер промышленный многофункциональный «Арбитр»	1 экз.	В бумажном или электронном виде на CD-диске
Примечания: 1 GSM антенна и внешний блок питания в комплект поставки не входят. 2 При серийной поставке оформляется один документ на партию. Другие варианты комплектации оговариваются отдельно.			

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам промышленным многофункциональным «Арбитр»

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 – 2006 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 – 2004 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей;

АЦМЕ.468266.002 ТУ Контроллеры промышленные многофункциональные «Арбитр». Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-Производственная Компания РоТеК» (АО «НПК РоТеК»)
ИНН 7710604666
Адрес места осуществления деятельности: 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11А, стр. 3, эт. 3, каб. 9
Телефон (факс): +7 (495) 545-49-85, +7 (495) 935-82-50
E-mail: info@rotek.ru
Web-сайт: www.rotek.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 83310-21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS-T

Назначение средства измерений

Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS-T (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли серы в потоке нефти или нефтепродуктов (далее – анализируемая среда).

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на использовании зависимости абсорбции рентгеновского излучения анализируемой средой от массовой доли серы в ней. Измеряется интенсивность прошедшего через слой анализируемой среды рентгеновского излучения в заданном энергетическом диапазоне. Измеренная интенсивность прошедшего излучения связана функциональной зависимостью с массовой долей серы. Расчет массовой доли серы проводится по градуировочной характеристике, занесенной в энергонезависимую память, используемую для хранения параметров и данных анализатора.

Слой анализируемой среды заданной толщины обеспечивается использованием проточной измерительной кюветы, имеющей с противоположных сторон прозрачные для рентгеновского излучения окна. Со стороны одного окна (входного) установлен источник рентгеновского излучения – рентгеновская трубка, со стороны второго окна (выходного) находится приемник - детектор рентгеновского излучения. Конструкция проточной измерительной кюветы позволяет проводить измерения при давлении анализируемой среды в ней до 6,3 МПа.

Анализаторы выпускаются во взрывозащищенном исполнении.

Конструктивно анализаторы состоят из следующих основных элементов: блок измерительный, блок вспомогательной электроники и два отсечных узла. Блок вспомогательной электроники присутствует только в двухблочном исполнении. Отсечные узлы (нижний и верхний), позволяют отсекать поток анализируемой среды от измерительного блока при остановке измерений, а также производить заливку стандартных образцов или промывку проточной кюветы.

Анализаторы изготавливаются в исполнениях, обозначающихся буквенными и цифровыми индексами:

Мх[1] – моноблочное корпусное исполнение;

Д – двухблочное корпусное исполнение;

ФП – функция подогрева блока измерительного;

АОУ – автоматические отсечные узлы;

[1] Вместо индекса х – для конкретного исполнения используется первая буква наименования производителя взрывозащищенной оболочки, например, МГ или МВ.

РОУ – ручные отсечные узлы;

24 – питание анализатора от внешнего источника питания 24 VDC.

Внешний вид анализаторов определяется: корпусным исполнением, видом отсечных узлов (ручные или автоматические), внешним видом блока измерительного и блока вспомогательной электроники (при наличии), расположением управляющих элементов на блоке измерительном и блоке вспомогательной электроники (при наличии).

Тип электрического питания, а также наличие функции подогрева блока измерительного, не влияют на внешний вид анализаторов.

Блок измерительный включает измерительную проточную кювету, рентгеновский излучатель и детектор рентгеновского излучения. Спектральный состав первичного рентгеновского излучения формируется таким образом, чтобы результат измерения не зависел от отношения массовой доли углерода к массовой доле водорода анализируемой среды в широком диапазоне значений этого отношения.

Анализаторы имеют возможность учета влияния плотности анализируемой среды, а также содержания в ней воды и хлористых солей, на результат измерения массовой доли серы. Значения плотности, объемной (или массовой) доли воды и объемной (или массовой) доли хлористых солей в анализируемой среде передаются в анализатор по интерфейсу «токовая петля» 4…20 мА или по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU).

Анализаторы измеряют массовую долю серы в анализируемой среде непрерывно. Значение массовой доли серы вычисляется по истечении заданной экспозиции измерений, визуально отображается на панели оператора в окне «Измерения» и передается по интерфейсу «токовая петля» 4…20 мА или по интерфейсу RS-485.

Электрическая схема блока измерительного содержит две пары пассивных контактов, которые могут быть использованы для передачи на внешний пульт оператора сигналов о некритических и критических ошибках («Предупреждение» и «Отказ»).

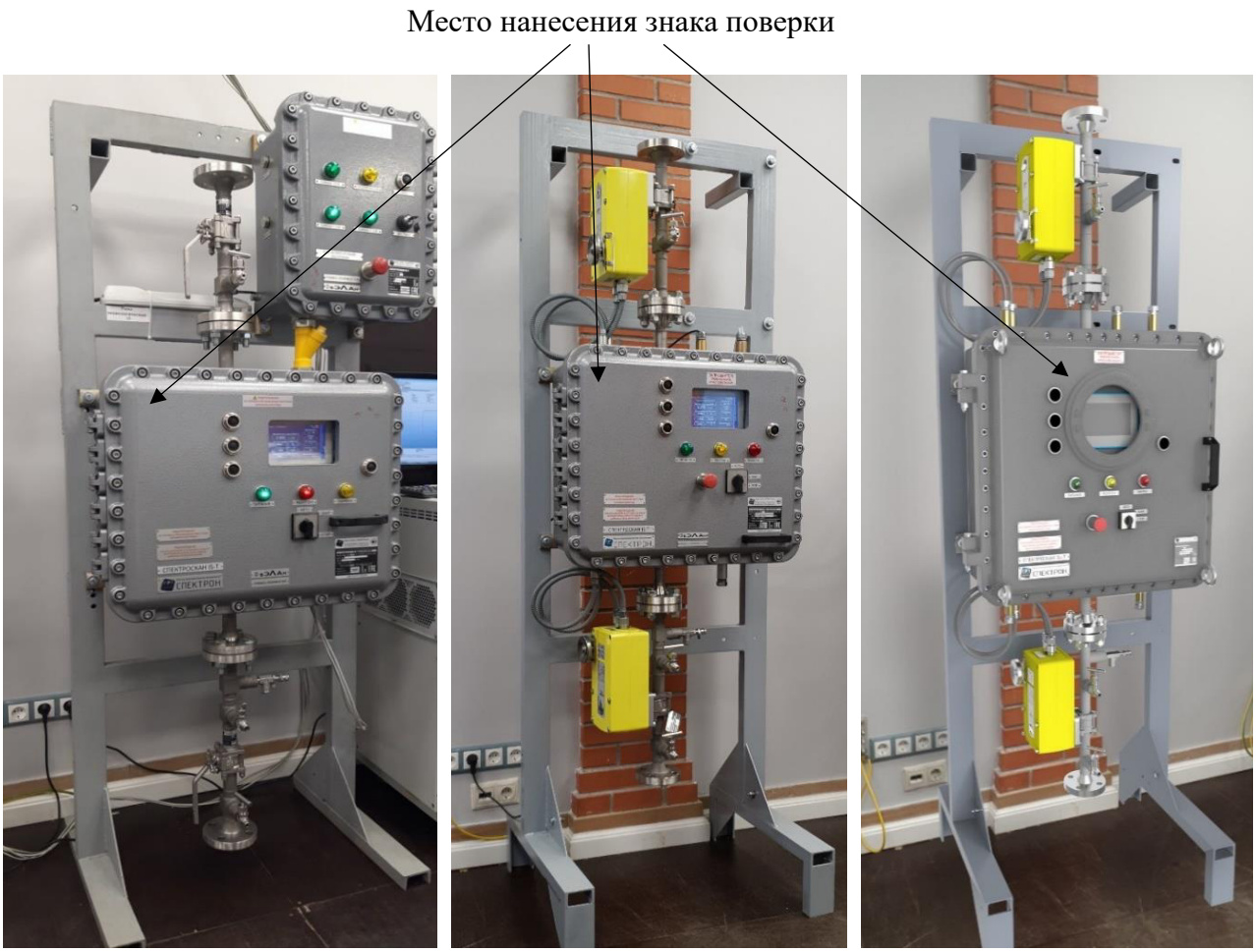
Управление режимами работы и параметрами анализатора осуществляется кнопками, имеющими контекстно-зависимые функции, указанными на панели оператора, и с помощью переключателя, управляющего отсечными узлами. Панель оператора служит для отображения/редактирования параметров анализаторов, а также информации о работе и результатах измерений.

Каждый экземпляр анализатора имеет идентификационные таблички, прикрепляемые на передней части оболочек и прочих узлов в хорошо обозримом месте, определяемом конструкторской документацией. На них травлением, гравированием или иным пригодным способом наносятся заводские номера узлов прибора и анализатора в целом.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Предусмотрено нанесение знака поверки на лицевую поверхность блока измерительного средства измерений.

Общий вид анализаторов и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS-T Д РОУ

Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS-T Мх[1] АОУ

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов и обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (ПО) и ПО панели оператора. ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- управление анализатором;
- определение и хранение градуировочных (калибровочных) коэффициентов;
- вычисление, хранение, передача результатов измерений;
- редактирование параметров анализатора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

[1] Вместо индекса х – для конкретного исполнения используется первая буква наименования производителя взрывозащищенной оболочки, например, МГ или МВ.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	ПО панели оператора
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.75	не ниже 1.45
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой доли серы, %	от 0 до 6,5
Диапазон измерений массовой доли серы, %	от 0,020 до 6,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %, в поддиапазонах измерений: от 0,020 до 0,60 % включ. св. 0,60 до 6,00 % включ.	 ±(0,014·C_S+0,012) ±0,034·C_S*
_____ *C_S – результат измерения массовой доли серы, за время экспозиции 100 с, %	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры анализатора в моноблочном корпусном исполнении, мм, не более: - высота - ширина - длина	 2300 850 900
Габаритные размеры анализатора в двухблочном корпусном исполнении, мм, не более: - высота - ширина - длина	 2100 850 900
Масса, кг, не более	400
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	20000
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	 230^{+23}_{-35} 50±2 24^{+2}_{-4}
Полная потребляемая мощность, В·А, не более	600
Маркировка взрывозащиты	1Ex db [ia] IIB T4 Gb X*
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С: - исполнение без функции подогрева блока измерительного - исполнение с функцией подогрева блока измерительного	 от +5 до +40 от -15 до +40
_____ * - Особые условия применения во взрывоопасных средах	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор серы в нефти рентгено-абсорбционный поточный СПЕКТРОСКАН IS-T	по заказу	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РПНФ.414435.003 РЭ	1 экз.
Паспорт	РПНФ.414435.003 ПС	1 экз.
Комплект ЗИП	по заказу	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации РПНФ.414435.003 РЭ раздел «Измерения».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам серы в нефти рентгено-абсорбционным поточным СПЕКТРОСКАН IS-T

РПНФ.414435.003ТУ. Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS-T. Технические условия;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «СПЕКТРОН» (ООО «НПО «СПЕКТРОН»)
ИНН 7826101943
Адрес места осуществления деятельности: 198035, г. Санкт-Петербург, муниципальный округ Морские ворота вн. тер. г., ул. Гапсальская, д. 3, лит. А, помещ. 119
Тел: +7(812) 325-81-83, факс: +7(812) 325-85-03
E-mail: info@spectronxray.ru
Web-сайт: www.spectronxray.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон: +7 (343) 350-26-18; факс: (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru
Web-сайт: www.uniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 18536-09

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразователи измерительные частоты переменного тока E858A, E858B, E858C

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные частоты переменного тока E858A, E858B, E858C предназначены для линейного преобразования частоты переменного тока в унифицированные выходные сигналы постоянного тока.

Описание средства измерений

Преобразователи измерительные частоты переменного тока E858A, E858B, E858C (далее - преобразователи) применяются в системах автоматического регулирования и управления объектов электроэнергетики.

Преобразователи относятся к устройствам с цифровой обработкой сигналов, выполнены на базе микроконтроллера. Работа преобразователей основана на измерении периода входного напряжения с последующим преобразованием в результат, пропорциональный частоте. Информацию несет среднее значение выходного сигнала.

Входная и выходная цепи гальванически развязаны.

Преобразователи обеспечивают работу в любом из шести диапазонов измерения частоты. Выбор диапазона измерения осуществляется установкой внешних перемычек или дистанционно.

Преобразователь изготовляют следующих вариантов:

1 - с номинальным напряжением измеряемой цепи 100 В;

2 - с номинальным напряжением измеряемой цепи 220 В.

Преобразователи выполнены как щитовые приборы и могут устанавливаться в закрытых измерительных стойках или щитах управления на рейку монтажную ТН-35-7,5 ГОСТ Р МЭК 60715-2003 или непосредственно на панель.

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



Рисунок 1 – Фотография общего вида

Программное обеспечение

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

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 FT	7	1.3	0x9C03	CRC16

Примечание – При эксплуатации преобразователя контрольная сумма программного кода по алгоритму CRC16 проверяется автоматически.

Метрологически значимое встроенное ПО, к которому относится программный модуль, хранится в ПЗУ микроконтроллера преобразователя и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и проверено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств.

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.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип, вариант	Номинальное напряжение измеряемой цепи, В	Диапазон измерения частоты, Гц	Диапазон изменения выходного тока, мА	Диапазон изменения сопротивления нагрузки, Ом
E858A1	100	49 – 51 48 – 52 45 – 55 59 – 61 58 – 62 55 - 65	0 – 5	0 – 3000
E858A2	220			
E858B1	100		4 – 20	0 – 500
E858B2	220			
E858C1	100		0 – 20	0 – 500
E858C2	220			

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,02 %

За нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения частоты входного сигнала.

Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей, вызванных воздействием влияющих величин, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и размерность влияющей величины	Значение влияющей величины	Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности, % нормирующего значения
Температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до 60	± 0,02 на каждые 10 °С
Относительная влажность воздуха, % - при температуре 20 °С - при температуре 35 °С	 95 95	 ± 0,02 ± 0,04
Внешнее переменное магнитное поле частоты от 45до 65 Гц напряженностью, А/м	400	± 0,04

Продолжение таблицы 3

Наименование и размерность влияющей величины	Значение влияющей величины	Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности, % нормирующего значения
Напряжение входного сигнала, В E858A1, E858B1, E858C1 E858A2, E858B2, E858C2	 85 - 115 187 - 253	 ± 0,01 ± 0,01

Амплитуда пульсаций выходного сигнала, %, не более 0,2
Время установления выходного сигнала, с, не более..... 0,5
Мощность, потребляемая преобразователем, В·А, не более 2
Габаритные размеры, мм..... 70x80x77
Масса, кг, не более 0,5
Средняя наработка на отказ, ч 50000
Средний срок службы, лет 10
Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96

Требования безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012. Категория измерений III. Степень загрязнения 2. Тип изоляции – основная.

Требования помехоустойчивости по нормам для оборудования, предназначенного для применения в промышленных зонах, в соответствии с ГОСТ Р 51522.1-2011.

Требования по ограничению эмиссии электромагнитных помех по нормам для оборудования класса А группы 1 ГОСТ Р 51318.11-2006.

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 (1 экз.), упаковка индивидуальная (1 шт.), фиксатор (1 шт.).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.2.3 документа 49501860.3.006РЭ «Преобразователь измерительный частоты переменного тока E858. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 24855-81 Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия;

ТУ 4227-010-4951860-2004. Преобразователи измерительные частоты переменного тока E858A, E858B, E858C. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, 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
Web-сайт: http://www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 22144-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразователи измерительные E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока частотой 50 Гц и линейного преобразование измеренного значения в выходной унифицированный сигнал постоянного тока.

Описание средства измерений

Преобразователи измерительные E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C применяются в составе автоматизированной системы управления на промышленном объекте.

Преобразователи измерительные E855A, E855B, E855C, E854A, E854B, E854C выполнены как щитовые приборы и могут устанавливаться в шкафах, закрытых распределительных щитах, комплектных распределительных устройствах на рейку монтажную TH-35-7,5 ГОСТ Р МЭК 60715-2003 или непосредственно на панель.

Преобразователи изготовляют следующих модификаций:

– E855A – для измерения напряжения переменного тока (от 0 до 125/ от 0 до 250/ от 0 до 400/ от 0 до 500/ от 75 до 125/ от 150 до 250) В; выходной ток от 0 до 5 мА;

– E855B – для измерения напряжения переменного тока (от 0 до 125/ от 0 до 250/ от 0 до 400/ от 0 до 500) В; выходной ток от 4 до 20 мА;

– E855C – для измерения напряжения переменного тока (от 0 до 125/ от 0 до 250/ от 0 до 400/ от 0 до 500) В; выходной ток от 0 до 20 мА;

– E854A – для измерения силы переменного тока (от 0 до 0,5/ от 0 до 1,0/ от 0 до 2,5/ от 0 до 5,0) А; выходной ток от 0 до 5 мА;

– E854B – для измерения силы переменного тока (от 0 до 0,5/ от 0 до 1,0/ от 0 до 2,5/ от 0 до 5,0) А; выходной ток от 4 до 20 мА;

– E854C – для измерения силы переменного тока (от 0 до 0,5/ от 0 до 1,0/ от 0 до 2,5/ от 0 до 5,0) А; выходной ток от 0 до 20 мА.

По способу преобразования преобразователи относятся к преобразователям среднеквадратического значения, в которых операции умножения и деления выполняются одновременно за счет введения экспоненциально-логарифмической обратной связи. Входная и выходная цепи гальванически развязаны.

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

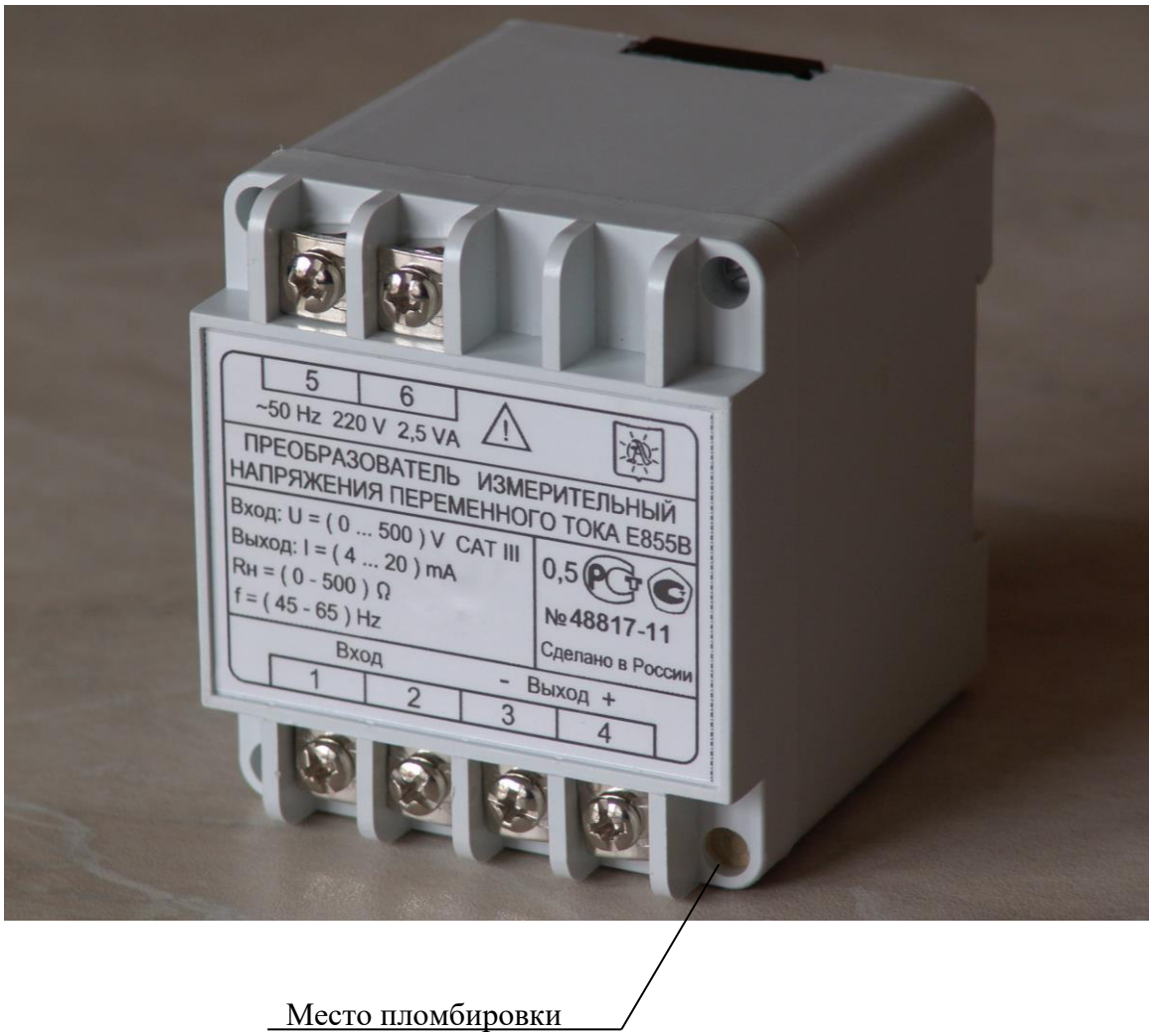


Рисунок 1 – Фотография общего вида

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип	Диапазон измерений		Диапазон изменения выходного тока, мА	Сопротивление нагрузки, Ом
	Ток, А	Напряжение, В		
1	2	3	4	5
Е855А	–	0 – 125 0 – 250 0 – 400 0 – 500 75 – 125 150 – 250	0 – 5	0 – 3000
Е855В	–	0 – 125 0 – 250 0 – 400 0 – 500	4 – 20	0 – 500

1	2	3	4	5
Е855С	–	0 – 125 0 – 250 0 – 400 0 – 500	0 – 20	0 – 500
Е854А	0 – 0,5 0 – 1,0 0 – 2,5 0 – 5,0	–	0 – 5	0 – 3000
Е854В	0 – 0,5 0 – 1,0 0 – 2,5 0 – 5,0	–	4 – 20	0 – 500
Е854С	0 – 0,5 0 – 1,0 0 – 2,5 0 – 5,0	–	0 – 20	0 – 500

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности ± 0,5 % нормирующего значения.

За нормирующее значение принимается:

- конечное значение диапазона изменения выходного тока для преобразователей с нулевым начальным значением диапазона измерений;

- конечное значение диапазона измерения входного сигнала для преобразователей, у которых нулевое значение входного сигнала находится вне диапазона измерений.

Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей, вызванных воздействием влияющих величин, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и размерность влияющей величины	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %
Температура окружающего воздуха, °С	от - 30 до 50	± 0,4 на каждые 10 °С
Относительная влажность воздуха, %	95	± 0,5
Внешнее однородное магнитное поле напряженностью, А/м	400	± 0,5
Частота входного сигнала, Гц	от 45 до 65	± 0,5

Амплитуда пульсаций выходного сигнала, %, не более…… 0,1
Время установления выходного сигнала, с, не более……..… 0,5
Напряжение питающей сети, В …… от 187 до 242
Частота питающей сети, Гц …….. от 48 до 52

Мощность, потребляемая от цепи питания, В·А, не более
Е854А, Е855А ……. 1,5
Е854В, Е854С, Е855В, Е855С……..…… 2,5
Мощность, потребляемая от измерительной цепи, В·А, не более
Е854А, Е854В, Е854С ……. 0,2
Е855А, Е855В, Е855С

с конечным значением диапазона измерений 125 В…. 0,2
с конечным значением диапазона измерений 250 В…. 0,4
с конечным значением диапазона измерений 400 В…. 0,5
с конечным значением диапазона измерений 500 В…. 0,7

Габаритные размеры, мм …..…….…..... 70х80х77
Масса, кг, не более ……. 0,5
Средний срок службы, лет …… 10
Средняя наработка до отказа, ч …… 50000
Рабочие условия применения:
диапазон рабочих температур ……..…… от минус 30 до плюс 50 ºС
относительная влажность воздуха ……..……. 95 % при 35 ºС
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

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 49501860.3.0005РЭ, методика поверки 49501860.3.0005МП, упаковка индивидуальная (1 шт.), фиксатор (1 шт.).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в п.2.3 документа 49501860.3.0005РЭ «Преобразователи измерительные Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С

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 4227-005-49501860-00. Преобразователи измерительные Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, 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
Web-сайт: http://www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 24137-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860 предназначены для измерений активной и реактивной мощности трёхфазных трёхпроводных цепей переменного тока частотой 50 Гц и линейного преобразования измеренного значения в выходные унифицированные сигналы постоянного тока.

Описание средства измерений

Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860 (далее - преобразователи) применяются в составе автоматизированной системы управления на промышленном объекте.

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 изготовляют следующих модификаций:

– преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 100 В; нереверсивные и реверсивные; два аналоговых выхода; питание от измеряемой цепи или от внешней сети;

– преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока Е859 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 100 В; нереверсивные и реверсивные; один аналоговый выход; питание от измеряемой цепи или от внешней сети;

– преобразователи измерительные реактивной мощности трехфазного тока Е860 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 100 В; нереверсивные и реверсивные; один аналоговый выход; питание от измеряемой цепи или от внешней сети;

– преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока Е1849 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 380 В; нереверсивные и реверсивные; два аналоговых выхода; питание от внешней сети;

– преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока Е1859 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 380 В; нереверсивные и реверсивные; один аналоговый выход; питание от внешней сети;

– преобразователи измерительные реактивной мощности трехфазного тока Е1860 – для цепей с номинальным междуфазным напряжением 380 В; нереверсивные и реверсивные; один аналоговый выход; питание от внешней сети.

Для условного обозначения преобразователей принята буквенно-цифровая система кодирования: E8XXyzk–I, E18XXyzk–I, где

XX – 49 – для преобразователя активной и реактивной мощности; 59 – для преобразователя активной мощности; 60 – для преобразователя реактивной мощности;

y – буквенное обозначение, определяющее диапазон выходного тока:

– A - от 0 до 5 мА; B – от 4 до 20 мА; - C – от 0 до 20 мА; E – от минус 5 до 5 мА;

z – P – для реверсивного преобразователя; для нереверсивного преобразователя обозначение отсутствует;

k – 1 – исполнение с питанием от измеряемой цепи; - 2 – исполнение с питанием от внешней сети “~ 50 Hz 220 V”

I – номинальное значение входного тока в амперах.

Преобразователи выполнены по двухэлементной схеме измерения мощности.

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

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

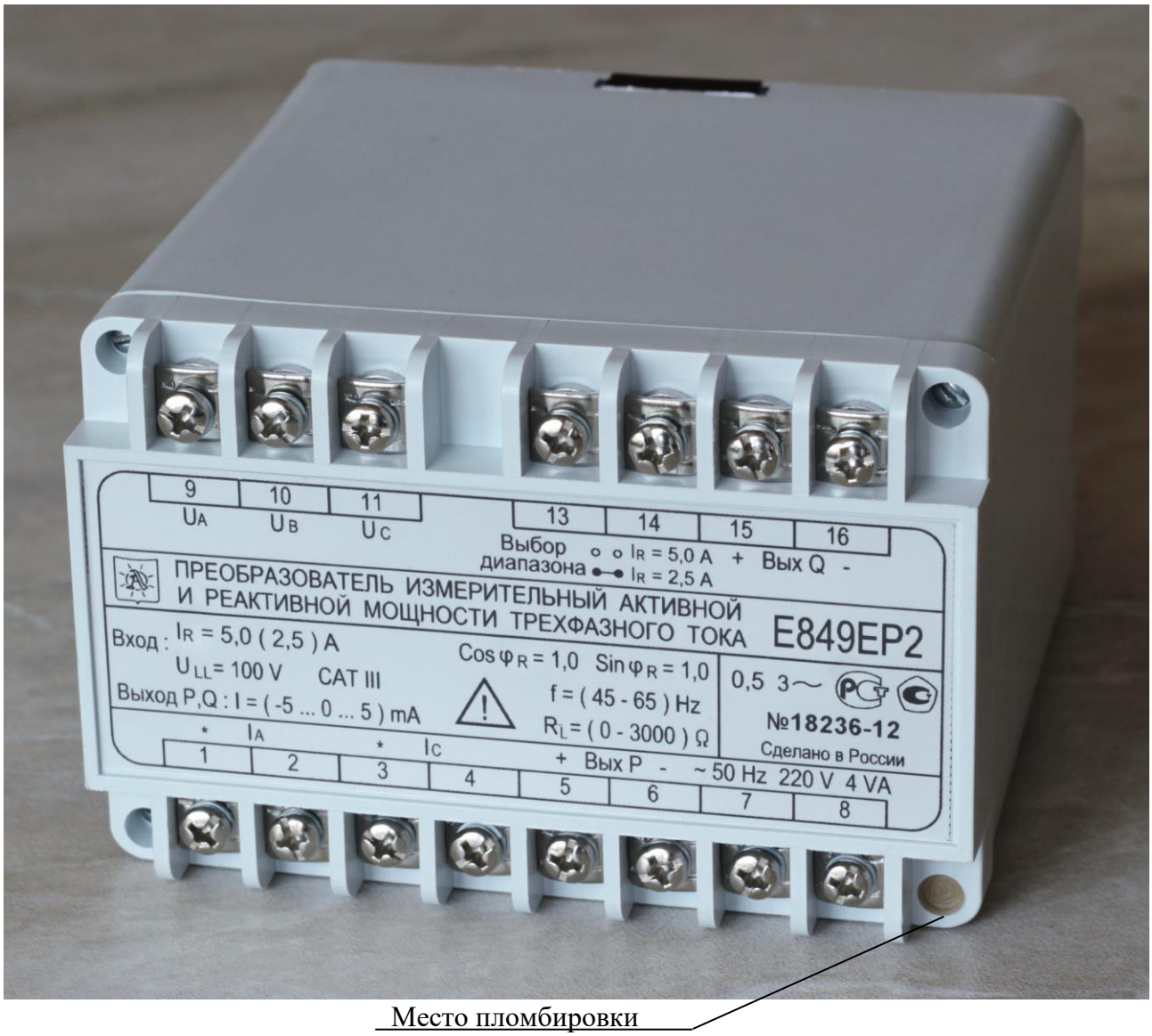


Рисунок 1 – Фотография общего вида

Программное обеспечение

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

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 PQ	83	1.1	0x3E94	CRC16
Модуль программный DAC-PWM	84	1.0	0xCF64	CRC16

Примечание – При эксплуатации преобразователей контрольные суммы программных кодов по алгоритму CRC16 проверяются автоматически.

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

Внешний интерфейс связи отсутствует.

Доступ к технологическим разъемам, находящимся внутри корпуса преобразователя, с целью преднамеренного изменения ПО, невозможен без нарушения пломбы и вскрытия корпуса преобразователя.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения соответствует уровню «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Номинальные значения входных сигналов

Наименование параметра	Значение для типа					
	E849	E859	E860	E1849	E1859	E1860
Номинальное напряжение, В	100	100	100	380	380	380
Номинальный ток, А	0,5 (0,25); 1,0 (0,5); 2,5 (1,25); 5,0 (2,5)					
cos φ	1	1		1	1	
sin φ (при измерении реактивной мощности)	1		1	1		1

Примечание – В скобках указано значение для дополнительного предела измерений. Дополнительный предел измерения устанавливается внешней перемычкой между контактами 13 и 14.

Таблица 3 – Диапазоны рабочих значений входных сигналов

Наименование параметра	Значение для типа					
	E849	E859	E860	E1849	E1859	E1860
Напряжение, В	от 80 до 120*[1] от 0 до 120*[2]			от 0 до 456*[2]		
cos φ для преобразователя активной мощности - нереверсивного - реверсивного	0 – 1 – 0 ± (0 – 1 – 0)					
sin φ для преобразователя реактивной мощности - нереверсивного - реверсивного	0 – 1 – 0 ± (0 – 1 – 0)					
Частота, Гц	45 – 65					
* [1] Для преобразователей с питанием от измеряемой цепи (исполнение 1) * [2] Для преобразователей с питанием от внешней сети (исполнение 2)						

Таблица 4 – Параметры выходных сигналов

Условное обозначение	Диапазон изменения выходного тока, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	Примечание
E849A1, E849A2, E1849A2 E859A1, E859A2, E1859A2 E860A1, E860A2, E1860A2	0 – 5	0 – 3000	
E849AP1, E849AP2, E1849AP2 E859AP1, E859AP2, E1859AP2 E860AP1, E860AP2, E1860AP2	0 – 2,5 – 5	0 – 3000	реверсивный
E849B1, E849B2, E1849B2 E859B1, E859B2, E1859B2 E860B1, E860B2, E1860B2	4 – 20	0 – 500	
E849BP1, E849BP2, E1849BP2 E859BP1, E859BP2, E1859BP2 E860BP1, E860BP2, E1860BP2	4 – 12 – 20	0 – 500	реверсивный
E849C1, E849C2, E1849C2 E859C1, E859C2, E1859C2 E860C1, E860C2, E1860C2	0 – 20	0 – 500	
E849CP1, E849CP2, E1849CP2 E859CP1, E859CP2, E1859CP2 E860CP1, E860CP2, E1860CP2	0 – 10 – 20	0 – 500	реверсивный
E849EP1, E849EP2, E1849EP2 E859EP1, E859EP2, E1859EP2 E860EP1, E860EP2, E1860EP2	минус 5 – 0 – 5	0 – 3000	реверсивный

Номинальная функция преобразования линейная в соответствии с формулой

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{вых н}} + \frac{I_{\text{вых к}} - I_{\text{вых н}}}{A_{\text{вх к}} - A_{\text{вх н}}}(A_{\text{вх}} - A_{\text{вх н}}), \qquad (1)$$

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

$I_{\text{вых н}}$, $I_{\text{вых к}}$ – начальное и конечное значения диапазона изменения выходного тока;

$A_{\text{вх н}}$ – начальное значения диапазона измерений мощности: - для реверсивных преобразователей определяемое как произведение номинального напряжения, номинального тока, номинального коэффициента мощности со знаком минус и величины √3; - для нереверсивных преобразователей равное нулю;

$A_{\text{вх к}}$ – конечное значения диапазона измерений, определяемое как произведение номинального напряжения, номинального тока, номинального коэффициента мощности и величины √3;

$A_{\text{вх}}$ – значение измеряемой активной или реактивной мощности.

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности ± 0,5 % нормирующего значения.

За нормирующее значение принимается конечное значение диапазона изменения выходного сигнала, соответствующее номинальному значению входного тока при номинальных значениях входного напряжения и коэффициента мощности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности:

– вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС в интервалах от 25 до 60 °С и от минус 40 до 15 ºС, установлены равными 0,5 пределов допускаемой основной погрешности;

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

– вызванной отклонением частоты входного сигнала от нормального значения до 45 или до 65 Гц, установлены равными ± 0,2 % нормирующего значения.

Для преобразователей с питанием от измеряемой цепи пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением входного напряжения на ± 20 % от номинального значения, установлены равными 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

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 преобразователем, В·А, не более:

- при питании от внешней сети:
  - от цепи питания
    E849, E1849 4
    E859, E1859, E860, E1860 3
  - от цепи входного сигнала для каждой последовательной цепи..... 0,2
  - от цепи входного сигнала для каждой параллельной цепи
    E849, E859, E860 0,2
    E1849, E1859, E1860 0,6

- при питании от измеряемой цепи для преобразователей E849, E859, E860:
  - от цепи входного сигнала для каждой последовательной цепи 0,2
  - от цепи входного сигнала для параллельных цепей АВ, СВ 0,2
  - от цепи входного сигнала для параллельной цепи АС 5

Габаритные размеры, мм..... 120x80x120
Масса, кг, не более 0,9
Средняя наработка до отказа, ч 95000
Средний срок службы, лет 15

Рабочие условия применения:
диапазон рабочих температур .....от минус 40 до плюс 60 ºС
относительная влажность воздуха .....95 % при 35 ºС
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 помехоустойчивости по нормам для оборудования, предназначенного для применения в промышленных зонах, в соответствии с ГОСТ Р 51522.1-2011.

Требования по ограничению эмиссии электромагнитных помех по нормам для оборудования класса А группы 1 ГОСТ Р 51318.11-2006.

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 47113964.2.035РЭ, методика поверки 47113964.2.035МП, упаковка индивидуальная (1 шт.), фиксатор (1 шт.).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в п.2.3 документа 47113964.2.035РЭ «Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860

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 4227-015-47113964-2012. Преобразователи измерительные мощности трёхфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, 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
Web-сайт: http://www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 78893-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы электрохимических источников питания AEA30V

Назначение средства измерений

Анализаторы электрохимических источников питания AEA30V (далее по тексту – анализаторы) предназначены для измерений напряжения и параметров внутреннего комплексного сопротивления электрохимических источников питания.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов при измерении напряжения основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала.

Принцип действия анализаторов при измерении параметров внутреннего комплексного сопротивления основан на способе измерения составляющих полного сопротивления (патент RU 2 608 970 C2): управляемым источником тока анализатора задается величина тока, протекающего через анализируемый электрохимический источник питания, производится измерение напряжения и силы тока. Путем цифровой обработки сигналов напряжения и тока вычисляется полное комплексное сопротивление и его активная и реактивная составляющие.

Анализаторы состоят из корпуса с индикаторным стеклом и отверстиями под навигационные кнопки; платы анализатора, содержащей микроконтроллер, генератор, фильтры нижних частот, источник тока, умножители и измеритель тока, индикатор и навигационные кнопки; малой боковины корпуса с установленными гнездами под измерительные щупы и отверстиями под интерфейсный разъем и выключатель питания; большой боковины корпуса с заглушкой отсека для размещения элементов питания.

Анализаторы имеют возможность записи и хранения результатов измерений во встроенной карте памяти и снабжены интерфейсом USB для связи с компьютером.

Анализаторы являются переносными устройствами с питанием от четырех элементов питания типоразмера AA.

Анализаторы выпускаются в следующих модификациях: AEA30V-3, AEA30V-6, которые отличаются диапазонами и пределами допускаемой погрешности измерений внутреннего комплексного сопротивления, активной и реактивной составляющей внутреннего комплексного сопротивления.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) анализаторов является встроенным. ПО хранится в энергонезависимой памяти и предназначено для обеспечения работы анализаторов.

ПО может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию без нарушения пломбировки корпуса.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Нормирование метрологических характеристик анализаторов проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью анализаторов.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АЕА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.19.03
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	АЕА30V-3	АЕА30V-6
Диапазоны измерений: - напряжения постоянного тока, В - внутреннего комплексного сопротивления, мОм - активной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм - реактивной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм	 от 0,3 до 30,0 от 10 до 3000 от 10 до 3000 ± (от 10 до 3000)	 от 0,3 до 30,0 от 10 до 6000 от 10 до 6000 ± (от 10 до 6000)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: - напряжения постоянного тока, В - внутреннего комплексного сопротивления, мОм - активной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм - реактивной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм	 $\pm(5\cdot10^{-3}\cdot A + 20$ е.м.р.) $\pm(2{,}5\cdot10^{-2}\cdot A + 50$ е.м.р.) $\pm(2{,}5\cdot10^{-2}\cdot A + 50$ е.м.р.) $\pm(2{,}5\cdot10^{-2}\cdot A + 50$ е.м.р.)	 $\pm(5\cdot10^{-3}\cdot A + 20$ е.м.р.) $\pm(5\cdot10^{-2}\cdot A + 80$ е.м.р.) $\pm(5\cdot10^{-2}\cdot A + 80$ е.м.р.) $\pm(5\cdot10^{-2}\cdot A + 80$ е.м.р.)
Диапазон частот измерительного сигнала, Гц	от 20 до 1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты, Гц	±0,5	
Примечания: *A* – измеренное значение физической величины, единица физической величины; е.м.р. – единица младшего разряда, единица физической величины.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	AEA30V-3	AEA30V-6
Диапазоны показаний (единица младшего разряда):		
- напряжения постоянного тока, В	от 0 до 9,999 (0,001) от 10,00 до 30,00 (0,01)	от 0 до 9,999 (0,001) от 10,00 до 30,00 (0,01)
- внутреннего комплексного сопротивления, мОм	от 0 до 30,04 (0,01) от 30,1 до 300,4 (0,1) от 301 до 3000 (1)	от 0 до 60,04 (0,01) от 60,1 до 600,4 (0,1) от 601 до 6000 (1)
- активной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм	от 0 до 30,04 (0,01) от 0 до 300,4 (0,1) от 0 до 3000 (1)	от 0 до 60,04 (0,01) от 0 до 600,4 (0,1) от 0 до 6000 (1)
- реактивной составляющей внутреннего комплексного сопротивления, мОм	± (от 0 до 30,04) (0,01) ± (от 0 до 300,4) (0,1) ± (от 0 до 3000) (1)	± (от 0 до 60,04) (0,01) ± (от 0 до 600,4) (0,1) ± (от 0 до 6000) (1)
Напряжение питания (4 элемента типоразмера АА) постоянного тока, В	от 4 до 6	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- высота	190	
- длина	119	
- ширина	38	
Масса, кг, не более	0,7	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, ºС	от -10 до +55	
- относительная влажность при температуре +25 ºС, %, не более	98	
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	
Средний срок службы, лет	7	
Средняя наработка на отказ, ч	50000	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP32	

Знак утверждения типа

наносится на корпус анализаторов и на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор	—	1 шт.
Комплект измерительных щупов	—	1 комплект
Контейнер для элементов питания	—	2 шт.
Элементы питания типоразмера АА	—	4 шт.
Упаковка индивидуальная	47113964.4.152	1 шт.
Руководство по эксплуатации	47113964.2.033РЭ	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам электрохимических источников питания AEA30V

ТУ 4222-016-47113964-2012 Анализатор электрохимических источников питания AEA30V. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)
Адрес: 644116, г. Омск, ул. 24 Северная, д. 117-А
Телефон (факс): +7 (3812) 68-07-99; 68-04-07
E-mail: info@ocsm.omsk.ru
Web-сайт: http://csm.omsk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 44146-15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400 предназначены для измерения параметров трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей трехфазного тока, преобразования их в кодированные сигналы и передачи результатов измерения на верхний уровень автоматизированной системы управления.

Описание средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400 (далее - преобразователи) могут применяться в составе автоматизированных информационно-измерительных систем.

Работа преобразователей основана на преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов в цифровую форму и вычислении значений измеряемых величин.

Выходной сигнал передается в цифровом виде по двум независимым интерфейсам: - один интерфейс RS-485; - второй интерфейс - RS-485 или IEEE 802.3 (Ethernet).

Протоколы передачи данных:

- по интерфейсу RS-485: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, МЭК 60870-5-101, ExtDev;

- по интерфейсу Ethernet: MODBUS-TCP/IP, МЭК 60870-5-104.

Преобразователи, в зависимости от модификации, обеспечивают измерение параметров, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение	Реализация функции					Схема включения
		AET100		AET200	AET300	AET400	
		AET1XX	AET1X0				
Действующее значение междуфазного напряжения	U_{AB} U_{BC} U_{CA}	+	+	+	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Среднее значение междуфазных напряжений	$U_{ср}$	+	+	+	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Действующее значение фазного напряжения	U_A, U_B U_C	+	+	+	+	+	четырехпроводная
Среднее значение фазных напряжений	$U_{ф.ср}$	+	+	+	+	+	четырехпроводная
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	U_0	+	+	+	+	+	четырехпроводная
Действующее значение силы фазного тока	I_A, I_B I_C	+	–	+	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Среднее значение силы фазных токов	$I_{ср}$	+	–	+	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Действующее значение силы тока нулевой последовательности	I_0	+	–	+	+	+	четырехпроводная
Активная мощность фазы нагрузки	P_A, P_B P_C	–	–	+	+	+	четырехпроводная
Активная мощность трехфазной системы	P	–	–	+	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Полная мощность фазы нагрузки	S_A,S_B S_C	–	–	–	+	+	четырехпроводная
Полная мощность трехфазной системы	S	–	–	–	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Реактивная мощность фазы нагрузки $Q = UI\sin\varphi$ $Q_F = \sqrt{(S^2 – P^2)}$	Q_A,Q_B Q_C Q_{FA} Q_{FB} Q_{FC}	–	–	–	+	+	четырехпроводная
Реактивная мощность трехфазной системы	Q	–	–	–	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Частота	f	–	+	–	–	+	трехпроводная четырехпроводная
Коэффициент мощности фазы нагрузки	PF_A PF_B PF_C	–	–	–	+	+	четырехпроводная

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Обозначение	Реализация функции					Схема включения
		AET100		AET200	AET300	AET400	
		AET1XX	AET1X0				
Коэффициент мощности трехфазной системы	PF	–	–	–	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Коэффициент мощности фазы нагрузки (по первой гармонике)	DPF_A DPF_B DPF_C	–	–	–	+	+	четырехпроводная
Коэффициент мощности трехфазной системы (по первой гармонике)	DPF	–	–	–	+	+	трехпроводная четырехпроводная
Примечание – Знак «+» означает, что функция реализована, знак «–» - не реализована							

Преобразователи выполнены в изолированном корпусе. Входные и выходные цепи гальванически развязаны.

Преобразователи являются изделиями второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008 и могут устанавливаться в закрытых измерительных стойках или щитах управления на рейку монтажную ТН-35-7,5 ГОСТ Р МЭК 60715-2003 или непосредственно на панель.

Преобразователи выполнены в двух габаритных исполнениях: стандартное исполнение - 120х80х120 мм; исполнение «С» - 120х80х77 мм.

Преобразователи выпускаются в модификациях, отличающихся количеством измеряемых параметров, номинальными значениями входных токов и напряжений, видом интерфейса связи, видом источника питания.

Расшифровка условного обозначения при заказе:

	АЕТ	**X**	**X**	**X**	**–**	**X**	**1**	**X**	**X**	**– x**
Первые четыре знака условного наименования серии										
АЕТ100	1									
АЕТ200	2									
АЕТ300	3									
АЕТ400	4									
В условном наименовании серии первые четыре знака кода дополнены нулями										
Номинальное междуфазное напряжение										
100 В		1								
380 В		2								
Номинальный ток										
–			0							
5,0 А			1							
2,5 А			2							
1,0 А			3							
0,5 А			4							
Опции встроенного ПО «RTC» (формирование метки времени)										
нет					0					
есть					1					
«Поддержка протокола МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104»										
есть							1			
Исполнение «С» (только для серии АЕТ400)										
для стандартного исполнения								нет		
для исполнения «С»								С		
Наличие интерфейса Ethernet										
нет									нет	
да									Е	
Вид источника питания										
Сеть переменного тока «50 Гц 220 В»*										1
Сеть переменного тока «50 Гц 230 В»*										2
Сеть постоянного (переменного) тока U = 220 В										3
Сеть постоянного тока U = 24 В										4
Сеть постоянного тока U = 12 В										5

* Не применяется при наличии интерфейса Ethernet и для исполнения «С»

Фотографии общего вида преобразователей с указанием места пломбировки приведены на рисунках 1 – 4.

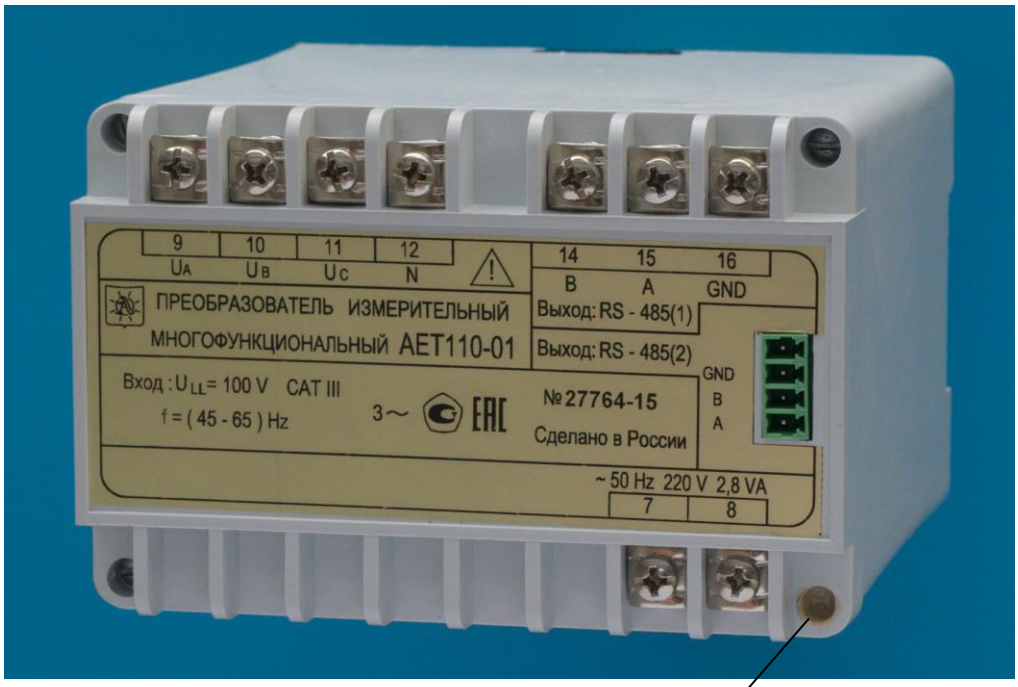


Рисунок 1 – Преобразователь серии АЕТ100 стандартного исполнения с двумя интерфейсами RS-485

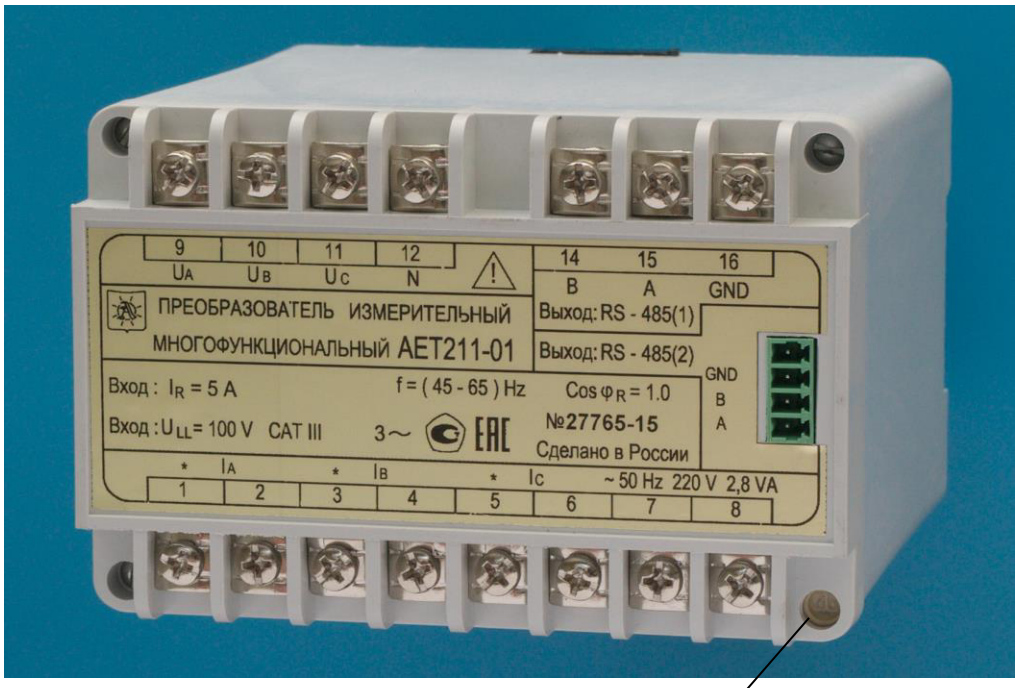


Рисунок 2 – Преобразователь серии АЕТ200 стандартного исполнения с двумя интерфейсами RS-485

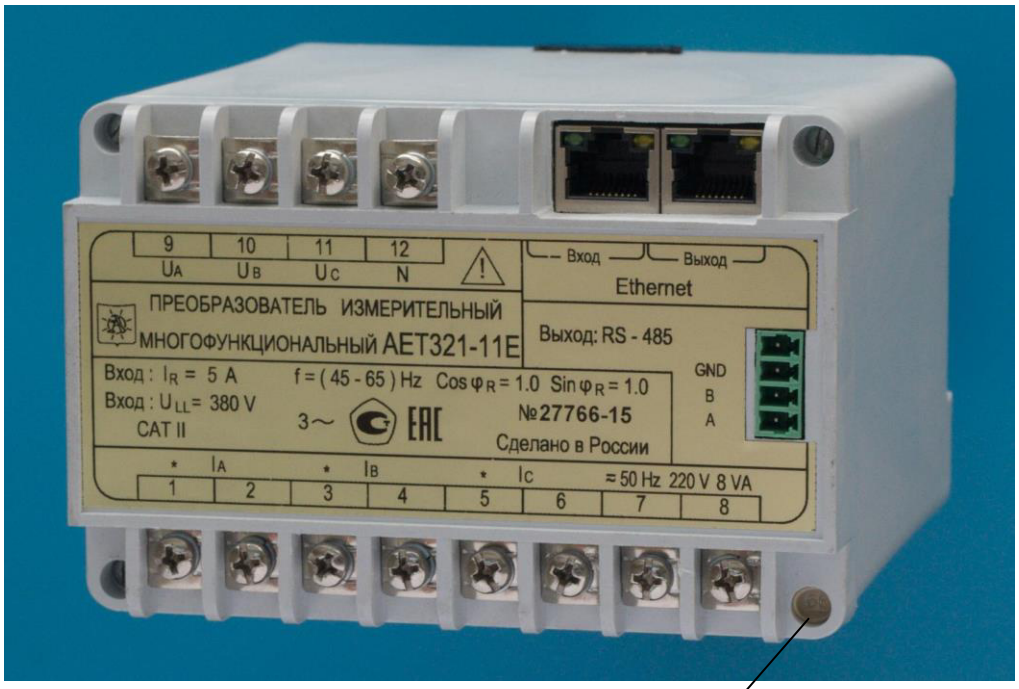


Рисунок 3 – Преобразователь серии АЕТ300 стандартного исполнения
с интерфейсами Ethernet и RS-485

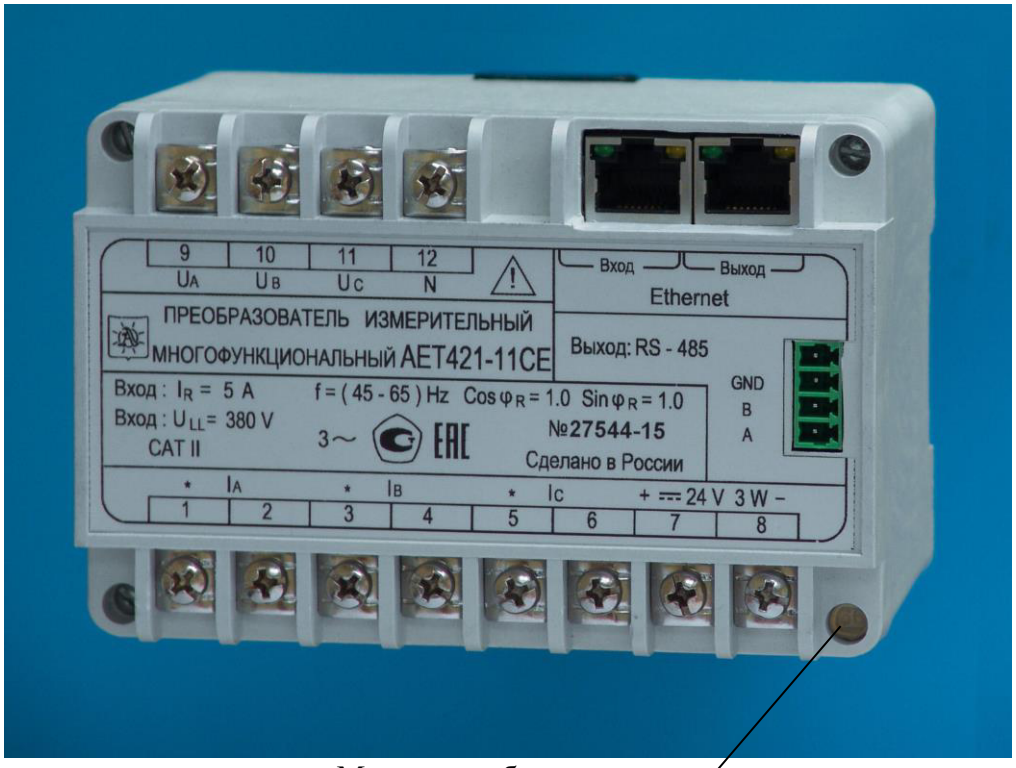


Рисунок 4 – Преобразователь серии АЕТ400 габаритного исполнения «С»
с интерфейсами Ethernet и RS-485

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	АЕТ	АЕТ-Е	АЕТ-С
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.3.3	1.1.3.3.1	1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x073E	0x0E66	0x670A

Примечания

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

2 Установка требуемой конфигурации преобразователя по каждому из интерфейсов связи производится в служебном режиме с помощью ПО, поставляемого с преобразователем. Запись конфигурации возможна только после ввода пароля.

Встроенное ПО хранится в памяти микроконтроллеров преобразователя и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств. 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

Номинальные значения входных сигналов тока и напряжения соответствуют таблице 3.

Номинальное значение измеряемой частоты $f_{ном}$ ..... 50 Гц

Номинальное значение коэффициента cos φ 1

Номинальное значение коэффициента sin φ 1

Рабочие значения входных сигналов в соответствии с таблицей 4.

Таблица 3 – Номинальные значения параметров

Серия	Условное наименование	Номинальное значение				
		Напряжение междуфазное $U_{ном}$, В	Напряжение фазное $U_{ном.ф}$, В	Ток фазы $I_{ном}$, А	Мощность фазы $P_{ном.ф}$, Вт $Q_{ном.ф}$, вар $S_{ном.ф}$, В·А	Мощность трехфазной системы $P_{ном}$, Вт $Q_{ном}$, вар $S_{ном}$, В·А
АЕТ100	АЕТ110	100	100/√3	–	–	–
	АЕТ111			5,0	–	–
	АЕТ112			2,5	–	–
	АЕТ113			1,0	–	–
	АЕТ114			0,5	–	–
	АЕТ120	380	380/√3	–	–	–
	АЕТ121			5,0	–	–
	АЕТ122			2,5	–	–
	АЕТ123			1,0	–	–
	АЕТ124			0,5	–	–
АЕТ200	АЕТ211	100	100/√3	5,0	500 / √3	500 √3
	АЕТ212			2,5	250 / √3	250 √3
	АЕТ213			1,0	100 / √3	100 √3
	АЕТ214			0,5	50 / √3	50 √3
	АЕТ221	380	380/√3	5,0	1900 / √3	1900 √3
	АЕТ222			2,5	950 / √3	950 √3
	АЕТ223			1,0	380 / √3	380 √3
	АЕТ224			0,5	190 / √3	190 √3
АЕТ300	АЕТ311	100	100/√3	5,0	500 / √3	500 √3
	АЕТ312			2,5	250 / √3	250 √3
	АЕТ313			1,0	100 / √3	100 √3
	АЕТ314			0,5	50 / √3	50 √3
	АЕТ321	380	380/√3	5,0	1900 / √3	1900 √3
	АЕТ322			2,5	950 / √3	950 √3
	АЕТ323			1,0	380 / √3	380 √3
	АЕТ324			0,5	190 / √3	190 √3
АЕТ400	АЕТ411	100	100/√3	5,0	500 / √3	500 √3
	АЕТ412			2,5	250 / √3	250 √3
	АЕТ413			1,0	100 / √3	100 √3
	АЕТ414			0,5	50 / √3	50 √3
	АЕТ421	380	380/√3	5,0	1900 / √3	1900 √3
	АЕТ422			2,5	950 / √3	950 √3
	АЕТ423			1,0	380 / √3	380 √3
	АЕТ424			0,5	190 / √3	190 √3

Таблица 4 – Диапазоны рабочих значений входных сигналов

Наименование параметра	Рабочее значение
Ток фазы	от 0 до 120 % номинального
Напряжение фазное (междуфазное) при измерении напряжения, мощности при измерении частоты	 от 0 до 120 % номинального от 10 до 120 % номинального
cos φ sin φ (при измерении Q_A, Q_B, Q_C, Q) sin φ (при измерении Q_{FA}, Q_{FB}, Q_{FC})	± (0 – 1 – 0) ± (0 – 1 – 0) ± (0,5 – 1 – 0,5)
Частота	от 45 до 65 Гц

Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной (γ) погрешности измерений и цена единицы младшего разряда по измеряемому параметру соответствуют таблице 5.

Таблица 5 – Основная погрешность преобразователя по измеряемым параметрам

Параметр	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности			Норми-рующее значение	Цена единицы младшего разряда
		Δ	δ, %	γ, %		
Междуфазное напряжение, среднее значение междуфазных напряжений	$0{,}05\,U_{ном} \le U \le 1{,}2\,U_{ном}$		$\pm (0{,}2+0{,}03\cdot\lvert U_{ном}/U - 1\rvert)$			$U_{ном}/k_1$
	$0 – 1{,}2\,U_{ном}$			± 0,2	$U_{ном}$	
Фазное напряжение, среднее значение фазных напряжений, напряжение нулевой последователь-ности	$0{,}05U_{ном.ф} \le U \le 1{,}2U_{ном.ф}$		$\pm (0{,}2+0{,}03\cdot\lvert U_{ном.ф}/U - 1\rvert)$			$U_{ном.ф}/k_1$
	$0 – 1{,}2\,U_{ном.ф}$			± 0,2	$U_{ном.ф}$	
Сила фазного тока, среднее значение силы фазных токов, сила тока нулевой последователь-ности	$0{,}05\,I_{ном} \le I \le 1{,}2\,I_{ном}$		$\pm (0{,}2+0{,}03\cdot\lvert I_{ном}/I - 1\rvert)$			$I_{ном}/k_1$
	$0 – 1{,}2\,I_{ном}$			± 0,2	$I_{ном}$	
Активная мощность фазы нагрузки	$0{,}05P_{ном.ф} \le P \le 1{,}44P_{ном.ф}$		$\pm (0{,}5+0{,}06\cdot\lvert P_{ном.ф}/P - 1\rvert)$			$P_{ном.ф}/k_2$
	$0 – 1{,}44\,P_{ном.ф}$			± 0,5	$P_{ном.ф}$	
Активная мощность трехфазной системы	$0{,}05P_{ном} \le P \le 1{,}44P_{ном}$		$\pm (0{,}5+0{,}06\cdot\lvert P_{ном}/P - 1\rvert)$			
	$0 – 1{,}44\,P_{ном}$			± 0,5	$P_{ном}$	$P_{ном}/k_2$

Продолжение таблицы 5

Параметр	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности			Нормирующее значение	Цена единицы младшего разряда
		Δ	δ, %	γ, %		
Реактивная мощность фазы нагрузки	$0{,}05Q_{ном.ф} \le Q \le 1{,}44Q_{ном.ф}$		$\pm (0{,}5+0{,}1\cdot \lvert Q_{ном.ф}/Q - 1\rvert)$			
	$0 - 1{,}44\,Q$			$\pm 0{,}5$	$Q_{ном.ф}$	$Q_{ном.ф}/k_2$
Реактивная мощность трехфазной системы	$0{,}05Q_{ном} \le Q \le 1{,}44Q_{ном}$		$\pm (0{,}5+0{,}1\cdot \lvert Q_{ном}/Q - 1\rvert)$			
	$0 - 1{,}44\,Q$			$\pm 0{,}5$	$Q_{ном}$	$Q_{ном}/k_2$
Полная мощность фазы нагрузки	$0{,}05S_{ном.ф} \le S \le 1{,}44S_{ном.ф}$		$\pm (0{,}5+0{,}06\cdot \lvert S_{ном.ф}/S - 1\rvert)$			
	$0 - 1{,}44\,S$			$\pm 0{,}5$	$S_{ном.ф}$	$S_{ном.ф}/k_2$
Полная мощность трехфазной системы	$0{,}05\,S_{ном} \le S \le 1{,}44\,S_{ном}$		$\pm (0{,}5+0{,}06\cdot \lvert S_{ном}/S - 1\rvert)$			
	$0 - 1{,}44\,S$			$\pm 0{,}5$	$S_{ном}$	$S_{ном}/k_2$
Частота				$\pm 0{,}02$	$f_{ном}$	$f_{ном}/k_3$
Коэффициент мощности	От 0 до 1	$\pm 0{,}01$				0,001
Коэффициент мощности по первой гармонике	От минус 1 до 1	$\pm 0{,}01$				0,001

Примечания

1 Нормирующий коэффициент k_1 устанавливается в пределах от 2 500 до 5 000 при конфигурировании преобразователя

2 Нормирующий коэффициент k_2 устанавливается в пределах от 1 000 до 5 000 при конфигурировании преобразователя

3 Нормирующий коэффициент k_3 устанавливается в пределах от 20 000 до 50 000 при конфигурировании преобразователя

Пределы допускаемой приведенной погрешности при изменении коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 5 до 30 % и тока от 5 до 50 % под влиянием гармоник от 2 до 13-й (при значении частоты основной гармоники от 48 до 52 Гц):

- для фазных токов, фазных и междуфазных напряжений ±
- для тока и напряжения нулевой последовательности 0,4 %
- для измеряемых мощностей ±
0,5 %
±
0,6 %

Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей, вызванных воздействием влияющих величин:

- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 55 °С (для исполнения «С» - от минус 25 до плюс 50 °С) не превышают: - 0,5 предела допускаемой основной погрешности для измеряемых токов и напряжений; - 0,4 предела допускаемой основной погрешности для измеряемых мощностей; - предела допускаемой основной погрешности для частоты и коэффициента мощности;

- в условиях относительной влажности 95 % при температуре 25 °С не превышают предела допускаемой основной погрешности по измеряемому параметру;

- при воздействии внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью 400 А/м не превышают предела допускаемой основной погрешности по измеряемому параметру.

Пределы погрешности встроенных часов реального времени ± 2,6 с в сутки.

Погрешность формирования метки времени при условии выполнения процедуры синхронизации не более 10 мс.

Частота обновления данных во внутренних регистрах хранения 6 Гц.

Время от приема запроса до начала выдачи данных не более 15 мс.

Скорость обмена данными:

- по интерфейсу RS-485 выбирается из ряда 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 64000 бит/с;

- по интерфейсу Ethernet – 10/100 Мбит/с.

Мощность, потребляемая от измерительной цепи, В·А, не более:

- от цепи входного сигнала для каждой последовательной цепи 0,2
- от цепи входного сигнала для каждой параллельной цепи
  для $U_{ном}$ = 100 В …….. 0,2
  для $U_{ном}$ = 380 В ……. 0,6

Таблица 6 – Значения параметров питания

Вид источника питания	Допускаемое отклонение напряжения, В	Допускаемое отклонение частоты, Гц	Мощность потребления, не более
Сеть переменного тока «50 Гц 220 В»	от 187 до 242	50 ± 2	2,8 В·А
Сеть переменного тока «50 Гц 230 В»	от 196 до 253	50 ± 2	2,8 В·А
Сеть постоянного (переменного) тока U = 220 В	от 176 до 253 (~ от 176 до 253)	– (50 ± 2)	8 В·А
Сеть постоянного тока U = 24 В	от 19,2 до 27,6	–	3 Вт
Сеть постоянного тока U = 12 В	от 9,6 до 13,8	–	3 Вт

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 110000
Средний срок службы, лет, не менее 15
Габаритные размеры, мм
-стандартное исполнение 120x80x120
-исполнение «С» 120x80x77
Масса, кг, не более 0,9

Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96

Требования безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012. Категория измерений III для преобразователей с двумя интерфейсами RS-485. Категория измерений II для преобразователей с интерфейсами Ethernet и RS-485. Степень загрязнения 2. Тип изоляции – основная.

Требования помехоустойчивости по нормам для оборудования, предназначенного для применения в промышленных зонах, в соответствии с ГОСТ Р 51522.1-2011.

Требования по ограничению эмиссии электромагнитных помех по нормам для оборудования класса А группы 1 ГОСТ Р 51318.11-2006.

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.), диск с программным обеспечением (1 шт.), руководство по эксплуатации 47113964.2.023РЭ (на диске с программным обеспечением), упаковка индивидуальная (1 шт.), фиксатор (1 шт.), розетка 15EDGK-3.81-04P, наклейка защитная (5 шт.).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в п.2.3 документа 47113964.2.023РЭ «Преобразователь измерительный многофункциональный АЕТ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многофункциональным АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400

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 4221-013-47113964-2010. Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400. Технические условия.

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, 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
Web-сайт: http://www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 73607-18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВАИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ

Назначение средства измерений

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ предназначены для измерения электрических величин постоянного тока (напряжение, сила тока, мощность, электроэнергия, количество электричества) и переменного тока (напряжение и сила тока, активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности), преобразования их в кодированные сигналы и передачи результатов по двум независимым интерфейсам связи.

Описание средства измерений

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ (далее - преобразователи) могут применяться в составе измерительных каналов автоматизированных информационно-измерительных систем, для контроля состояния шкафов оперативного тока и других промышленных объектов.

Преобразователи являются комбинированными устройствами с двумя изолированными каналами измерения мощности, в каждом из которых измеряемое напряжение поступает непосредственно на измерительный вход, а измеряемый ток определяется сигналом, поступающим от вторичной цепи внешнего измерительного датчика или шунта.

Работа преобразователей основана на преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов в цифровую форму и вычислении значений измеряемых величин.

Выходной сигнал передается в цифровом виде по двум независимым интерфейсам: RS- 485 и IEEE 802.3 (Ethernet).

Протоколы передачи данных:

- по интерфейсу RS-485: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, МЭК 60870-5-101, ExtDev;

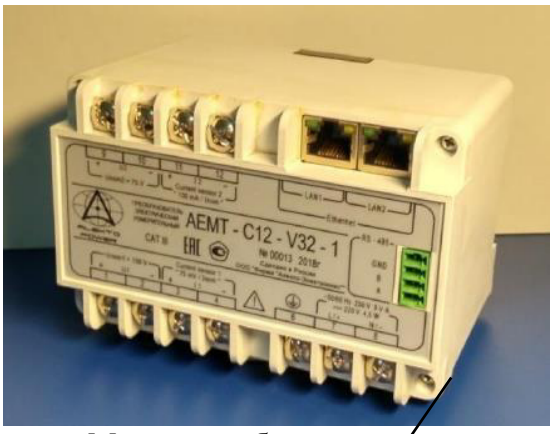
- по интерфейсу Ethernet: MODBUS-TCP/IP, МЭК 60870-5-104.

Преобразователи выполнены в изолированном корпусе, могут монтироваться в шкафах, закрытых распределительных щитах. Конструкция позволяет устанавливать преобразователи на Т-образную направляющую ТН 35-7,5 ГОСТ IEC 60715 или непосредственно на панель.

Преобразователи относятся к постоянно подключенному оборудованию.

Преобразователи выпускаются в модификациях, отличающихся характеристиками внешних измерительных датчиков тока, номинальными значениями входных напряжений, видом электропитания.

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



Р и с у н о к 1 – Фотография общего вида

Условные обозначения преобразователей электрических измерительных AEMT указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Расшифровка условного обозначения

AEMT–	C	x	x	–	V	x	x	– x	
	C								Характеристика внешнего датчика тока (канал 1, канал 2)
		1	1						«75 mV/ I_{nom}» Шунт с номинальным напряжением 75 мВ
		2	2						«100 mA/ I_{nom}» Датчик с номинальным выходным током 100 мА
		3	3						«200 mA/ I_{nom}» Датчик с номинальным выходным током 200 мА
					V				Номинальное входное напряжение (канал 1, канал 2)
						1	1		30 В
						2	2		75 В
						3	3		150 В
						4	4		300 В
									Вид электропитания
								1	Универсальное: - источник постоянного тока U= 220 В; - источник переменного тока 230 В частотой 50 Гц (60 Гц)
								2	Источник постоянного тока U= 110 В
								3	Источник постоянного тока с номинальным напряжением *U* (Изготавливается по специальномузаказу. Значение *U* устанавливается по согласованию с потребителем, но не более 100 В)

Программное обеспечение

Установка требуемой конфигурации преобразователя по каждому из интерфейсов связи производится в служебном режиме с помощью программного обеспечения (ПО), поставляемого с преобразователем. Запись конфигурации возможна только после ввода пароля.

Встроенное ПО хранится в памяти микроконтроллеров преобразователя и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	AEMT-CM	AEMT-IM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 1.0	v. 1.0
Цифровой идентификатор ПО	0xEC4C	0xFDC6
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC-16	

Метрологические и технические характеристики

Номинальное значение входного напряжения для каждого канала измерений выбирается из ряда: 30; 75; 150; 300 В.

Номинальное значение входного тока I_{nom} для каждого канала измерений определяется конкретными значениями в соответствии с характеристиками внешнего измерительного датчика тока:

- при включении с внешним шунтом с номинальным падением напряжения 75 мВ – номинальным током шунта (характеристика внешнего датчика по типу «75 mV/ Inom»);
- при включении с датчиком тока, имеющим токовый выход с номинальным значением из ряда (100; 200) мА – первичным номинальным током (характеристика внешнего датчика по типу «100 mA/ Inom» или «200 mA/ Inom»).

Пределы допускаемой основной погрешности измерений и цена единицы младшего разряда по измеряемому параметру приведены в таблицах 3 – 5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, обусловленные изменением влияющих факторов по отношению к нормальным условиям, приведены в таблицах 6 – 10. Нормальные условия, при которых определяется основная погрешность, соответствуют таблице 11.

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерении электрических величин постоянного тока

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %	
		значение	условия
Напряжение постоянного тока U_{DC} 1), В	от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$	±0,2	—
Сила постоянного тока I_{DC} 2), А	от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$	±0,5	—
Электрическая мощность P_{DC}, Вт	от $0,01 \cdot P_{nom}$ до $1,44 \cdot P_{nom}$	±1,5	I_{DC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $0,05 \cdot I_{nom}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
		±1,0	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Электрическая энергия постоянноготока W_{DC} 3), Вт·ч	—	±1,0	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
	—	±1,5	I_{DC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $0,05 \cdot I_{nom}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Количество электричества Q_{DC} 3), А·ч	—	±1,0	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
	—	±1,5	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $0,1 \cdot I_{nom}$

Примечания:
1 Класс точности 0,2 согласно IEC 61557-12.
2 Класс точности 0,5 согласно IEC 61557-12. С учетом внешнего датчика тока класс точностиравен 1, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.
3 Подсчет энергии и количества электричества осуществляется в двух направлениях непрерывно или на заданном интервале времени. Стартовый ток $0,001 \cdot I_{nom}$.
4 Нижним индексом «nom» обозначено номинальное значение параметра.
5 Номинальное значение электрической мощности P_{nom} определяется как произведение номинальных значений входного тока I_{nom} и входного напряжения для U_{nom} каждого канала измерения.

Таблица 4 – Метрологические характеристики при измерении электрических величин переменного тока

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %	
		значение	условия
Среднеквадратическое значение напряжения U_{AC} [1)], В	от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$	±0,5	при частоте от 45 до 1000 Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного напряжения K_{UA}=1,5
Среднеквадратическое значение тока I_{AC} [2)], А	от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$	±0,5	при частоте от 45 до 1000 Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного тока K_{IA}=2
Активная мощность P [3) 4)], Вт	от 0,02 P_{nom} до 1,44 P_{nom}	±2,5	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ включ. до $0,05 \cdot I_{nom}$ при cosφ=1; I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ включ. до $0,1 \cdot I_{nom}$ при cosφ от 0,5 инд. до 0,8 емк.
		±2,0	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ при cosφ=1; I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ при cosφ от 0,5 инд. до 0,8 емк.
Реактивная мощность P_Q [3) 4)], вар	от 0,02 P_{Qnom} до 1,44 P_{Qnom}	±2,5	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ включ. до $0,05 \cdot I_{nom}$ при sinφ=1; I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ включ.до $1,2 \cdot I_{nom}$, при sinφ от 0,25 до 0,5
		±2,0	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$, при sinφ=1; I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$, при sinφ=0,5
Полная мощность PS [3) 4)], В·А	от 0,02 P_{Snom} до 1,44 P_{Snom}	±2,5	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $0,05$ I_{nom} включ.
		±2,0	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ включ.
Коэффициент мощности PF (cosφ)	от 0 до 1	±0,05 (абс.)	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$ U_{AC} от $0,5 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$

Примечания:
1 Класс точности 0,5 согласно IEC 61557-12.
2 Класс точности 0,5 согласно IEC 61557-12. Класс точности 1 с учетом внешнего датчика тока, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.
3 Значение погрешности приведено для синусоидальных входных сигналов при номинальном значении входного напряжения. Диапазон номинальных значений частоты от 50 до 60 Гц.
4 Класс точности 2,0 согласно IEC 61557-12. Класс точности 2,5 с учетом внешнего датчика точка, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.
5 Нижним индексом «nom» обозначено номинальное значение параметра.
6 Номинальное значение полной мощности P_S определяется как произведение номинальных значений входного тока и входного напряжения для каждого канала измерения.
7 Номинальное значение активной мощности P (реактивной мощности P_Q) определяется как произведение номинальных значений входного тока, входного напряжения и номинального коэффициента мощности (в нормальных условиях для активной мощности cosφ=1, для реактивной мощности sinφ=1) для каждого канала измерения.

Т а б л и ц а 5 – Цена единицы младшего разряда

Параметр	Значение
Напряжение постоянного тока U_{DC}	$U_{nom}/15000$
Сила постоянного тока I_{DC}	$I_{nom}/15000$
Электрическая мощность P_{DC}	$P_{nom}/20000$
Электрическая энергия постоянного тока W_{DC}	$P_{nom}/36000$
Количество электричества Q_{DC}	$I_{nom}/36000$
Среднеквадратическое значение напряжения U_{AC}	$U_{nom}/15000$
Среднеквадратическое значение тока I_{AC}	$I_{nom}/15000$
Активная мощность P	$P_{nom}/20000$
Реактивная мощность P_Q	$P_{Qnom}/20000$
Полная мощность P_S	$P_{Snom}/20000$
Коэффициент мощности PF (cosφ)	0,001

Т а б л и ц а 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры

Параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от -40 до +18 °С и от +28 до +55 °С, на каждый 1 °С, в % от измеренного значения	
	значение	условия
Напряжение постоянного тока	±0,01	U_{DC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока	±0,025	U_{AC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Сила постоянного тока, среднеквадратическое значение переменного тока	±0,025	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Электрическая мощность, энергия, количество электричества постоянного тока	±0,05	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Полная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
Активная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
	±0,14	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)
Реактивная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=1
	±0,15	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=0,5

Т а б л и ц а 7 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения питания

Параметр	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения питания, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Напряжение постоянного тока	В соответствии с таблицей 11	±0,02	U_{DC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Среднеквадратическое значение напряжения		±0,05	U_{AC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Сила постоянного тока		±0,05	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Среднеквадратическое значение тока		±0,05	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Электрическая мощность, энергия, количество электричества		±0,1	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$

Таблица 8 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения полной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения полной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	±0,2	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$	±1,0	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
		±1,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)

Таблица 9 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения активной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения активной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	±0,2	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$	±1,0	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
		±1,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$;cosφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)
Изменение частоты	от 45 до 65 Гц	±0,8	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
		±1,0	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$;cosφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)
Гармоники в цепях тока и напряжения	Напряжение пятой гармоники $U_5 = 0,1 \cdot U_{nom}$ Ток пятой гармоники $I_5 = 0,4 \cdot I_1$	±1,0	Ток основной частоты $I_1 = 0,6 \cdot I_{nom}$ Напряжение основной частоты $U_1 = U_{nom}$ cosφ=1 (основной частоты и гармоники)
Нечетные гармоники в цепи переменного тока	IEC 61557-12	±3,0	$I_{AC} = 0,5 \cdot I_{nom}$
Субгармоники в цепи переменного тока	IEC 61557-12	±3,0	$I_{AC} = 0,5 \cdot I_{nom}$

Таблица 10 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения реактивной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения реактивной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	±0,2	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=1
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$	±1,0	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=1
		±1,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)
Изменение частоты	от 45 до 65 Гц	±2,5	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=1
		±2,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - источник постоянного тока (номинальное напряжение 220 В), В - источник постоянного тока (номинальное напряжение 110 В), В - источник напряжения переменного тока (номинальное напряжение 230 В), В - номинальная частота переменного тока, Гц - допустимая частота переменного тока, Гц	 от 176 до 275 от 93 до 140 от 176 до 264 50 или 60 от 47 до 63
Потребляемая мощность: - источник постоянного тока (номинальное напряжение 220 В), Вт - источник постоянного тока (номинальное напряжение 110 В), Вт - источник напряжения переменного тока (номинальное напряжение 230 В), В·А	 4,5 4,5 9
Габаритные размеры (длина х высота х глубина), мм	120 х 80 х 77
Масса, кг	0,45
Нормальные условия измерений: - температура, ˚С - влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от +18 до +28 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура, ˚С - влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +55 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее Средняя наработка на отказ, ч	25 125000
Погрешность формирования метки времени при условии выполнения процедуры синхронизации не превышает 10 мс. Синхронизация времени осуществляется средствами протокола MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, MODBUS-TCP/IP, МЭК 60870-5-101 или МЭК 60870-5-104. Точность хода встроенных часов реального времени без синхронизации не хуже ±2,6 с в сутки.	
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 выбирается из ряда 9600, 19200, 38400, 56000, 64000 бит/с; по интерфейсу Ethernet – 10/ 100 Мбит/с.	

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на крышку преобразователя и в левом верхнем углу паспорта преобразователя.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 1 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь электрический измерительный АЕМТ	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Электронный носитель с программным обеспечением	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на электронном носителе с программным обеспечением)	—	1 экз.
Розетка 15EDGK-3.81-04P	—	1 шт.
Наклейка защитная	—	5 шт.
Методика поверки (на электронном носителе с программным обеспечением)	АЕМЛ.411618.001МП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2.3 «Методика измерений» документа АЕМЛ.411618.001РЭ «Преобразователи измерительные электрические АЕМТ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

АЕМЛ.411618.001ТУ. Преобразователи измерительные электрические АЕМТ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт К. Маркса, д. 41
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Почтовый адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
Web-сайт: www.alektogroup.com
E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, 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
Web-сайт: http://www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 91797-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи переменного тока измерительные AE842

Назначение средства измерений

Преобразователи переменного тока измерительные AE842 (далее – преобразователи) предназначены для измерения и преобразования силы переменного тока в унифицированный сигнал постоянного тока и в цифровой сигнал для передачи по интерфейсу связи RS-485.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся преобразователи следующих модификаций: AE842A, AE842C, AE842MB, AE842MC, которые отличаются номинальными значениями измеряемой величины, диапазоном изменения выходного унифицированного сигнала, наличием интерфейса связи, наличием электропитания.

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании входного переменного тока с помощью встроенного понижающего трансформатора и последующей обработке наведенного во вторичной обмотке сигнала:

- методом выпрямления и последующего сглаживания для формирования унифицированного выходного сигнала постоянного тока, пропорционального средневыпрямленному значению измеряемого тока (значения выходного тока проградуированы по среднеквадратическим значениям входного сигнала),- для преобразователей AE842A, AE842C;
- методом преобразования мгновенных значений в цифровую форму, вычисления среднеквадратического значения измеряемого тока для передачи в цифровом виде и дальнейшего преобразования в унифицированный выходной сигнал постоянного тока - для преобразователей AE842MB, AE842MC.

Преобразователи могут применяться для контроля токов электрических систем и установок, в аппаратуре технической диагностики, в составе измерительных каналов автоматизированных систем управления.

Преобразователи относятся к постоянно подключенному оборудованию, могут монтироваться в шкафах, закрытых распределительных щитах на монтажную Т-образную рейку ТН 35-7,5 ГОСТ IEC 60715-2021 или непосредственно на панель.

Преобразователи выполнены без гальванической связи между входной цепью, выходными цепями и цепью питания.

Преобразователи модификаций AE842A, AE842C изготавливаются без интерфейса связи, для них электропитание не требуется.

Преобразователи модификаций AE842MB, AE842MC изготавливаются с интерфейсом связи RS-485, питание осуществляется от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В. Для них применяются протоколы передачи данных MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, «ExtDev».

Преобразователи с номинальным током 25 А и выше являются одноканальными изделиями проходного типа. В качестве первичной обмотки измерительного трансформатора выступает силовой провод измеряемой цепи, пропущенный сквозь окно в корпусе преобразователя.

Структура условного обозначения преобразователей приведена в таблице 1.

Преобразователи переменного тока измерительные | AE842A (1) | – | 0,5 А (2) |

Таблица 1 – Структура условного обозначения преобразователей

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Наименование модификации	AE842A	Обозначение модификации
		AE842C	
		AE842MB	
		AE842MC	
2	Номинальное значение входного тока $I_{ном}$	0,5 А	Значения $I_{ном}$ для модификации AE842A
		1 А	
		2,5 А	
		5 А	
		0,5 А	Значения $I_{ном}$ для модификации AE842C
		1 А	
		2,5 А	
		5 А	
		25 А	
		50 А	
		100 А	
		150 А	
		200 А	
		250 А	
		25 А	Значения $I_{ном}$ для модификаций AE842MB, AE842MC
		50 А	
		100 А	
		150 А	
		200 А	
		250 А	

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на верхнюю крышку преобразователя типографским способом.

Общий вид преобразователей с указанием мест пломбировки, мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунках 1, 2, 3.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей AE842A, AE842C с номинальным током до 5 А и указанием места пломбировки, мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей AE842C с номинальным током свыше 5 А и указанием места пломбировки, мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

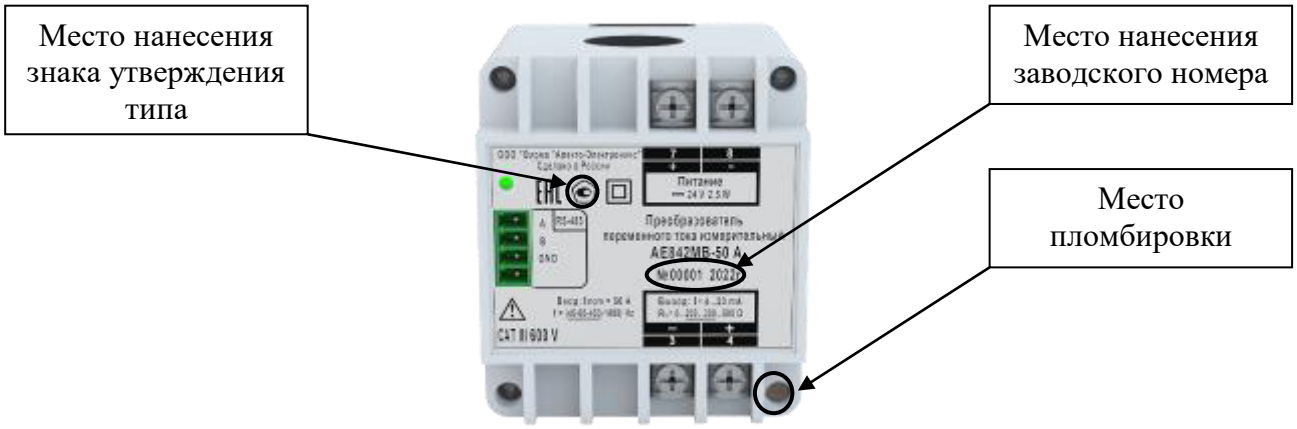


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей AE842MB, AE842MC с указанием места пломбировки, мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Преобразователи модификаций AE842A, AE842C не имеют встроенного программного обеспечения (ПО). У преобразователей модификаций AE842MB, AE842MC встроенное ПО хранится в памяти микроконтроллера и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств.

Установка параметров обмена данными при наличии интерфейса связи RS-485 проводится в служебном режиме с помощью программного обеспечения (ПО), предоставленного изготовителем. Запись конфигурации возможна только после ввода пароля.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Уровень защиты встроенного ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО преобразователей модификаций AE842MB, AE842MC

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AE842M
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v.1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x5043
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей

Модификация	Диапазон преобразования входного сигнала, А	Сигналы на выходе[3)]	Пределы допускаемой основной приведенной[2)] погрешности, %, в диапазоне частот		Сопротивление нагрузки[1)], Ом
			от 45 до 65 Гц	св. 65 до 450 Гц	
1	2	3	4	5	6
AE842A-0,5 A	от 0 до 0,5	от 0 до 5 мА	±1,00	±1,50	0-1000-1400-2500
AE842A-1 A	от 0 до 1,0				
AE842A-2,5 A	от 0 до 2,5				
AE842A-5 A	от 0 до 5,0				
AE842C-0,5 A	от 0 до 0,5	от 0 до 20 мА	±0,50	±0,75	0-200-300-500
AE842C-1 A	от 0 до 1,0				
AE842C-2,5 A	от 0 до 2,5				
AE842C-5 A	от 0 до 5,0				
AE842C-25 A	от 0 до 25				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
АЕ842С-50 А	от 0 до 50	от 0 до 20 мА	±0,50	±0,75	0-200-300-500
АЕ842С-100 А	от 0 до 100				
АЕ842С-150 А	от 0 до 150				
АЕ842С-200 А	от 0 до 200				
АЕ842С-250 А	от 0 до 250				
АЕ842МВ-25 А	от 0 до 25	от 4 до 20 мА и цифровой[4)]	±0,50	±0,75	0-200-300-500
АЕ842МВ-50 А	от 0 до 50				
АЕ842МВ-100 А	от 0 до 100				
АЕ842МВ-150 А	от 0 до 150				
АЕ842МВ-200 А	от 0 до 200				
АЕ842МВ-250 А	от 0 до 250				
АЕ842МС-25 А	от 0 до 25	от 0 до 20 мА и цифровой[4)]	±0,50	±0,75	0-200-300-500
АЕ842МС-50 А	от 0 до 50				
АЕ842МС-100 А	от 0 до 100				
АЕ842МС-150 А	от 0 до 150				
АЕ842МС-200 А	от 0 до 200				
АЕ842МС-250 А	от 0 до 250				

Примечания:

1) нормальная область значений сопротивления нагрузки выделена подчеркиванием;

2) за нормирующее значение принимается: для аналогового выхода – верхний предел диапазона изменений выходного тока; для цифрового выхода – номинальное значение входного тока $I_{ном}$;

3) Пульсации выходного сигнала – не более 0,2 % нормирующего значения;

4) Для модификаций АЕ842МВ и АЕ842МС цена единицы младшего разряда по цифровому выходу составляет $I_{ном}$/10000.

Таблица 4 – Пределы допускаемых дополнительных погрешностей преобразователей из-за влияющих факторов

Наименование влияющей величины	Диапазон значений влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной приведенной* погрешности измерений (преобразований), %, для модификации		
		АЕ842А	АЕ842С	АЕ842МВ АЕ842МС
1	2	3	4	5
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +15	±0,40 на каждые 10 °С изменения от нормальной температуры		
	св. +25 до +60			
Частота входного сигнала, Гц	св.450 до 1000	±1,00	± 0,50	± 0,50
Сопротивление нагрузки	от 0 до 1000	±0,50	—	—
	св. 1400 до 2500			
	от 0 до 200	—	± 0,25	—
	св. 300 до 500			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Коэффициент *n*-й гармонической составляющей входного сигнала, %:				отсутствует
- *n* = 2; 4; 6; 8	5	± 1,00	± 1,00	
- *n* = 3; 5; 7; 9	5	± 2,00	± 2,00	
* За нормирующее значение принимается: для аналогового выхода – верхний предел диапазона изменений выходного тока; для цифрового выхода – номинальное значение входного тока $I_{ном}$.				

Таблица 5 – Технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды в рабочих условиях, ºС - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких, без конденсации % - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +60 до 95 от 84,0 до 106,7
Нормальные условия - температура окружающей среды в нормальных условиях, ºС - относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации % - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Время установления выходного сигнала, с, не более	0,5
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Пульсации выходного сигнала, %, не более	0,2
Выходное напряжение аналогового выхода при разрыве цепи нагрузки, В, не более	30
Параметры электропитания (для АЕ842МВ, АЕ842МС): - номинальное напряжение постоянного тока, В - диапазон напряжений постоянного тока, В - мощность потребления, Вт, не более	 24 от 9 до 36 2,5
Мощность потребления от измерительной цепи, В·А, не более: - для АЕ842А - для АЕ842С, АЕ842МВ, АЕ842МС	 1,0 1,5
Габаритные размеры, Ш х В х Г, мм, не более:	70х80х77
Диаметр окна для силового провода, мм, не менее - для АЕ842С (I_{nom} от 25 до 100 А) - для АЕ842С (I_{nom} от 150 до 250 А) - для АЕ842МВ, АЕ842МС (I_{nom} от 25 до 250 А)	 20 24 24
Масса, кг, не более	0,35
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка до отказа, ч	150000

Знак утверждения типа

наносится на этикетку преобразователей, расположенную на корпусе, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь в заказной модификации	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Фиксатор (установлен на корпусе преобразователя)	—	1 шт.
Розетка 15EDGK-3.81-04P	—	1 шт.***
Наклейка защитная	—	5 шт.***
Упаковка индивидуальная	—	1 шт.
«Преобразователи переменного тока измерительные АЕ842. Руководство по эксплуатации	АЕМЛ.410100.001РЭ	1 экз.*
Программное обеспечение**	—	—
* В один адрес. ** – Доступно в сети Интернет на официальном сайте изготовителя www.alektogroup.com ***Для модификаций АЕ842МВ, АЕ842МС.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации АЕМЛ.410100.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 марта 2023 г. № 608 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

АЕМЛ.410100.001ТУ «Преобразователи переменного тока измерительные АЕ842. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
ИНН 5504043115
Юридический адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
E-mail: market@alektogroup.com
Web-сайт: www.alektogroup.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
ИНН 5504043115
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
E-mail: market@alektogroup.com
Web-сайт: www.alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» октября 2024 г. № 2541

Регистрационный № 86439-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные АЕ

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные АЕ (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразований напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратических значений (далее – СКЗ) напряжения и силы переменного однофазного тока и СКЗ междуфазного и фазного напряжения переменного трехфазного тока в унифицированные сигналы постоянного тока и в цифровой сигнал для передачи на верхний уровень автоматизированной системы.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов в цифровую форму и вычислении значений измеряемых величин, дальнейшего их преобразования в унифицированный выходной сигнал или передачи вычисленных значений в цифровом виде по интерфейсу связи RS-485 (протоколы передачи данных: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, «ExtDev»).

Преобразователи могут применяться в составе измерительных каналов автоматизированных систем управления, для контроля состояния шкафов оперативного тока, систем возбуждения роторных машин и других промышленных технических объектов.

Преобразователи относятся к постоянно подключенному оборудованию, могут монтироваться в шкафах, закрытых распределительных щитах на Т-образную направляющую ТН 35-7,5 ГОСТ IEC 60715-2021 или непосредственно на панель.

Преобразователи выполнены без гальванической связи между входными цепями, выходными цепями и цепями питания, являются комбинированными устройствами с аналоговыми и цифровыми выходами, с возможностью выбора функции преобразования по каждому аналоговому выходу.

Базовая функция преобразования по аналоговому выходу определяется при заказе: стандартная по умолчанию или в соответствии с заказанной опцией.

Преобразователи выпускаются в различных модификациях, которые отличаются номинальными значениями измеряемых величин, диапазонами измерений, конструктивным исполнением, количеством и типом аналоговых выходов, видом электропитания. Структура условного обозначения преобразователей приведена в таблице 1.

Преобразователь измерительный

AE856	–	75 мВ (150 мВ)	–	M4A3	–	AAE	–	01
1		2		3		4		5

Таблица 1 – Структура условного обозначения преобразователей

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Наименование модификации	AE854	Обозначение модификации
		AE855	
		AE856	
		AE857	
		AE875	
		AE3855	
		AE4855	
		AE3857	
2	Номинальное значение измеряемой величины с указанием единицы измерения	1 А (0,5 А)	Для модификации AE854 $I_{AC1\ nom}$ ($I_{AC2\ nom}$)
		5 А (2,5 А)	
		250 В (125 В)	Для модификации AE855 $U_{AC1\ nom}$ ($U_{AC2\ nom}$)
		500 В (250 В)	
		50 мВ (100 мВ)	Для модификации AE856 $U_{DC1\ nom}$ ($U_{DC2\ nom}$)
		60 мВ (120 мВ)	
		75 мВ (150 мВ)	
		150 мВ (300 мВ)	
		10 В (5 В)	Для модификации AE857 $U_{DC1\ nom}$ ($U_{DC2\ nom}$)
		30 В (15 В)	
		100 В (50 В)	
		250 В (125 В)	
		500 В (250 В)	
		1000 В (500 В)	
		20 мА (5 мА)	Для модификации AE875 $I_{DC1\ nom}$ ($I_{DC2\ nom}$)
		125 В	Для модификации AE3855 $U_{LL\ nom}$
		220 В	
		400 В	
		690 В	
		72,2 / 125 В	Для модификации AE4855 $U_{LL\ nom}$ / $U_{LM\ nom}$
		127 / 220 В	
		230 / 400 В	
		400 / 690 В	
		30 / 60 В	Для модификации AE3857 $U_{LL\ nom}$ / $U_{LN\ nom}$
		50 / 100 В	
		75 / 150 В	
		125 / 250 В	
		250 / 500 В	

Продолжение таблицы 1

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
3	Конструктивное исполнение	К1А1	Приведено на рисунке 1 а)
		К2А1	Приведено на рисунке 1 б)
		К2А2	Приведено на рисунке 1 в)
		К2А3	Приведено на рисунке 1 г)
		М2А1	Приведено на рисунке 1 д)
		М4А2	Приведено на рисунке 1 е)
		М4А3	Приведено на рисунке 1 ж)
4	Типы первого, второго и третьего аналоговых выходов (для второго и третьего – при наличии)	А	от 0 до 5 мА
		В	от 4 до 20 мА
		С	от 0 до 20 мА
		Е	от -5 до 5 мА
5	Вид электропитания	01	Универсальное
		02	Переменный ток 230 В
		03	Постоянный ток 24 В
		04	Постоянный ток 48 В

Примечания:

1 Значения, указанные в скобках, применяются для второго диапазона измерений (при наличии)

2 Номинальные напряжения с разделительным наклонным знаком «/» представляют собой:

- для модификации АЕ3857 номинальное значение полюсного напряжения, за которым приведено номинальное значение междуполюсного напряжения;
- для модификации АЕ4855 номинальное значение фазного напряжения, за которым приведено номинальное значение междуфазного напряжения.

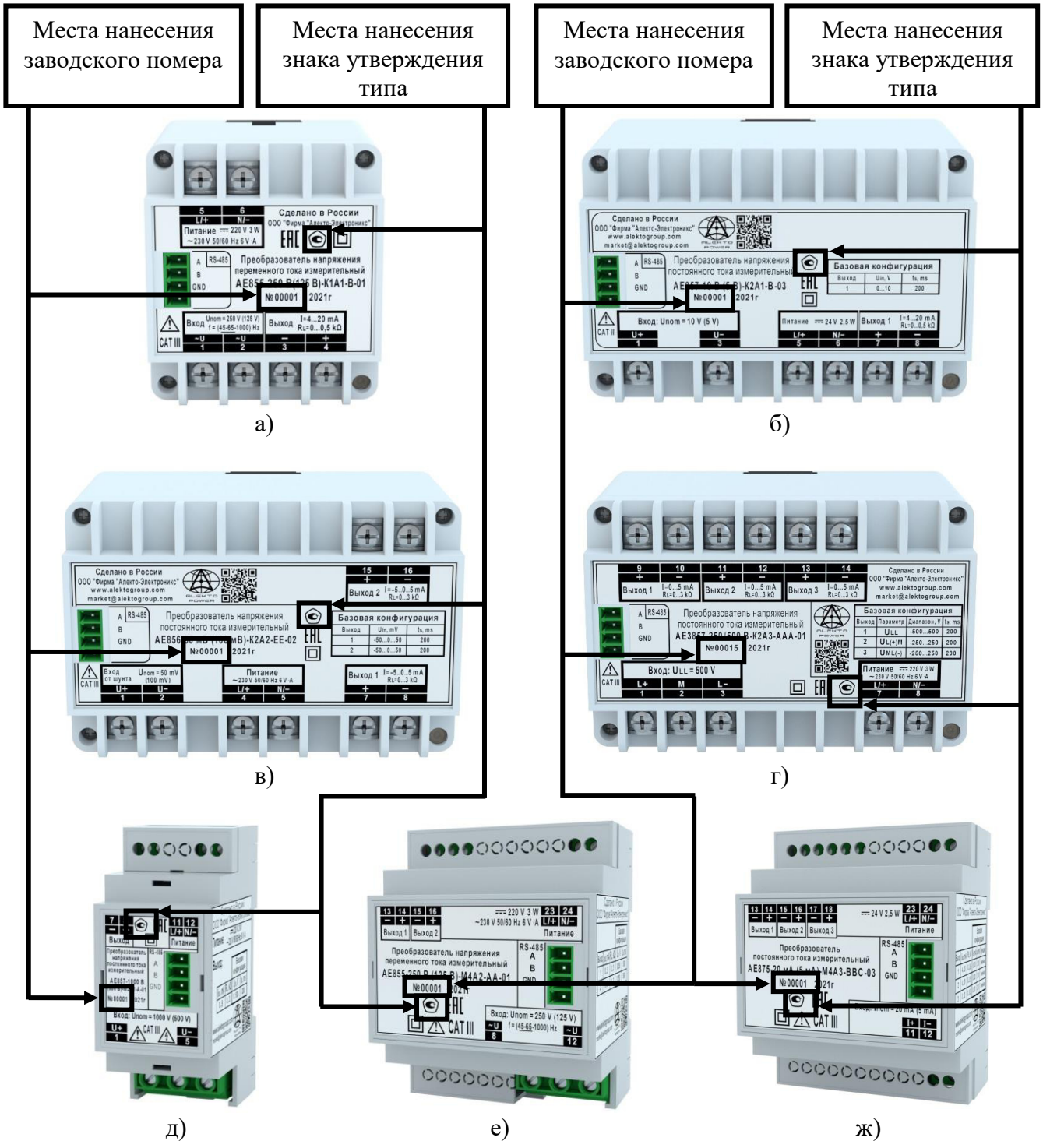
3 Опция базовой функции преобразования по аналоговому выходу, при наличии, указывается в скобках после условного обозначения.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на верхнюю крышку преобразователя типографским способом.

Общий вид преобразователей с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Нанесения знака поверки на преобразователи не предусмотрено.



а) – Конструктивное исполнение К1А1; б) – Конструктивное исполнение К2А1;
в) – Конструктивное исполнение К2А2; г) – Конструктивное исполнение К2А3;
д) – Конструктивное исполнение М2А1; е) – Конструктивное исполнение М4А2;
ж) – Конструктивное исполнение М4А3

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей
с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения

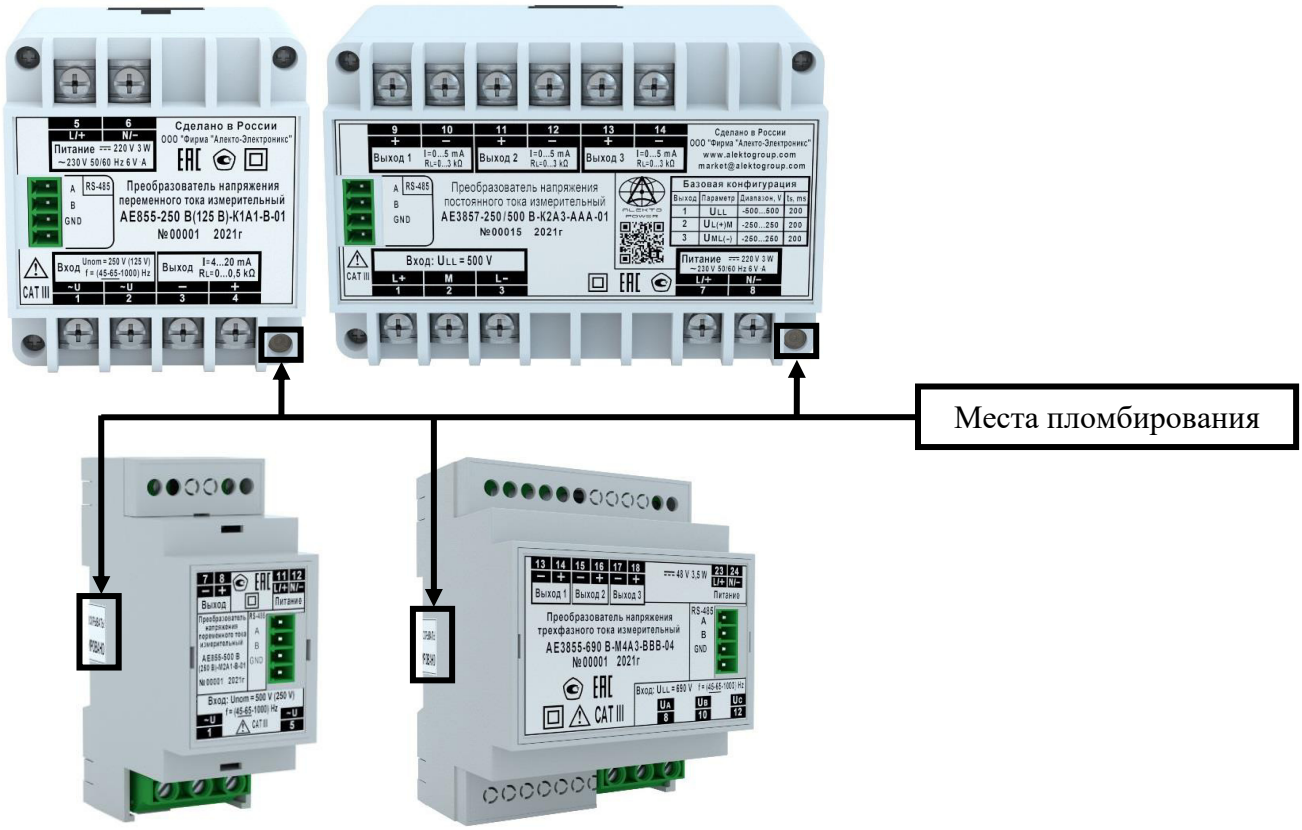


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Установка требуемой конфигурации преобразователей по интерфейсу связи RS-485 производится в служебном режиме с помощью программного обеспечения (ПО), предоставленного изготовителем. Запись конфигурации возможна только после ввода пароля.

Встроенное ПО хранится в памяти микроконтроллера преобразователя и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Уровень защиты встроенного ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x8D89
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики (цифровой выход)

Модификация	Измеряемый параметр	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений	Цена единицы младшего разряда
AE854	СКЗ силы переменного тока (первый диапазон) I_{AC1}	А	от 0 до $2 \cdot I_{AC1\ nom}$	$\pm (0{,}003 \cdot I_{AC1} + 0{,}001 \cdot I_{AC1\ nom})$	$I_{AC1\ nom}$/ 15000
	СКЗ силы переменного тока (второй диапазон) I_{AC2}	А	от 0 до $2 \cdot I_{AC2\ nom}$	$\pm (0{,}003 \cdot I_{AC2} + 0{,}0016 \cdot I_{AC2\ nom})$	$I_{AC2\ nom}$/ 15000
AE855	СКЗ напряжения переменного тока (первый диапазон) U_{AC1}	В	от 0 до $1{,}5 \cdot U_{AC1\ nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{AC1} + 0{,}001 \cdot U_{AC1\ nom})$	$U_{AC1\ nom}$/ 15000
	СКЗ напряжения переменного тока (второй диапазон) U_{AC2}	В	от 0 до $2 \cdot U_{AC2\ nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{AC2} + 0{,}0016 \cdot U_{AC2\ nom})$	$U_{AC2\ nom}$/ 15000
	Частота f [1)]	Гц	от 45 до 65	± 0,008	0,001
			от 45 до 1000	± 0,8	0,1
AE856	Напряжение постоянного тока (первый диапазон) U_{DC1}	мВ	от 0 до $2 \cdot U_{DC1\ nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{DC1} + 0{,}0016 \cdot U_{DC1\ nom})$	$U_{DC1\ nom}$/ 15000
	Напряжение постоянного тока (второй диапазон) U_{DC2}	мВ	от 0 до $2 \cdot U_{DC2\ nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{DC2} + 0{,}001 \cdot U_{DC2\ nom})$	$U_{DC2\ nom}$/ 15000
AE857	Напряжение постоянного тока (первый диапазон) U_{DC1}	В	от 0 до $1{,}5 \cdot U_{DC1\ nom}$ [2)]	$\pm (0{,}002 \cdot U_{DC1} + 0{,}001 \cdot U_{DC1\ nom})$	$U_{DC1\ nom}$/ 15000
	Напряжение постоянного тока (второй диапазон) U_{DC2}	В	от 0 до $2 \cdot U_{DC2\ nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{DC2} + 0{,}0016 \cdot U_{DC2\ nom})$	$U_{DC2\ nom}$/ 15000

Продолжение таблицы 3

Модификация	Измеряемый параметр	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений	Цена единицы младшего разряда
АЕ875	Сила постоянного тока (первый диапазон) I_{DC1}	мА	от 0 до $1{,}5 \cdot I_{DC1\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot I_{DC1} + 0{,}001 \cdot I_{DC1\,nom})$	$I_{DC1\,nom}$/ 15000
	Сила постоянного тока (второй диапазон) I_{DC2}	мА	от 0 до $2 \cdot I_{DC2\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot I_{DC2} + 0{,}002 \cdot I_{DC2\,nom})$	$I_{DC2\,nom}$/ 15000
АЕ3855	СКЗ междуфазного напряжения U_{LL}	В	от 0 до $1{,}2 \cdot U_{LL\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{LL} + 0{,}003 \cdot U_{LL\,nom})$	$U_{LL\,nom}$/ 15000
	Частота f [1)]	Гц	от 45 до 65	± 0,008	0,001
			от 45 до 1000	± 0,8	0,1
АЕ3857	Напряжение междуполюсное U_{LL}	В	от 0 до $1{,}2 \cdot U_{LL\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{LL} + 0{,}0016 \cdot U_{LL\,nom})$	$U_{LL\,nom}$/ 15000
	Напряжение полюсное U_{LM}	В	от 0 до $2 \cdot U_{LM\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{LM} + 0{,}002 \cdot U_{LM\,nom})$	$U_{LM\,nom}$/ 15000
	Напряжение несимметрии U_d [3)]	В	от 0 до $2 \cdot U_{LM\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_d + 0{,}002 \cdot U_{LM\,nom})$	$U_{LM\,nom}$/ 15000
АЕ4855	СКЗ междуфазного напряжения U_{LL}	В	от 0 до $1{,}2 \cdot U_{LL\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{LL} + 0{,}003 \cdot U_{LL\,nom})$	$U_{LL\,nom}$/ 15000
	СКЗ фазного напряжения U_{LN} [4)]	В	от 0 до $1{,}2 \cdot U_{LN\,nom}$	$\pm (0{,}002 \cdot U_{LN} + 0{,}003 \cdot U_{LN\,nom})$	$U_{LN\,nom}$/ 15000
	Частота f [1)]	Гц	от 45 до 65	± 0,008	0,001
			от 45 до 1000	± 0,8	0,1

[1)] – Диапазон измерения частоты выбирается при конфигурировании преобразователя; по умолчанию установлен диапазон «45…65 Гц». Рабочий диапазон входного напряжения при измерении частоты:

- для модификации АЕ855 – от $0{,}2 \cdot U_{AC1\,nom}$ до $1{,}5 \cdot U_{AC1\,nom}$;
- для модификаций АЕ3855, АЕ4855 – от $0{,}2 \cdot U_{LL\,nom}$ до $1{,}2 \cdot U_{LL\,nom}$ (напряжение между фазами С и А).

[2)] – Для номинального значения 1000 В конечное значение диапазона измерений равно 1020 В.

[3)] – Напряжение несимметрии является вычисляемым параметром.

[4)] – Номинальное значение фазного напряжения $U_{LN\,nom}$ равно величине $U_{LL\,nom} / \sqrt{3}$.

Таблица 4 – Варианты конфигурации аналоговых выходов

Модификация	Условное наименование варианта конфигурации	Преобразуемый параметр	Диапазон преобразования, % от номинального значения преобразуемого параметра	Динамический режим	Порядковый номер аналогового выхода [1)]	Тип аналогового выхода
AE854	Стандартная	I_{AC1}	от 0 до 100	«500 мс»	1	A B C
	Опция 2	I_{AC2}				
AE855	Стандартная	U_{AC1}	от 0 до 100	«500 мс»	1 2 3	A B C
	Опция 2	U_{AC2}				
	Опция 1С	U_{AC1}	от 60 до 100			
	Опция 2С	U_{AC2}				
	Опция 1Н	U_{AC1}	от 0 до 80			
AE856	Стандартная	U_{DC1}	от 0 до 100	«200 мс»	1 2 3	A B C E
	Опция 2	U_{DC2}				
	Опция 1М	U_{DC1}	от 0 до 100	«5 мс»		
	Опция 2М	U_{DC2}				
	Опция 1Р	U_{DC1}	от -100 до 100	«200 мс»		
	Опция 2Р	U_{DC2}				
	Опция 1РМ	U_{DC1}	от -100 до 100	«5 мс»		
	Опция 2РМ	U_{DC2}				
	Опция 121К	U_{DC1}	от 0 до 100	«200 мс»	1	
		U_{DC2}		«5 мс»	2	
		U_{DC1}		«200 мс»	3	
	Опция 121РК	U_{DC1}	от -100 до 100	«200 мс»	1	
		U_{DC2}		«5 мс»	2	
		U_{DC1}		«200 мс»	3	
AE857	Стандартная	U_{DC1}	от 0 до 100	«200 мс»	1 2 3	A B C E
	Опция 2	U_{DC2}				
	Опция 2В	U_{DC2}	от 0 до 120			
	Опция 1М	U_{DC1}	от 0 до 100	«5 мс»		
	Опция 2М	U_{DC2}				
	Опция 1Р	U_{DC1}	от -100 до 100	«200 мс»		
	Опция 2Р	U_{DC2}				
	Опция 2РВ	U_{DC2}	от -120 до 120	«200 мс»		
	Опция 1РМ	U_{DC1}	от -100 до 100	«5 мс»		
	Опция 2РМ	U_{DC2}				
	Опция 212К	U_{DC2}	от 0 до 100	«200 мс»	1	
		U_{DC1}		«5 мс»	2	
		U_{DC2}		«200 мс»	3	

Продолжение таблицы 4

Модификация	Условное наименование варианта конфигурации	Преобразуемый параметр	Диапазон преобразования, % от номинального значения преобразуемого параметра	Динамический режим	Порядковый номер аналогового выхода [1]	Тип аналогового выхода
AE875	Стандартная	I_{DC1}	от 20 до 100	«200 мс»	1 2 3	A B C E
	Опция A	I_{DC2}	от 0 до 100			
	Опция C	I_{DC1}				
	Опция E	I_{DC2}	от -100 до 100			
	Опция AH [2]	I_{DC2}	от 0 до 100			
	Опция BH [2]	I_{DC1}	от 20 до 100			
	Опция CH [2]	I_{DC1}	от 0 до 100			
AE3855	Стандартная	U_{AB}	от 0 до 100	«500 мс»	1	A
		U_{BC}			2	B
		U_{CA}			3	C
AE3857	Стандартная	U_{LL}	от -100 до 100	«200 мс»	1	A B C E
		$U_{L(+)M}$			2	
		$U_{ML(-)}$			3	
	Опция T2	U_{LL}	от 0 до 100	«200 мс»	1	
		Ud	от -100 до 100 [3]		2	
		U_{LL}	от 0 до 100		3	
	Опция T3 [4]	U_{LL}	от 0 до 100	«200 мс»	1	
		$U_{L(+)M}$	от -100 до 100 [3]		2	
		$U_{L(-)M}$	от 0 до 100		3	
AE4855	Стандартная	U_{AB}	от -100 до 100	«200 мс»	1	A B C
		U_{BC}			2	
		U_{CA}			3	
	Опция T2	U_{AB}	от 0 до 100	«500 мс»	1	
		U_{BC}			2	
		U_{CA}			3	

[1] – Аналоговые выходы с порядковыми номерами 2 или 3 могут отсутствовать.

[2] – Для модификации AE875 при выборе «Опции AH», «Опции BH» или «Опции CH» устанавливается нелинейная функция преобразования в соответствии с формулой:

$$I_{out} = I_{out\,min} + (I_{out\,max} - I_{out\,min})\sqrt{\frac{A_{in} - A_{in\,min}}{A_{in\,max} - A_{in\,min}}},$$

где I_{out} – значение выходного тока;

$I_{out\,min}$, $I_{out\,max}$ – начальное и конечное значения диапазона выходного тока;

A_{in} – значение измеряемого тока на входе;

$A_{in\,min}$, $A_{in\,max}$ – начальное и конечное значения диапазона преобразования.

[3] – Для напряжения несимметрии указывается диапазон преобразования в процентах от номинального значения полюсного напряжения.

[4] – Для модификации AE3857 «Опция T3» предназначена для применения в двухпроводных системах постоянного тока с защитным заземляющим проводником. В данной конфигурации знак полюсного отрицательного напряжения инвертирован.

Таблица 5 – Метрологические характеристики (аналоговые выходы)

Типы аналогового выхода	Диапазон изменения выходного тока, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования [1], %	Сопротивление нагрузки, кОм
A	от 0 до 5	± 0,3 (± 0,5) [2]	от 0 до 3,0
B	от 4 до 20	± 0,3 (± 0,5) [2]	от 0 до 0,5
C	от 0 до 20	± 0,3 (± 0,5) [2]	от 0 до 0,5
E	от -5 до +5	± 0,5	от 0 до 3,0

[1] – За нормирующее значение принимается конечное значение диапазона изменения выходного тока. Для аналоговых выходов преобразователей модификации АЕ875 с установленной нелинейной функцией преобразования за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона преобразования.

[2] – Для преобразователей модификации АЕ875 с установленной нелинейной функцией преобразования

Таблица 6 – Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений (преобразований)

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Условие	Пределы допускаемой дополнительной погрешности
Температура окружающего воздуха	от -40 до +18 °С; св. +28 до +60 °С	—	0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения от нормальной температуры
Частота входного сигнала [1]	св. 65 до 1000 Гц	—	1,0 пределов основной погрешности
Коэффициент переменной составляющей входного сигнала [2]	от 0 до 100 %	диапазон частот от 45 до 1000 Гц	Дополнительная погрешность отсутствует

[1] – Только для модификаций АЕ854, АЕ855, АЕ3855, АЕ4855.

[2] – Только для модификации АЕ856 – для аналоговых выходов с установленным динамическим режимом «200 мс» и цифрового выхода.

Таблица 7 – Время установления выходного сигнала и значение пульсаций выходного сигнала динамических режимов аналоговых выходов

Динамический режим	Время установления выходного сигнала, мс, не более	Значение пульсаций выходного сигнала, %, не более	Модификации, поддерживающие режим
«500 мс»	500	0,5	АЕ854, АЕ855, АЕ3855, АЕ4855
«200 мс»	200	0,3	АЕ856, АЕ857, АЕ875, АЕ3857
«5 мс»	5	0,5	

Примечание – Модификации АЕ856, АЕ857, АЕ875, АЕ3857 дополнительно поддерживают динамический режим «Авто», осуществляющий автоматическое переключение преобразователя из режима «200 мс» в режим «5 мс» и обратно в зависимости от характера входного сигнала (установившийся или изменяющийся).

Таблица 8 – Параметры электропитания преобразователей

Вид электропитания	Диапазон напряжений, В	Диапазон частот, Гц	Потребляемая мощность, Вт (В·А), не более
01 – «Универсальное»: - от источника постоянного тока с номинальным напряжением 220 В - от источника переменного тока с номинальным напряжением 230 В частотой 50 (60) Гц	от 70 до 300 от 85 до 270	— от 47 до 63	3 (8)
02 – «Переменный ток 230 В»: - от источника переменного тока с номинальным напряжением 230 В частотой 50 Гц	от 187 до 253	от 48 до 52	(8)
03 – «Постоянный ток 24 В»: - от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В	от 9 до 36	—	2,5
04 – «Постоянный ток 48 В»: - от источника постоянного тока с номинальным напряжением 48 В	от 18 до 75	—	3,5

Таблица 9 – Габаритные размеры, масса, количество аналоговых выходов и возможность монтажа на панель

Обозначение конструктивного исполнения	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более	Количество аналоговых каналов	Возможность монтажа на панель
	высота	длина	ширина			
К1А1	80	70	77	0,25	1	Да
К2А1	80	120	77	0,40 (0,70) [1)]	1	Да
К2А2	80	120	77	0,40 (0,70) [1)]	2	Да
К2А3	80	120	77	0,40 (0,70) [1)]	3	Да
М2А1	90,2	36,3	57,5	0,10	1	Нет
М4А2	90,2	71	57,5	0,15	2	Нет
М4А3	90,2	71	57,5	0,15	3	Нет
[1)] – Значение, указанные в скобках –для вида электропитания «02».						

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Протоколы передачи данных по интерфейсу RS-485	MODBUS-RTU MODBUS-ASCII МЭК 60870-5-101 «ExtDev»
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от +18 до +28 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	110000

Знак утверждения типа
наносится на этикетку преобразователей, расположенную на корпусе, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Фиксатор (установлен на корпусе преобразователя)	—	1 шт.
Розетка 15EDGK-3.81-04P	—	1 шт.
Наклейка защитная	—	5 шт.
Упаковка индивидуальная	—	1 шт.
Преобразователи измерительные АЕ. Руководство по эксплуатации	АЕМЛ.410160.001РЭ	1 экз. [2)]
Программное обеспечение [1)]	—	—
[1)] – Доступно в сети Интернет на официальном сайте изготовителя http://www.alektogroup.com/. [2)] – В один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 6 «Использование по назначению» документа АЕМЛ.410160.001РЭ «Преобразователи измерительные АЕ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

АЕМЛ.410160.001ТУ «Преобразователи измерительные АЕ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
ИНН 5504043115
Адрес: 644046, Омская обл., г. Омск, пр-кт. Карла Маркса, д. 41

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс» (ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)
ИНН 5504043115
Адрес места осуществления деятельности: 644046, Омская обл., г.о. город Омск, г. Омск, пр-кт Карла Маркса, д. 41, к. 101А
Тел. (3812) 30-37-65, ф. (3812) 30-36-75
E-mail: market@alektogroup.com
Web-сайт: www.alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)
Адрес: 644116, Омская обл., г. Омск, ул. 24 Северная, д. 117-А
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.