

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2053 от 30.12.2016 г.)

Преобразователи серии ЕТ

Назначение средства измерений

Преобразователи серии ЕТ (далее - преобразователи) предназначены для измерений электрических величин: сопротивления термопреобразователей сопротивления, термоэлектродвижущей силы термопары, силы или напряжения постоянного тока и их преобразования в цифровой сигнал, сигнал силы или напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей ЕТ-301, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322, ЕТ-301М, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 383, ЕТ 7383 основан на измерении и преобразовании аналого-цифровым преобразователем (АЦП) значения сопротивления термопреобразователя сопротивления (ТС) в цифровой код, обработки, передачи через узел гальванической развязки и последующего преобразования цифрового кода:

– в сигнал силы или напряжения постоянного тока, пропорциональный сопротивлению ТС, с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) для преобразователей ЕТ-301, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322;

– в цифровой код, передаваемый по последовательному интерфейсу RS-485, для преобразователей ЕТ-301М, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383.

Принцип действия преобразователей ЕТ-302, ЕТ 7341, ЕТ 341 основан на измерении и преобразовании АЦП значения термоэлектродвижущей силы термопары в цифровой код, обработки, передачи цифрового кода через узел гальванической развязки, компенсации температуры свободных концов термопары и обратного преобразования ЦАП цифрового кода в сигнал силы или напряжения постоянного тока, пропорциональный значению температуры.

Принцип действия преобразователей ЕТ 7382, ЕТ 382 основан на измерении и преобразовании АЦП значения термоэлектродвижущей силы термопары или сопротивления ТС в цифровой код, обработки, передачи цифрового кода через узел гальванической развязки, компенсации температуры свободных концов термопары.

Принцип действия преобразователей ЕТ-420 и ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 421, ЕТ 7421, ЕТ 422, ЕТ 7422, ЕТ 431, ЕТ 7431, ЕТ 424, ЕТ 7424, ЕТ 482, ЕТ 7482, ЕТ 461, ЕТ 7461, ЕТ 491, ЕТ 7491 основан на измерении и преобразовании АЦП входного сигнала силы или напряжения постоянного тока в цифровой код, обработки, передачи через узел гальванического разделения и последующего преобразования цифрового кода:

– в сигнал силы или напряжения постоянного тока, пропорциональный входному сигналу с помощью ЦАП для преобразователей ЕТ-420, ЕТ 421, ЕТ 7421, ЕТ 422, ЕТ 7422, ЕТ 431, ЕТ 7431, ЕТ 424, ЕТ 7424, ЕТ 461, ЕТ 7461;

– в цифровой код, передаваемый по последовательному интерфейсу RS-485, для преобразователей ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 7482, ЕТ 482, ЕТ 491, ЕТ 7491.

Управление работой преобразователей осуществляет микропроцессор, предназначенный для приема и обработки информации с АЦП, формирования и передачи цифрового кода в ЦАП или по последовательному интерфейсу RS-485.

Преобразователи выпускаются в модификациях, отличающихся функциями и видом входного и выходного сигналов (таблица 1). Общий вид преобразователей приведен на рисунке 1.

Таблица 1 - Модификации преобразователей

Наименование преобразователя	Функции преобразователя	Вид выходного сигнала
Преобразователи измерительные разделительные ET-301	Преобразование и гальваническое разделение сигнала с ТС	Непрерывный сигнал силы постоянного тока или напряжения постоянного тока, линейно зависящий от значения температуры ТС
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 321		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7321		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 322		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7322		
Преобразователи измерительные разделительные ET-301M		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 381		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7381		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 383		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7383		
Преобразователи измерительные разделительные ET-302	Преобразование и гальваническое разделение сигнала с термопар	Непрерывный сигнал силы или напряжения постоянного тока, линейно зависящий от значения температуры термопары
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 341		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7341		
Преобразователи измерительные разделительные ET-420	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА	Непрерывный сигнал силы или напряжения постоянного тока
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 422	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0/4 до 20 мА	Непрерывный сигнал силы постоянного тока

Продолжение таблицы 1

Наименование преобразователя	Функции преобразователя	Вид выходного сигнала
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7422		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 424	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	Непрерывный сигнал напряжения постоянного тока
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7424		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 431	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0/4 до 20 мА или напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	Непрерывный сигнал силы или напряжения постоянного тока
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7431		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 421		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7421		
Преобразователи измерительные разделительные ЕТ-420М	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА или напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	Цифровой сигнал (последовательный интерфейс RS-485)
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 481		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7481	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА или напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	Цифровой сигнал (последовательный интерфейс RS-485)
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 482		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7482	Измерение, преобразование и гальваническое разделение непрерывных сигналов, представленных величиной силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА	Непрерывный сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал (последовательный интерфейс RS-485,
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ЕТ 461		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ЕТ 7461		

Продолжение таблицы 1

Наименование преобразователя	Функции преобразователя	Вид выходного сигнала
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 491	прием цифрового сигнала по HART-протоколу	HART-протокол)
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7491		
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные ET 382	Преобразование и гальваническое разделение сигналов с термопар или ТС	Цифровой сигнал (последовательный интерфейс RS-485)
Преобразователи измерительные разделительные взрывозащищенные повышенной надежности ET 7382		



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей

Для защиты от несанкционированного доступа осуществляется пломбирование корпуса преобразователя с помощью наклейки. Схема пломбирования приведена на рисунке 2.

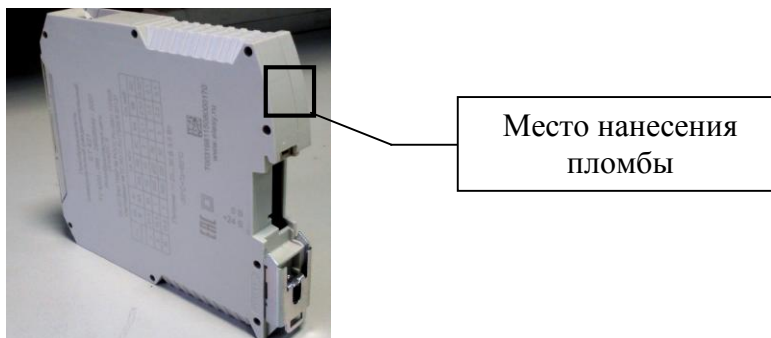


Рисунок 2 - Место пломбирования преобразователей

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения преобразователей:

- встроенное программное обеспечение (ПО) преобразователей предназначено для приёма, обработки и передачи информации через искробезопасный барьер по последовательному интерфейсу, осуществляет проверку работоспособности преобразователей;
- сервисное ПО преобразователей ET-301М, ET-420М, ET 7381, ET 381, ET 7382, ET 382, ET 383, ET 7383, ET 7481, ET 481, ET 482, ET 7482, ET 491, ET 7491, функционирующее на персональном компьютере, предназначено для отображения значений входных сигналов преобразователей, настройки выходных сигналов и параметров режимов работы преобразователей по последовательному интерфейсу.

Всё встроенное ПО преобразователей является метрологически значимым. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Идентификация метрологически значимой части ПО преобразователей ET-301М, ET-420М, ET 7381, ET 381, ET 7382, ET 382, ET 383, ET 7383, ET 7481, ET 481, ET 482, ET 7482, ET 491, ET 7491 осуществляется по команде пользователя с использованием сервисного ПО. Идентификационные данные приведены в таблице 2. Идентификация ПО преобразователей ET (7)424, ET (7)422, ET (7)421, ET-420, ET (7)431, ET (7)461, ET-301, ET-302, ET (7)321, ET (7)322, ET (7)341 изготовителем не предусмотрена.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ET-301М (ПО преобразователя ET-301М)
	ET (7)381 (ПО преобразователей ET 381, ET 7381)
	ET (7)383 (ПО преобразователей ET 383, ET 7383)
	ET (7)382 (ПО преобразователей ET 382, ET 7382)
	ET-420М (ПО преобразователя ET-420М)
	ET (7)481 (ПО преобразователей ET 481, ET 7481)
	ET (7)482 (ПО преобразователей ET 482, ET 7482)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ET (7)491 (ПО преобразователей ET 491, ET 7491)
	02.00 (ПО преобразователя ET-301М)
	01.02 (ПО преобразователей ET 381, ET 7381)
	01.01 (ПО преобразователей ET 383, ET 7383)
	01.00 (ПО преобразователей ET 382, ET 7382)
	01.00 (ПО преобразователей ET-420М)
	02.00 (ПО преобразователей ET 481, ET 7481)
01.02 (ПО преобразователей ET 482, ET 7482)	
01.03 (ПО преобразователей ET 491, ET 7491)	

Для встроенного ПО преобразователей всех модификаций реализовано электронное опечатывание. Конструкция преобразователей ЕТ (7)424, ЕТ (7)422, ЕТ (7)421, ЕТ-420, ЕТ (7)431, ЕТ (7)461, ЕТ-301, ЕТ-302, ЕТ (7)321, ЕТ (7)322, ЕТ (7)341 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Защита встроенного ПО преобразователей ЕТ (7)424, ЕТ (7)422, ЕТ (7)421, ЕТ-420, ЕТ (7)431, ЕТ (7)461, ЕТ-301, ЕТ-302, ЕТ (7)321, ЕТ (7)322, ЕТ (7)341 соответствует уровню «высокий» по классификации Р 50.2.077-2014.

Защита встроенного ПО преобразователей ЕТ-301М, ЕТ-420М, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7382, ЕТ 382, ЕТ 383, ЕТ 7383, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 482, ЕТ 7482, ЕТ 491, ЕТ 7491 соответствует уровню «средний» по классификации Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383 приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики преобразователей ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383

Наименование характеристики	Значение					
	ЕТ-301	ЕТ-301М	ЕТ 7321 (ЕТ 321)	ЕТ 7322 (ЕТ 322)	ЕТ 7381 (ЕТ 381)	ЕТ 7383 (ЕТ 383)
1 Диапазоны измеряемых температур в соответствии с типом ТС, °С: - М - П (Pt)	от -50 до +150 от -50 до +150, от 0 до +500					
2 Диапазоны выходных сигналов силы постоянного тока, мА: - I - II	от 0 до 20 от 4 до 20	- -	от 0 до 20 от 4 до 20	- -	- -	- -
3 Диапазоны выходных сигналов напряжения постоянного тока, В: - I - II	от 0 до 10 от 2 до 10	- -	от 0 до 10 от 2 до 10	- -	- -	- -
4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока - в цифровой код	±0,10 ±0,20 -	- - ±0,10	±0,10 ±0,10 -	±0,10 ±0,10 -	- - ±0,10	- - ±0,10
5 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации, %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока - в цифровой код	±0,30 ±0,40 -	- - ±0,20	±0,15 ±0,15 -	±0,15 ±0,15 -	- - ±0,15	- - ±0,15

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение					
	ЕТ-301	ЕТ-301М	ЕТ 7321 (ЕТ 321)	ЕТ 7322 (ЕТ 322)	ЕТ 7381 (ЕТ 381)	ЕТ 7383 (ЕТ 383)
6 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	100	-	100			
7 Время преобразования, с, не более	-	5	-	-	5	
8 Напряжение гальванического разделения между входом и выходом, В	1500					
9 Средний срок службы, лет, не менее	10					
10 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000		120 000 (80 000*)			
11 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30					
12 Время нарастания/спада, с, не более	-	-	1	1	-	
13 Потребляемая мощность, Вт, не более	3,0					1,5
14 Габаритные размеры, мм, не более	22,5´ 99,0´ 115,0		22,5´ 109,0´ 114,5		22,5´ 104,0´ 114,5	17,5´ 104,0´ 114,5
15 Масса, кг, не более	0,2		0,3			
Примечание - * Для преобразователей ЕТ 321, ЕТ 322, ЕТ 381, ЕТ 383						

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ-302, ЕТ 7341, ЕТ 341 приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Характеристики преобразователей ЕТ-302, ЕТ 7341, ЕТ 341

Наименование характеристики	Значение	
	ЕТ-302	ЕТ 7341 (ЕТ 341)
1 Диапазоны измеряемых температур в соответствии с типом применяемой термопары, °С: - К - L - S	от 0 до +900 от 0 до +800 от 0 до +1600	от 0 до +900 от 0 до +800 от 0 до +1600
2 Диапазоны выходных сигналов силы постоянного тока, мА: - I - II	от 0 до 20 от 4 до 20	от 0 до 20 от 4 до 20
3 Диапазоны выходных сигналов напряжения постоянного тока, В: - I - II	от 0 до 10 от 2 до 10	от 0 до 10 от 2 до 10

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение	
	ЕТ-302	ЕТ 7341 (ЕТ 341)
4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока	$\pm 0,10$ $\pm 0,20$	$\pm 0,10$ ($\pm 0,50$ - для термопары типа S) $\pm 0,10$ ($\pm 0,50$ - для термопары типа S)
5 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации, %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока	$\pm 0,30$ $\pm 0,40$	$\pm 0,15$ ($\pm 0,75$ - для термопары типа S) $\pm 0,15$ ($\pm 0,75$ - для термопары типа S)
6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары, °С	± 5	± 5
7 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	100	100
8 Время нарастания/спада, с, не более	1	1
9 Входное сопротивление, МОм, не менее	1	1
10 Напряжение гальванического разделения между входом и выходом, В	1500	1500
11 Средний срок службы, лет, не менее	10	10
12 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000	120 000 (80 000*)
13 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30	от 20 до 30
14 Потребляемая мощность, Вт, не более	3,0	3,0
15 Габаритные размеры, мм, не более	22,5' 99,0' 115,0	22,5' 109,0' 114,5
16 Масса, кг, не более	0,2	0,3
Примечание - * Для преобразователя ЕТ 341		

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ-420, ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481 приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристики преобразователей ЕТ-420, ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481

Наименование характеристики	Значение		
	ЕТ-420	ЕТ-420М	ЕТ 7481 (ЕТ 481)
1 Диапазоны входных сигналов: - силы постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	от 0 до 22 -	от 0 до 22 от 0 до 11	от 0 до 22 от 0 до 11
2 Диапазоны выходных сигналов: - напряжения постоянного тока, В - силы постоянного тока, мА	от 0 до 11 от 0 до 22	- -	- -

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение		
	ЕТ-420	ЕТ-420М	ЕТ 7481 (ЕТ 481)
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %:			
- в силу постоянного тока	±0,10	-	-
- в напряжение постоянного тока	±0,20	-	-
- в цифровую величину	-	±0,05	±0,05
4 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -20 до +60 °С), %:			
- в силу постоянного тока	±0,30	-	-
- в напряжение постоянного тока	±0,40	-	-
- в цифровую величину	-	±0,15	±0,075
5 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -40 до +60 °С), %:			
- в силу постоянного тока	-	-	-
- в напряжение постоянного тока	-	-	-
- в цифровую величину	-	±0,15	±0,15*
6 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	-	100	100
7 Коэффициент подавления помехи нормального вида, дБ, не менее	-	40	40
8 Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока, МОм, не менее	-	1,0	1,0
9 Входное сопротивление при измерении силы постоянного тока, Ом, не более	-	-	100
10 Время преобразования, с, не более	-	5	5
11 Время установления выходного сигнала, мс, не более	10	-	-
12 Напряжение гальванического разделения между входной (искробезопасной) цепью и цепями выходного сигнала и питания, В	1500		
13 Средний срок службы, лет, не менее	10		
14 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000		120 000 (80 000**)
15 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30		
16 Потребляемая мощность, Вт, не более	4,0		4,0

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение		
	ЕТ-420	ЕТ-420М	ЕТ 7481 (ЕТ 481)
17 Габаритные размеры, мм, не более	22,5´ 99,0´ 115,0		22,5´ 104,0´ 114,5
18 Масса, кг, не более	0,2		0,3
Примечание - * Для преобразователей повышенной надежности, ** для ЕТ 481.			

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ 422, ЕТ 7422, ЕТ 431, ЕТ 7431, ЕТ 424, ЕТ 7424, ЕТ 482, ЕТ 7482, ЕТ 491, ЕТ 7491 приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Характеристики преобразователей ЕТ 422, ЕТ 7422, ЕТ 431, ЕТ 7431, ЕТ 424, ЕТ 7424, ЕТ 482, ЕТ 7482, ЕТ 491, ЕТ 7491

Наименование характеристики	Значение				
	ЕТ 7422 (ЕТ 422)	ЕТ 7431 (ЕТ 431)	ЕТ 7424 (ЕТ 424)	ЕТ 7482 (ЕТ 482)	ЕТ 7491 (ЕТ 491)
1 Диапазон входных сигналов: - сила постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 -	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 от 0 до 11	- от 0 до 11	от 0 до 22 -	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 -
2 Диапазоны выходных сигналов: - сила постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 -	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 от 0 до 11	- от 0 до 11	- -	от 0 до 22; от 4,0 до 21,6 -
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока - в цифровую величину	±0,10 ±0,10 -	±0,10 ±0,10 -	- ±0,10 -	- - ±0,05	±0,10 - ±0,05
4 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -20 до +60 °С), %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока - в цифровую величину	±0,15 - -	±0,15 ±0,15 -	- ±0,15 -	- - ±0,075	±0,15 - ±0,075

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение				
	ЕТ 7422 (ЕТ 422)	ЕТ 7431 (ЕТ 431)	ЕТ 7424 (ЕТ 424)	ЕТ 7482 (ЕТ 482)	ЕТ 7491 (ЕТ 491)
5 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -40 до +60 °С)*, %: - в силу постоянного тока - в напряжение постоянного тока - в цифровую величину	±0,20 - -	±0,20 ±0,20 -	- ±0,20 -	- - ±0,15	±0,20 - ±0,15
6 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	-	100	100	-	-
7 Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока, МОм, не менее	-	1	1	-	-
8 Входное сопротивление при измерении силы постоянного тока, Ом, не более	300	300	-	300	300
9 Время преобразования, мс, не более	10	10	10	5000	-
10 Напряжение гальванического разделения между входной (искробезопасной) цепью и цепями выходного сигнала и питания, В	1500				
11 Средний срок службы, лет, не менее	10				
12 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000 (80 000**)				
13 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30				
14 Потребляемая мощность, Вт, не более	5,5	4,0	3,0	4,0	4,0
15 Габаритные размеры, мм, не более	17,5´ 109,0 ´ 114,5	22,5´ 109,0 ´ 114,5	17,5´ 104,0´ 114,5		22,5´ 109,0 ´ 114,5
16 Масса, кг, не более	0,3				
Примечание - * Для преобразователей повышенной надежности, ** Для ЕТ 422, ЕТ 431, ЕТ 424, ЕТ 482, ЕТ 491					

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ 7382, ЕТ 382 приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Характеристики преобразователей ЕТ 7382, ЕТ 382

Наименование характеристики	Значение
1 Диапазоны измеряемых температур в соответствии с типом применяемой термопары, °С: - К - L - S	от 0 до +900 от 0 до +800 от 0 до +1600
2 Диапазоны измеряемых температур в соответствии с типом ТС, °С: - М - П (Pt)	от -50 до +150 от -50 до +150, от 0 до +500
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %	±0,50 - для термопары типа S; ±0,10 - для других типов датчиков
4 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации, %	±0,75 - для термопары типа S; ±0,15 - для других типов датчиков
5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары, °С	±5
6 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	100
7 Напряжение гальванического разделения между входом и выходом, В	1500
8 Время преобразования, с, не более	5
9 Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока, МОм, не менее	1
10 Средний срок службы, лет, не менее	10
11 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000 (80 000)*
12 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30
13 Потребляемая мощность, Вт, не более	3,0
14 Габаритные размеры, мм, не более	22,5´ 104,0´ 114,5
15 Масса, кг, не более	0,3
Примечание - * Для ЕТ 382	

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей ЕТ 421, ЕТ 7421, ЕТ 461, ЕТ 7461, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Характеристики преобразователей ЕТ 421, ЕТ 7421, ЕТ 461, ЕТ 7461

Наименование характеристики	Значение	
	ЕТ 7421 (ЕТ 421)	ЕТ 7461 (ЕТ 461)
1 Диапазоны входных сигналов: - силы постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	от 0 до 22 от 4,0 до 21,6 от 0 до 5,5 от 0 до 11	от 0 до 22 от 4,0 до 21,6 -
2 Диапазоны выходных сигналов: - силы постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	от 0 до 22 от 4,0 до 21,6 от 0 до 11	от 0 до 22 от 4,0 до 21,6 -

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение	
	ЕТ 7421 (ЕТ 421)	ЕТ 7461 (ЕТ 461)
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход), %:	±0,10 (кроме диапазона [вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА]); ±0,15 в диапазоне (вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА)	±0,10
4 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -20 до +60 °С), %	±0,15 (кроме диапазона [вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА]); ±0,30 в диапазоне (вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА)	±0,15
5 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигнала (вход-выход) в рабочих условиях эксплуатации (от -40 до +60 °С), %	±0,20 (кроме диапазона [вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА]); ±0,30 в диапазоне (вход от 0 до 5 мА, выход от 4 до 20 мА)	±0,20
6 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	100	-
7 Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока, МОм, не менее	1,0	-
8 Входное сопротивление при измерении силы постоянного тока, Ом, не более	300	300
9 Время преобразования входного сигнала, мс, не более	10	-
10 Напряжение гальванического разделения между входной (искробезопасной) цепью и цепями выходного сигнала и питания, В	1500	
11 Средний срок службы, лет, не менее	10	
12 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120 000 (80 000*)	
13 Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 30	
14 Потребляемая мощность, Вт, не более	3,5	4,0
15 Габаритные размеры, мм, не более	17,5´ 109,0´ 114,5	
16 Масса, кг, не более	0,3	
Примечание - * Для ЕТ 421, ЕТ 461		

Рабочие условия эксплуатации преобразователей приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Рабочие условия эксплуатации преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °С: – ЕТ-301, ЕТ-302, ЕТ-420, ЕТ 321, ЕТ 322, ЕТ 341, ЕТ 381, ЕТ 382, ЕТ 383, ЕТ 421, ЕТ 422, ЕТ 424, ЕТ 431, ЕТ 461, ЕТ 481, ЕТ 482, ЕТ 491 – ЕТ-301М, ЕТ-420М, ЕТ 7321, ЕТ 7322, ЕТ 7341, ЕТ 7381, ЕТ 7382, ЕТ 7383, ЕТ 7421, ЕТ 7422, ЕТ 7424, ЕТ 7431, ЕТ 7461, ЕТ 7481, ЕТ 7482, ЕТ 7491	от -20 до +60 от -40 до +60
Максимальная скорость изменения температуры, °С/мин	1,0
Относительная влажность воздуха при +40 °С, %	до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Электрические параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ-302, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322, ЕТ 7341, ЕТ 341, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7382, ЕТ 382, ЕТ 7383, ЕТ 383 соответствуют значениям, приведенным в таблице 10.

Таблица 10 - Параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ-302, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7322, ЕТ 322, ЕТ 7341, ЕТ 341, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7382, ЕТ 382, ЕТ 7383, ЕТ 383

Наименование параметра	Значение для категорий взрывоопасной среды		
	ПА	ПВ	ПС
1 Максимальное входное (U_i) и выходное (U_0) напряжение, В: - для ЕТ 7322, ЕТ 322 - для ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ-302, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7341, ЕТ 341, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383 - для ЕТ 7382, ЕТ 382	10,50 6,60 7,20		
2 Максимальный входной (I_i) и выходной (I_0) ток, мА: - для ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383 - для ЕТ-302, ЕТ 7341, ЕТ 341 - для ЕТ 7382, ЕТ 382 - для ЕТ 7322, ЕТ 322	18 5 15 30		
3 Максимальная допустимая емкость внешней цепи (C_0), не более мкФ: – для ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7383, ЕТ 383 – для ЕТ 7382, ЕТ 382 – для ЕТ 7322, ЕТ 322 – для ЕТ-302, ЕТ 7341, ЕТ 341	150,0 200,0 100,0 200,0	50,0 100,0 7,0 100,0	3,0 2,5 0,5 3,0
4 Максимальная допустимая индуктивность внешней цепи (L_0), не более, мГн: – для ЕТ-301, ЕТ-301М, ЕТ-302, ЕТ 7321, ЕТ 321, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7341, ЕТ 341, ЕТ 7382, ЕТ 382, ЕТ 7383, ЕТ 383 – для ЕТ 7322, ЕТ 322	200 150	100 100	50 30

Электрические параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ-420, ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 7421, ЕТ 421 соответствуют значениям, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 - Параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ-420, ЕТ-420М, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 7421, ЕТ 421

Наименование параметра	Значение для категорий взрывоопасной среды								
	Цепь 1			Цепь 2			Цепь 3		
	ПА	ПВ	ПС	ПА	ПВ	ПС	ПА	ПВ	ПС
1 Максимальное входное (U_i) и выходное (U_0) напряжение, В: – для ЕТ-420 – для ЕТ-420 М, ЕТ 7481, ЕТ 481 – для ЕТ 7421, ЕТ 421		23,3 23,3 31,5			- 18,9 18,9			- - 18,9	
2 Максимальный входной (I_i) и выходной (I_0) ток, мА: – для ЕТ-420 – для ЕТ-420 М, ЕТ 7481, ЕТ 481 – для ЕТ 7421, ЕТ 421		64,0 64,0 65,0			- 1,7 1,0			- - 1	
3 Максимальная допустимая емкость внешней цепи (C_0), мкФ, не более: – для ЕТ-420 – для ЕТ-420 М, ЕТ 7481, ЕТ 481 – для ЕТ 7421, ЕТ 421	0,4 0,4 0,1	0,07 0,07 0,03	0,020 0,020 0,007	- 0,4 5,0	- 0,07 0,50	- 0,02 0,10	- - 5	- - 0,5	- - 0,1
4 Максимальная допустимая индуктивность внешней цепи (L_0), мГн не более: – для ЕТ-420 – для ЕТ-420 М, ЕТ 7481, ЕТ 481 – для ЕТ 7421, ЕТ 421	40 40 70	20 20 10	5,0 5,0 3,0	- 500 500	- 200 200	- 30 50	- - 500	- - 200	- - 50

Электрические параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ 7431, ЕТ 7422, ЕТ 7482, ЕТ 7424, ЕТ 7461, ЕТ 7491, ЕТ 431, ЕТ 422, ЕТ 482, ЕТ 424, ЕТ 461, ЕТ 491 соответствуют значениям, приведенным в таблице 12.

Таблица 12 - Параметры искробезопасной цепи преобразователей ЕТ 7431, ЕТ 7422, ЕТ 7482, ЕТ 7424, ЕТ 7461, ЕТ 7491, ЕТ 431, ЕТ 422, ЕТ 482, ЕТ 424, ЕТ 461, ЕТ 491

Наименование параметра	Значение для категорий взрывоопасной среды					
	Цепь 1			Цепь 2		
	ПА	ПВ	ПС	ПА	ПВ	ПС
1 Максимальное входное (U_i) и выходное (U_0) напряжение, В: – для ЕТ 7482, ЕТ 7422, ЕТ 482, ЕТ 422 – для ЕТ 7431, ЕТ 431 – для ЕТ 7424, ЕТ 424 – для ЕТ 7461, ЕТ 461, ЕТ 7491, ЕТ 491		31,5 25,2 18,9 31,5			25,2 15,8 - 25,2	
2 Максимальный входной (I_i) и выходной (I_0) ток, мА: – для ЕТ 7482, ЕТ 7422, ЕТ 482, ЕТ 422 – для ЕТ 7431, ЕТ 431		65 78			1,10 35,00	

Продолжение таблицы 12

Наименование параметра	Значение для категорий взрывоопасной среды					
	Цепь 1			Цепь 2		
	IIA	IIB	IIC	IIA	IIB	IIC
– для ЕТ 7424, ЕТ 424	1			-		
– для ЕТ 7461, ЕТ 461, ЕТ 7491, ЕТ 491	65			1,1		
3 Максимальная внешняя емкость (C_0), мкФ:						
– для ЕТ 7482, ЕТ 7422, ЕТ 482, ЕТ 422	0,1	0,03	0,007	1,0	0,10	0,01
– для ЕТ 7431, ЕТ 431	0,2	0,05	0,020	5,0	0,70	0,10
– для ЕТ 7424, ЕТ 424	5,0	0,50	0,10	-	-	-
– для ЕТ 7461, ЕТ 461, ЕТ 7491, ЕТ 491	0,1	0,03	0,007	1,0	0,10	0,01
4 Максимальная внешняя индуктивность (L_0), мГн:						
– для ЕТ 7482, ЕТ 7422, ЕТ 482, ЕТ 422	70	10	3,0	500	200	3
– для ЕТ 7431, ЕТ 431	50	10	3,0	40	20	5
– для ЕТ 7424, ЕТ 424	500	200	50,0	-	-	-
– для ЕТ 7461, ЕТ 461, ЕТ 7491, ЕТ 491	70	10	3,0	500	200	3

Знак утверждения типа

наносится на табличку на лицевой панели преобразователей методом шелкографии, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки преобразователей соответствует таблице 13.

Таблица 13 - Комплект поставки преобразователей

Наименование ¹⁾	Количество
Преобразователь ТУ 4200-056-28829549-2007	1 шт.
Комплект ЗИП	1 компл.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Копия сертификата соответствия	1 экз.
Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений	1 экз.
Гарантийный талон	1 экз.
Сервисное программное обеспечение	²⁾
Упаковка	1 компл.

Примечания
¹⁾ Наименование и обозначение элемента зависит от модификации преобразователя.
²⁾ Сервисное ПО преобразователей ЕТ-301М, ЕТ-420М, ЕТ 7381, ЕТ 381, ЕТ 7382, ЕТ 382, ЕТ 383, ЕТ 7383, ЕТ 7481, ЕТ 481, ЕТ 482, ЕТ 7482, ЕТ 491, ЕТ 7491 поставляется на электронном носителе

Поверка

осуществляется по документу 4200-056-28829549-2007МП (с изменением №1) «Преобразователи серии ЕТ. Методика поверки», утвержденному Директором ФБУ «Томский ЦСМ» 30.03.2016 г. Знак поверки наносится в паспорт.

Основные средства поверки приведены в таблице 14.

Таблица 14

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	погрешность, класс точности, цена деления
Прибор для проверки вольтметров программируемый В1-13	Диапазон формирования: - силы постоянного тока от 1 нА до 100 мА; - напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 10 В	$\Delta_I = \pm(1,5 \cdot 10^{-4} I_k + 1 \cdot 10^{-5} I_B)$ А $\Delta_U = \pm(5 \cdot 10^{-5} U_k + 4 \cdot 10^{-5})$ В
Термометр многоканальный ТМ 5103	Диапазон измерений температуры: от -50 до +200 °С	$\gamma = \pm(0,25 + \text{е.м.р.})$
Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 В до 1000 В	$\gamma = \pm[0,02 + 0,01(U_{kx}/U_x - 1)]$ (на пределе 0,1 В), $\gamma = \pm[0,015 + 0,002(U_{kx}/U_x - 1)]$ (на пределах 1, 10, 100, 1000 В)
Магазин сопротивления Р4831	от 0,001 до 111111,100 Ом	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Примечание - В таблице приняты следующие обозначения: Δ_I - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) силы постоянного тока; Δ_U - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) напряжения постоянного тока; γ - пределы допускаемой приведенной погрешности измерений; X - измеренное значение/100 %; I_k - установленное значение силы постоянного тока, мА; U_k - установленное значение напряжения постоянного тока В; I_B - значение тока, соответствующее верхней границе установленного поддиапазона, мА; I_n - предел измерений силы тока, мА; U_{kx} - конечное значение предела измерений напряжения постоянного тока, В; U_x - номинальное значение измеряемой величины, В; е.м.р. - единица последнего разряда выраженная в процентах от диапазона измерений		

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям серии ЕТ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 4200-056-28829549-2007 Преобразователи серии ЕТ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ЭлеСи» (АО «ЭлеСи»)
Юридический адрес: Россия, 634021, г.Томск, ул. Алтайская 161а
ИНН: 7021004633
Тел: (3822) 499-200, 601-000, факс (3822) 499-900, 601-001
E-mail: elesy@elesy.ru
Сайт: elesy.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Юридический адрес: Россия, 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, голосовой портал (3822) 70-02-72

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Сайт: tomskcsm.ru, томскцсм.рф

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.