

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10

### Назначение средства измерений

Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 предназначены для измерения и регистрации электрических, механических и временных параметров электроприводной трубопроводной промышленной арматуры во время испытаний, контроля технического состояния, настройки и наладки.

### Описание средства измерений

Принцип работы устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 (далее - АТЭ-СД-10) заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и передачи его на персональный компьютер.

АТЭ-СД-10 выполнены в виде переносного устройства с рукояткой, алюминиевый корпус которого снабжен откидывающейся крышкой с замком для доступа к органам управления и индикаторам на лицевой панели.

Конструкция АТЭ-СД-10 выполнена таким образом, что доступ к внутренним частям возможен только при нарушении этикеток, наклеенных на боковые поверхности корпуса прибора.

Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 изготавливаются в модификациях АТЭ-СД-10 и АТЭ-СД-10-01, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками (см. Таблицу 2).

Общий вид устройства АТЭ-СД-10 показан на рисунке 1.

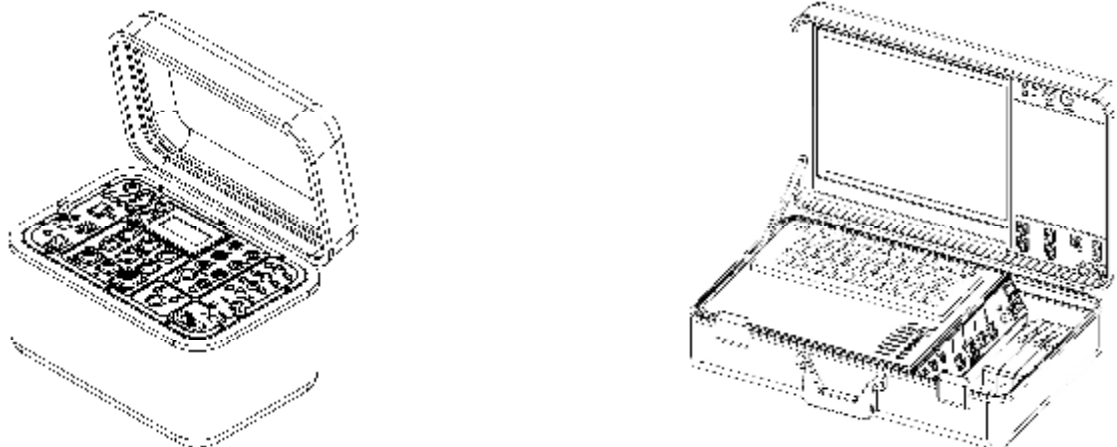


Рисунок 1 – Фотографии общего вида устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики приборов с учетом погрешности, вносимой ПО, представлены в таблице 2. Суммарная погрешность приборов с учетом погрешности, вносимой ПО, не превышает пределов допускаемой погреш-

ности. Идентификационные данные программного обеспечения устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО приборов.

Модификация прибора	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АТЭ-СД-10	АТЕ-SD10	v1.00	541А	CRC16
АТЭ-СД-10-01	АТЕ-SD10	v1.00	541А	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10.

Наименование параметра		Значение параметра	
		АТЭ СД-10	АТЭ СД-10-01
Характеристики каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока			
Число каналов измерения напряжения		3	
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В		от минус 850 до 850	
Предел измерения напряжения переменного тока, В		600	
Диапазон частот измерения напряжения переменного тока		от 1 Гц до 1000 Гц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного/ переменного тока, %		$\delta_U = 0.25 + 0.15 * \frac{U_N}{U_{Xi}}$ где $U_N$ – верхний предел измерения, В; $U_{Xi}$ – напряжение в контрольной точке, В	
Максимальное рабочее напряжение постоянного тока, В		1000	
Входное сопротивление, не более, кОм	между терминалом «N» любым из терминалов «L1», «L2» и «L3»	200	
	между любыми двумя терминалами «L1», «L2» и «L3»	400	
Характеристики каналов измерения силы постоянного и переменного тока бесконтактным способом			
Число каналов измерения силы тока бесконтактным способом		3	
Первичный измерительный преобразователь		Токоизмерительные клещи	
Пределы измерения силы постоянного тока, А	Диапазон 1	от минус 25 до 25	от минус 45 до 45
	Диапазон 2	от минус 250 до 250	от минус 450 до 450
Пределы измерения силы переменного тока, А	Диапазон 1	18	30
	Диапазон 2	175	300
Диапазон частот измерения силы переменного тока		от 1 Гц до 1000 Гц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянного/переменного тока – диапазон 1, %		$\delta_I = 1 + 0.2 * \frac{I_N}{I_{Xi}}$ где $I_N$ – верхний предел измерения, А; $I_{Xi}$ – сила тока в контрольной точке, А	

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра		Значение параметра	
		АТЭ СД-10	АТЭ СД-10-01
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянно-го/переменного тока – диапазон 2 , %		$\delta_I = 0.5 + 0.1 \cdot \frac{I_N}{I_{Xi}}$ <p>где <math>I_N</math> – верхний предел измерения, А; <math>I_{Xi}</math> - сила тока в контрольной точке, А.</p>	
Характеристики каналов измерения силы постоянного и переменного тока с помощью преобразователей силы тока, встроенных в блок управления электроприводом из комплекта поставки устройства			
Число каналов измерения силы тока с помощью преобразователей силы тока, встроенных в блок управления		3	
Пределы измерения силы постоянного тока преобразователями силы тока, встроенными в блок управления, А	Диапазон 1	от минус 45 до 45	
	Диапазон 2	от минус 200 до 200	
Пределы измерения силы переменного тока преобразователями силы тока, встроенными в блок управления, А	Диапазон 1	20	
	Диапазон 2	200	
Диапазон частот измерения силы переменного тока		от 1 Гц до 1000 Гц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянно-го/переменного тока – диапазон 1 , %		$\delta_I = 0.4 + \frac{5}{I_{Xi}}$ <p>где <math>I_{Xi}</math> - сила тока в контрольной точке, А</p>	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянно-го/переменного тока – диапазон 2 , %		$\delta_I = 0.4 + \frac{30}{I_{Xi}}$ <p>где <math>I_{Xi}</math> - сила тока в контрольной точке, А</p>	
Ток перегрузки – диапазон 1, А (постоянного тока)		60	
Ток перегрузки – диапазон 2, А (постоянного тока)		300	
Характеристики каналов измерения трехфазной активной мощности			
Пределы измерения трехфазной активной мощности (используя токо-измерительные клещи), кВт	Диапазон 1	8,2	13,5
	Диапазон 2	165	297
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения трехфазной активной мощности – диапазон 1 , %		$\delta_P = 1 + \frac{10^3}{P_{Xi}}$ <p>где <math>P_{Xi}</math> - значение мощности в контрольной точке, Вт</p>	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения трехфазной активной мощности – диапазон 2 , %		$\delta_P = 1 + \frac{3 \times 10^3}{P_{Xi}}$ <p>где <math>P_{Xi}</math> - значение мощности в контрольной точке, Вт</p>	
Характеристики каналов измерения электрического сопротивления постоянному току			
Число каналов измерения сопротивления		1	
Верхний предел измерения сопротивления, Ом		180	
Пределы допускаемой основной погрешности в интервале измерительного диапазона	от 0,1 Ом до 1 Ом	0,1 Ом абсолютной погрешности	
	от 1 Ом до 4 Ом	2,5 % относительной погрешности	
	от 4 Ом до 110 Ом	1 % относительной погрешности	
	от 110 Ом до 180 Ом	2 % относительной погрешности	

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра	
	АТЭ СД-10	АТЭ СД-10-01
<b>Характеристики каналов измерения коэффициента преобразования тензосигнала</b>		
Число каналов измерения коэффициента преобразования тензосигнала	1	
Схема измерения	6-типровоная	
Напряжение постоянного тока питания тензомоста, В	5	
Верхний предел измерения коэффициента преобразования тензосигнала, мВ/В	± 2,5	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения коэффициента преобразования тензосигнала, %	$\delta_{\text{из}} = 0.1 + 0.05 * \frac{u_N}{u_{\text{xi}}}$ где $u_N$ – верхний предел измерения, мВ/В; $u_{\text{xi}}$ - значение сигнала в контрольной точке, мВ/В	
<b>Характеристики каналов дискретного ввода</b>		
Число каналов дискретного ввода	4	
Амплитуда сигнала 1, номинальное значение, В (постоянного тока)	24	
Амплитуда сигнала 2, номинальное значение, В (переменного тока)	220, 50Гц	
Длительность регистрации дискретного сигнала - не более, для всех типов, мкс	700	
<b>Характеристики каналов аналогового ввода</b>		
Число каналов аналогового ввода	3	
Верхний предел измерения каналов аналогового ввода, В	от минус 10 до 10	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения аналогового сигнала, %	$\delta_{\text{А}} = 0.2 + 0.05 * \frac{U_N}{U_{\text{xi}}}$ где $U_N$ – верхний предел измерения, В; $U_{\text{xi}}$ - напряжение в контрольной точке, В	
Входное сопротивление канала аналогового ввода, не менее, ГОм	10	
<b>Технические характеристики</b>		
Управление сбором данных	С помощью внешнего ноутбука/ПК	С помощью встроенного компьютера
Интерфейс связи с персональным компьютером	Ethernet	-
Степень защиты корпуса от воздействия пыли и воды	IP65	
Максимальная потребляемая мощность, Вт	40	100
Рабочая температура, °С	от минус 10 до 50	
Габаритные размеры (Д × Ш × В – в закрытом состоянии), мм	320 × 215 × 215	539 × 367 × 192
Масса, кг - не более (без принадлежностей)	9,5	15,2
Средняя наработка на отказ, ч	25000	
Примечание - Пределы допускаемой дополнительной погрешности, измеряемых величин, вызванной изменением температуры окружающего воздуха относительно нормальных условий применения составляют величину ± 0,5 основной погрешности на каждые 10 °С.		

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильду, находящемся на лицевой панели устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10, и на титульный лист РНПК.408010.000ФО «Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10. Формуляр» с помощью штампа.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 указан в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	
		АТЭ СД-10	АТЭ СД-10-01
Устройство измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры	АТЭ СД-10	1	--
	АТЭ СД-10-01	--	1
<u>Комплект принадлежностей</u>			
Токоизмерительные клещи	И1	1	1
	И2	1	1
	И3	1	1
Жгут измерения трехфазного напряжения «U1», «U2», «U3»,	РНПК.408010.230	1	1
Жгут регистрации состояния путевых и моментных выключателей	РНПК.408010.231	1	1
Измерительные щуп-зажимы красные	--	4	4
Измерительные щуп-зажимы черные	--	7	7
Кабель сетевой ~220В	--	1	1
Плечевой ремень	--	1	--
Внешнее зарядное устройство	--	1	--
<u>Программное обеспечение</u>			
Программа для сбора данных и регистрации параметров. CD носитель	--	1	1
USB накопитель с программой восстановления операционной системы устройства	--	--	1
<u>Эксплуатационная документация</u>			
Паспорт	РНПК.408010.000 ПС	1	1
Руководство по эксплуатации	РНПК.408010.000РЭ	1	1
Руководство пользователя прикладным программным обеспечением	РНПК.408010.000РП	1	1
Методика поверки	МП 027/551-2013	1	1
Руководство по эксплуатации на ноутбук (при наличии)	--	1	--
Упаковочная коробка	--	1	1
<u>Комплекты и кабели по согласованию с заказчиком</u>			
Ноутбук		1	--
Резервный аккумулятор		1	1
Блок управления электроприводом с комплектом соединительных кабелей	РНПК.408011.000	1	1
Кабель подключения тензометрических первичных измерительных преобразователей	--	Согласуется с Заказчиком	
Кабель подключения стенда «АТЭ-ТС-3000»	РНПК.408010.235	1	1
Кабели подключения внешних аналоговых датчиков и преобразователей	--	Согласуется с Заказчиком	

### Поверка

осуществляется по документу МП 027/551-2013 «Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 11.11.2013 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке, указан в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства, применяемые при поверке

Тип прибора	Наименование величины	Предел (диапазон) воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (класс точности)
Калибратор много-функциональный 3010	Напряжение постоянного тока	1020 В	$\pm (0,00008 - 0,00012) \cdot U$
	Напряжение переменного тока	1020 В	$\pm (0,00015 - 0,0005) \cdot U$
	Сила постоянного тока	30 А	$\pm (0,0003 - 0,0005) \cdot A$
	Сила переменного тока	30 А	$\pm (0,0009 - 0,002) \cdot A$
Калибратор переменного тока “Ресурс-К2”	Напряжение переменного тока	$(0,01 - 1,44) \cdot U_{\text{ном.ф}}$	$\pm (0,05 + 0,01 \cdot ( U_{\text{ном.ф}}/U_{\text{ф}} - 1 ))$
	Сила переменного тока	$(0,001 - 1,5) \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm (0,05 + 0,01 \cdot ( I_{\text{ном}}/I - 1 ))$
	Электрическая мощность	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $4,5 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot ( P_{\text{ном}}/P - 1 ))$
Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный-ЦЭ6802	Напряжение переменного тока	от 49 до 420В	$\pm 0,05 \%$
	Сила переменного тока	от 0,01 до 7,5А	$\pm 0,05 \%$
Вольтметр универсальный В7 – 54/2	Напряжение постоянного тока	1000 В	$\pm (0,0015 \% \cdot U + 20 \text{ мВ})$
Регулируемый источник тока РИТ-5000	Сила переменного тока	от 0 до 5000	-
Амперметр Д5100	Сила переменного тока	5А	$\pm 0,1 \%$
Источник питания постоянного тока TDK Lambda GEN-10-1000	Сила постоянного тока	1000 А	$\pm 0,7 \%$
Шунт токовый АКИП-7501	Номинальный ток	200 А	0,02 %.
	Номинальное сопротивление	1 мОм.	
Трансформатор тока ИТТ-3000.5	Сила переменного тока	от 1 до 3000	КТ 0,05
Магазин мер электрического сопротивления Р4834	Электрическое сопротивление	от 0,01 до $10^5$ Ом	КТ 0,02

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений с помощью устройств измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10 указаны в документе: РНПК.408010.000РЭ «Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10. Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10**

- 1) ТУ 4380-001-25798693-2012 «Устройства измерения и регистрации параметров трубопроводной электроприводной промышленной арматуры АТЭ-СД-10. Технические условия»;
- 2) ГОСТ 22261-94 «ГСИ. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

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

## **Изготовитель**

Смоленский филиал «Смоленскатомтехэнерго» ОАО «Атомтехэнерго», г. Десногорск Смоленской обл.

Юридический адрес: 141011, г. Мытищи, ул. Коммунистическая, д. 23.

Фактический адрес: 216400, Россия, Смоленская обл., г. Десногорск, Промзона САЭС, а/я 20/3.

## **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31.

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.