

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1377 от 03.07.2018 г.)

Устройства программного управления «TREI-5B»

Назначение средства измерений

Устройства программного управления «TREI-5B» (далее - УПУ «TREI-5B») предназначены для измерений электрического тока, напряжения, сопротивления, температуры, частоты, периода и длительности, а также для воспроизведения электрического тока и напряжения.

Описание средства измерений

УПУ TREI-5B представляют собой компактные многофункциональные приборы и содержат измерительные каналы следующих видов:

- аналогового ввода, осуществляющие преобразование значений тока и напряжения (соответствующих ГОСТ 26.011-80), температуры (с помощью термопреобразователей сопротивлений, соответствующих ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78, и термопар, соответствующих ГОСТ Р 8.585-2001) в эквивалентный цифровой код;

- импульсного ввода, осуществляющие преобразование параметров импульсных периодических сигналов в эквивалентный цифровой код;

- аналогового вывода, осуществляющие преобразование заданных значений цифрового кода в эквивалентные значения аналоговых сигналов тока и напряжения по ГОСТ 26.011-80.

Измерительные каналы реализованы в виде модулей-мезонинов, либо являются составной частью модулей ввода/вывода. Модули-мезонины являются самостоятельными конструктивными единицами, имеют единый формат и реализуют от одного до четырех измерительных каналов. Все настроечные данные хранятся в ПЗУ модуля-мезонина или модуля ввода/вывода (если измерительный канал конструктивно является составной частью модуля ввода/вывода).

В УПУ TREI-5B реализованы измерительные каналы следующих видов: изолированные, изолированные с мультиплексированием и каналы с общей точкой. Измерительная часть, при этом, всегда изолирована от остальной части схемы УПУ TREI-5B. В изолированных каналах измерительная часть гальванически изолирована от остальной части схемы, а также от других измерительных каналов. Измерительная часть индивидуальна у каждого изолированного канала. Изолированные каналы с мультиплексированием содержат одну измерительную часть для группы каналов, входные цепи измерительных каналов поочередно подключаются к измерительной части, при этом коммутируются одновременно все входные цепи конкретного канала. Поскольку входные цепи соседних каналов никогда не связаны друг с другом, то каналы также являются изолированными друг от друга и от остальной части схемы. Каналы с общей точкой содержат цепи, являющиеся общими для группы каналов. Измерительная часть группы каналов с общей точкой изолирована от остальной части схемы и от других измерительных частей.

УПУ TREI-5B отличаются конструкцией, способом монтажа, функциональными возможностями, и выпускаются в следующих вариантах исполнения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Варианты исполнения УПУ TREI-5B

Обозначение исполнения	Описание	Конструкция	Маркировка взрывозащиты (опционально)
TREI-5B-02	Для установки на предприятиях с нормальными и пожаровзрывоопасными производствами.	Модульного типа формата «Евромеханика»	[Ex ia] IIC

Продолжение таблицы 1

Обозначение исполнения	Описание	Конструкция	Маркировка взрывозащиты (опционально)
TREI-5B-04	Для установки на предприятиях с нормальными и пожаровзрывоопасными производствами. Устройство обладает расширенной функциональностью.	Модульного типа формата «Евромеханика»	[Ex ia] IIC
TREI-5B-05	Для распределенных и обычных систем в различных областях промышленности. Экономичное решение для широкого круга задач.	Модульного типа с креплением на DIN-рейку	нет

Сигналы с выходов первичных преобразователей поступают на измерительные входы УПУ «TREI-5B». Далее происходит их преобразование в цифровой код и последующие измерения.

Результаты измерений передаются по цифровому протоколу RS-485 на средства визуализации.

Варианты исполнения УПУ «TREI-5B» определяются договором на поставку.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1 для исполнений TREI-5B-02, TREI-5B-04 и на рисунке 2 - для исполнения TREI-5B-05.

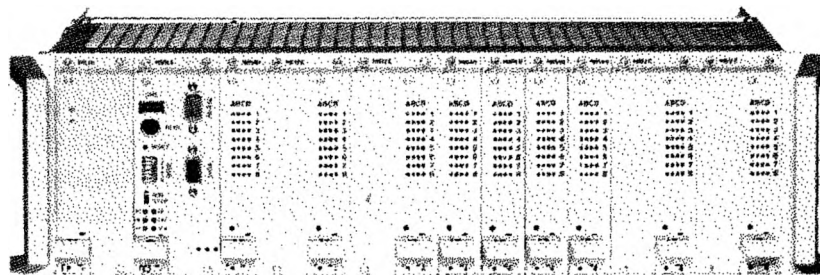


Рисунок 1 - Фотография общего вида для исполнений TREI-5B-02, TREI-5B-04

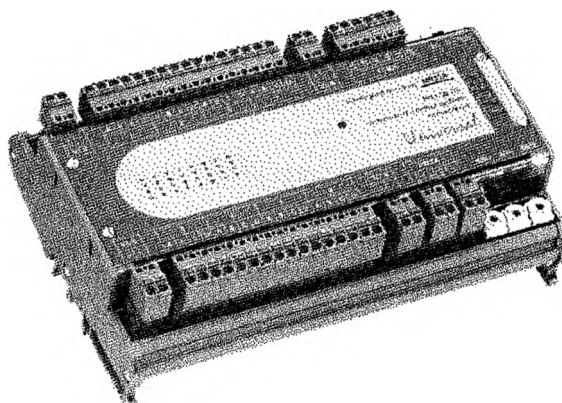


Рисунок 2 - Фотография общего вида для исполнения TREI-5B-05

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (далее - ПО), приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО для TREI-5B-02

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Программа поверки каналов аналогового ввода	Программа поверки каналов аналогового вывода	Компонент поверки каналов импульсного ввода	Таблица температурной линейризации
Идентификационное наименование ПО				
Номер версии (идентификационный номер ПО)	5.7	3.3	4.6	2.0
Цифровой идентификатор ПО	2141	E5E1	53A7	1349
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC 16			

Таблица 3 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО для TREI-5B-04, TREI-5B-05

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Программа метрологии	Программа поверки каналов аналогового ввода	Программа поверки каналов аналогового вывода	Таблица температурной линейризации
Идентификационное наименование ПО				
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.3	1.0.2	1.0.2	6.0
Цифровой идентификатор ПО	8A99	5A68	DAC9	3733
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC 16			

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Все варианты исполнений УПУ TREI-5B содержат унифицированную номенклатуру измерительных каналов.

Нормирующее значение для пределов допускаемой приведенной погрешности (основной и дополнительной температурной) определено как больший из пределов измерений, если нулевое значение входного (выходного) сигнала находится на краю или вне диапазона измерений, или как сумма модулей пределов измерений канала, если нулевое значение находится внутри диапазона измерений.

Нормирующим значением для приведённой погрешности других типов каналов является верхний предел измерений.

Состав каналов аналогового ввода тока и напряжения приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав каналов аналогового ввода тока и напряжения

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в УПУ TREI-5B		
		-02	-04	-05
AI-0-5mA, AI-5mA, AI-10mA, AI-0-20mA, AI-4-20mA	Изолированные каналы аналогового ввода тока	+	+	+
AI-0-20mA-L, AI-4-20mA-L, AI-0-5mA-L, AI-0-20mA-L1, AI-4-20mA-L1	Изолированные каналы аналогового ввода тока	-	+	+
AI-0-20mA-N, AI-4-20mA-N, AI-0-5mA-N, AI-0-20mA-N1, AI-4-20mA-N1	Каналы аналогового ввода тока с общей точкой	-	+	+

Продолжение таблицы 4

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в УПУ TREI-5B		
AI-0-20mA-PR, AI-4-20mA-PR	Изолированные каналы аналогового ввода тока, повышенной точности	+	+	+
AI-0-5mA-M, AI-5mA-M, AI-10mA-M, AI-0-20mA-M, AI-4-20mA-M	Изолированные каналы аналогового ввода тока с мультиплексированием	+	+	+
AI-0-20mA-NM, AI-4-20mA-NM, AI-0-5mA-NM	Каналы аналогового ввода тока с общей точкой с мультиплексированием	-	+	+
AI-0-5V, AI-5V, AI-0-10V, AI-10V, AI-0-19mV, AI-19mV, AI-0-75mV, AI-75mV	Изолированные каналы аналогового ввода напряжения	+	+	+
AI-0-75mV-PR, AI-75mV-PR, AI-0-5V-PR, AI-5V-PR, AI-0-10V-PR, AI-10V-PR	Изолированные каналы аналогового ввода напряжения, повышенной точности	+	+	+
AI-0-5V-M, AI-5V-M, AI-0-10V-M, AI-10V-M, AI-0-19mV-M, AI-19mV-M, AI-0-75mV-M, AI-75mV-M	Изолированные каналы аналогового ввода напряжения с мультиплексированием	+	+	+
Примечание - Здесь и далее знаком «+» обозначены каналы, которые присутствуют в номенклатуре указанного УПУ TREI-5B, знаком «-» обозначены каналы, которые отсутствуют.				

Диапазон измерений, входное сопротивление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, измерительных каналов аналогового ввода тока и напряжения представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики измерительных каналов аналогового ввода тока и напряжения

Обозначение канала	Диапазон измерений	Входное сопротивление	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
1	2	3	4	5
AI-0-5mA, AI-5mA	от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА	не более 170 Ом	±0,05	±0,025
AI-10mA	от -10 до +10 мА	не более 170 Ом		
AI-0-20mA AI-4-20mA	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 170 Ом	±0,025	±0,015
AI-0-20mA-PR AI-4-20mA-PR	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 170 Ом		

Дополнение таблицы 5

1	2	3	4	5
AI-0-5mA-M, AI-5mA-M	от 0 до 5 мА от -5 до +5 мА	не более 170 Ом	±0,05	±0,025
AI-10mA-M	от -10 до +10 мА	не более 170 Ом		
AI-0-20mA-M, AI-4-20mA-M	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 170 Ом		
AI-0-5mA-L	от 0 до 5 мА	не более 410 Ом	±0,1	±0,05 в диапазоне от 0 (включ.) до +60 °С; ±0,1 в диапазоне от -60 до 0 °С
AI-0-20mA-L AI-4-20mA-L	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом		
AI-0-20mA-N AI-4-20mA-N	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом		
AI-0-20mA-NM AI-4-20mA-NM	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом		
AI-0-20mA-L1 AI-4-20mA-L1	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом	±0,2	±0,1
AI-0-20mA-N1 AI-4-20mA-N1	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом		
AI-0-5mA-N	от 0 до 5 мА	не более 110 Ом	±0,5	±0,25 в диапазоне от 0 (включ.) до +60 °С; ±0,5 в диапазоне от -60 до 0 °С
AI-0-5mA-NM		не более 110 Ом		
AI-0-5V AI-5V AI-0-10V AI-10V	от 0 до 5 В от -5 до +5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	не менее 30 кОм	±0,05	±0,025
AI-0-5V-M AI-5V-M AI-0-10V-M AI-10V-M	от 0 до 5 В от -5 до +5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	не менее 30 кОм	±0,05	±0,025
AI-0-19mV	от 0 до 19 мВ	не менее 350 кОм	±0,1	±0,025
AI-19mV	от -19 до +19 мВ			±0,05
AI-0-19mV-M	от 0 до 19 мВ		±0,1	±0,05
AI-19mV-M	от -19 до +19 мВ			±0,05
AI-0-75mV	от 0 до 75 мВ		±0,05	±0,025
AI-75mV	от -75 до +75 мВ			±0,025
AI-0-75mV-M	от 0 до 75 мВ		±0,05	±0,025
AI-75mV-M	от -75 до +75 мВ			±0,025
AI-0-75mV-PR	от 0 до 75 мВ		±0,025	±0,015
AI-75mV-PR	от -75 до +75 мВ			±0,015
AI-0-5V-PR AI-5V-PR AI-0-10V-PR AI-10V-PR	от 0 до 5 В от -5 до +5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	не менее 30 кОм	±0,025	±0,015

Состав каналов аналогового ввода сопротивления приведен в таблице 6.

В качестве датчика тока для возбуждения измеряемого сопротивления в каналах AR используется модуль-мезонин OPC или модуль MSC. В каналах R3 и R4 используется источник тока, аппаратно совмещенный с измерительной частью. В каналах AR и R4 измеряемое сопротивление подключается по четырех проводной схеме, а в каналах R3 - по трёхпроводной схеме с компенсацией сопротивления общего провода.

Таблица 6 - Состав каналов аналогового ввода сопротивления

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в УПУ TREI-5B		
		-02	-04	-05
AR-100Om, R3-100Om, R4-100Om	Каналы аналогового ввода сопротивления	+	+	+
AR-200Om, R3-200Om, R4-200Om		+	+	+
AR-500Om, R3-500Om, R4-500Om		+	+	+
AR-100Om-M, AR-200Om-M, AR-500Om-M	Каналы аналогового ввода сопротивления с мультиплексированием	+	+	+
R3-100Om-M, R3-200Om-M, R3-500Om-M		+	+	+
R4-100Om-M, R4-200Om-M, R4-500Om-M		+	+	+

Диапазон измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, измерительных каналов аналогового ввода сопротивления представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Метрологические характеристики измерительных каналов аналогового ввода сопротивления

Обозначение канала	Диапазон измерений, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
AR-100Om, R3-100Om, R4-100Om	от 0 до 100	±0,025	±0,015
AR-100Om-M, R4-100Om-M		±0,025	±0,025
R3-100Om-M		±0,04	±0,040
AR-200Om, R3-200Om, R4-200Om	от 0 до 200	±0,025	±0,015
AR-200Om-M, R4-200Om-M		±0,025	±0,025
R3-200Om-M		±0,04	±0,040
AR-500Om, R3-500Om, R4-500Om	от 0 до 500	±0,025	±0,015
AR-500Om-M, R4-500Om-M		±0,025	±0,025
R3-500Om-M		±0,04	±0,040

Для каналов аналогового ввода тока, напряжения и сопротивления:

- коэффициент ослабления помехи нормального вида не менее 55 дБ;
- коэффициент ослабления помехи общего вида частоты питающей сети не менее 100 дБ;
- коэффициент ослабления помехи общего вида постоянного тока не менее 100 дБ.

Состав каналов аналогового вывода тока и напряжения приведен в таблице 8.

Активные каналы аналогового вывода тока и напряжения являются источниками сигнала, пассивные каналы аналогового вывода тока регулируют ток во внешней цепи.

Таблица 8 - Состав каналов аналогового вывода тока и напряжения

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в УПУ TREI-5B		
		-02	-04	-05
АО-0-20mA	Каналы аналогового вывода тока (активные)	+	+	-
АО-4-20mA		+	+	-
АО-Е-0-20mA	Каналы аналогового вывода тока (пассивные и активные)	-	+	+
АО-Е-4-20mA		-	+	+
АО-0-5V	Каналы аналогового вывода напряжения (активные)	-	+	-
АО-0-10V		-	+	-

Диапазон изменений выходного тока, выходное сопротивление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур каналов аналогового вывода тока и напряжения представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Метрологические характеристики каналов аналогового вывода тока и напряжения

Обозначение канала	Диапазон выходного сигнала	Выходное сопротивление	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
АО-0-20mA АО-4-20mA	от 0 до 20 mA от 4 до 20 mA	не менее 5 МОм	±0,1	±0,050
АО-Е-0-20mA АО-Е-4-20mA	от 0 до 20 mA от 4 до 20 mA	не менее 5 МОм	±0,05	±0,025
АО-0-5V АО-0-10V	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	не более 0,05 Ом	±0,1	±0,050

Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления приведен в таблице 10.

Нормированные статические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78.

В качестве датчика тока для термопреобразователя сопротивления в каналах TR используется модуль-мезонин ОРС или модуль MSC. В каналах ТЗ и Т4 используется источник тока, аппаратно совмещенный с измерительной частью. В каналах TR и Т4 измеряемое сопротивление подключается по четырех проводной схеме, а в каналах ТЗ - по трёхпроводной схеме с компенсацией сопротивления общего провода.

Таблица 10 - Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления

Обозначение канала	НСХ	Канал с мультиплексированием	Присутствие в УПУ TREI-5B		
			-02	-04	-05
1	2	3	4	5	6
TR-50PC, TR-50PBC, TR-50PTC, Т3-50PC, Т3-50PBC, Т4-50PC, Т4-50PBC, Т4-50PTC	50 П ($\alpha=0,00391$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-50PC-M, TR-50PBC-M, Т3-50PC-M, Т4-50PC-M, Т4-50PBC-M	50 П ($\alpha=0,00391$) ГОСТ 6651-2009	да	+	+	+
TR-50P, TR-50PB, TR-50PT, Т3-50P, Т3-50PB, Т4-50P, Т4-50PB, Т4-50PT	50 П ($W_{100}=1,3910$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-50P-M, TR-50PB-M, Т3-50P-M, Т4-50P-M, Т4-50PB-M	50 П ($W_{100}=1,3910$) ГОСТ 6651-94	да	+	+	+

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
TR-50PA, TR-50PBA, TR-50PTA, T3-50PA, T3-50PBA, T4-50PA, T4-50PBA, T4-50PTA	Pt 50 ($\alpha=0,00385$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-50PA-M, TR-50PBA-M, T3-50PA-M, T4-50PA-M, T4-50PBA-M		да	+	+	+
TR-100PC, TR-100PBC, TR-100PTC, T3-100PC, T3-100PBC, T4-100PC, T4-100PBC, T4-100PTC	100 П ($\alpha=0,00391$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-100PC-M, TR-100PBC-M, T3-100PC-M, T4-100PC-M, T4-100PBC-M		да	+	+	+
TR-100P, TR-100PB, TR-100PT, T3-100P, T3-100PB, T4-100P, T4-100PB, T4-100PT	100 П ($W_{100}=1,3910$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-100P-M, TR-100PB-M, T3-100P-M, T4-100P-M, T4-100PB-M		да	+	+	+
TR-100PA, TR-100PBA, TR-100PTA, T3-100PA, T3-100PBA, T4-100PA, T4-100PBA, T4-100PTA	Pt 100 ($\alpha=0,00385$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-100PA-M, TR-100PBA-M, T3-100PA-M, T4-100PA-M, T4-100PBA-M	Pt 100 ($\alpha=0,00385$) ГОСТ 6651-2009	да	+	+	+
TR-50M, T3-50M, T4-50M	50 М ($W_{100}=1,4280$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-50M-M, T3-50M-M, T4-50M-M		да	+	+	+
TR-100M, T3-100M, T4-100M	100 М ($W_{100}=1,4280$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-100M-M, T3-100M-M, T4-100M-M		да	+	+	+
TR-50MA, T3-50MA, T4-50MA	50 М ($W_{100}=1,4260$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-50MA-M, T3-50MA-M, T4-50MA-M		да	+	+	+
TR-100MA, T3-100MA, T4-100MA	100 М ($W_{100}=1,4260$) ГОСТ 6651-94	нет	+	+	+
TR-100MA-M, T3-100MA-M, T4-100MA-M		да	+	+	+
TR-50MC, T3-50MC, T4-50MC	50 М ($\alpha=0,00428$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-50MC-M, T3-50MC-M, T4-50MC-M		да	+	+	+
TR-100MC, T3-100MC, T4-100MC	100 М ($\alpha=0,00428$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-100MC-M, T3-100MC-M, T4-100MC-M		да	+	+	+

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
TR-100N, T3-100N, T4-100N	✓ 100 Н ($\alpha=0,00617$) ГОСТ 6651-2009	нет	+	+	+
TR-100N-M, T3-100N-M, T4-100N-M		да	+	+	+
TR-21, T3-21, T4-21	21	нет	+	+	+
TR-21-M, T3-21-M, T4-21-M	ГОСТ 6651-78	да	+	+	+
TR-23, T3-23, T4-23	23	нет	+	+	+
TR-23-M, T3-23-M, T4-23-M	ГОСТ 6651-78	да	+	+	+

Диапазон измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, подключаемых к измерительным каналам по трех и четырех проводной схеме, и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Метрологические характеристики каналов преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, подключаемых к измерительным каналам по трех и четырех проводной схеме

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
1	2	3	4
TR-50P, T3-50P, T4-50P TR-100P, T3-100P, T4-100P	от -200 до +1100	±0,4	±0,25
TR-50PA, T3-50PA, T4-50PA TR-100PA, T3-100PA, T4-100PA	от -200 до +850		
TR-50PC, T3-50PC, T4-50PC TR-100PC, T3-100PC, T4-100PC	от -200 до +850	±0,4	±0,25
TR-50PB, T3-50PB, T4-50PB TR-100PB, T3-100PB, T4-100PB	от -200 до +400	±0,2	±0,1
TR-50PBA, T3-50PBA, T4-50PBA TR-100PBA, T3-100PBA, T4-100PBA			
TR-50PBC, T3-50PBC, T4-50PBC TR-100PBC, T3-100PBC, T4-100PBC			
TR-50PT, T4-50PT TR-100PT, T4-100PT	от -50 до +80	±0,1	±0,06
TR-50PTA, T4-50PTA TR-100PTA, T4-100PTA			
TR-50PTC, T4-50PTC TR-100PTC, T4-100PTC			

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
TR-50M, T3-50M, T4-50M TR-100M, T3-100M, T4-100M	от -200 до +200	±0,2	±0,1
TR-50MA, T3-50MA, T4-50MA TR-100MA, T3-100MA, T4-100MA	от -50 до +200		
TR-50MC, T3-50MC, T4-50MC TR-100MC, T3-100MC, T4-100MC	от -180 до +200		
TR-100N, T3-100N, T4-100N	от -40 до +180	±0,1	±0,07
TR-21, T3-21, T4-21	от -200 до +600	±0,3	±0,2
TR-23, T3-23, T4-23	от -50 до +180		

Диапазон измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, подключаемых к измерительным каналам с мультиплексированием по трех и четырех проводной схеме, и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Метрологические характеристики каналов преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления, подключаемых к измерительным каналам с мультиплексированием по трех и четырех проводной схеме

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
1	2	3	4
TR-50P-M, TR-100P-M	от -200 до +1100	±0,4	±0,4
TR-50PA-M, TR-100PA-M, TR-50PC-M, TR-100PC-M	от -200 до +850		
T3-50P-M, T3-100P-M	от -200 до +1100	±0,6	±0,6
T3-50PA-M, T3-100PA-M T3-50PC-M, T3-100PC-M	от -200 до +850		
T4-50P-M, T4-100P-M	от -200 до +1100	±0,4	±0,4
T4-50PA-M, T4-100PA-M T4-50PC-M, T4-100PC-M	от -200 до +850		
TR-50PB-M, TR-100PB-M, TR-50PBA-M, TR-100PBA-M, TR-50PBC-M, TR-100PBC-M	от -200 до +400	±0,2	±0,2
T4-50PB-M, T4-100PB-M, T4-50PBA-M, T4-100PBA-M, T4-50PBC-M, T4-100PBC-M		±0,3	±0,3
TR-50M-M, TR-100M-M	от -200 до +200	±0,2	±0,2
TR-50MA-M, TR-100MA-M	от -50 до +200		
TR-50MC-M, TR-100MC-M	от -180 до +200		
T3-50M-M, T3-100M-M	от -200 до +200	±0,4	±0,4
T3-50MA-M, T3-100MA-M	от -50 до +200		
T3-50MC-M, T3-100MC-M	от -180 до +200		

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
T4-50M-M, T4-100M-M	от -200 до +200	±0,3	±0,3
T4-50MA-M, T4-100MA-M	от -50 до +200		
T4-50MC-M, T4-100MC-M	от -180 до +200		
TR-100N-M	от -40 до +180	±0,1	±0,1
T3-100N-M		±0,3	±0,3
T4-100N-M		±0,2	±0,2
TR-21-M	от -200 до +600	±0,3	±0,3
T3-21-M		±0,4	±0,4
T4-21-M		±0,3	±0,3
TR-23-M	от -50 до +180	±0,3	±0,3
T3-23-M		±0,4	±0,4
T4-23-M		±0,3	±0,3

Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и их диапазон измерений представлен в таблице 13. Реализованы каналы аналогового ввода температуры с помощью термопар следующего вида: изолированные и с мультиплексированием («-М» в обозначении канала).

Таблица 13 - Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар

Обозначение канала	НСХ по ГОСТ Р 8.585	Диапазон измерений, °С	Присутствие в УПУ TREI-5B		
			-02	-04	-05
TC-S, TC-S-M,	S	от 0 до +1600	+	+	+
TC-B, TC-B-M,	B	от +300 до +1800	+	+	+
TC-J, TC-J-M,	J	от -200 до +1000	+	+	+
TC-T, TC-T-M,	T	от -250 до +370	+	+	+
TC-E, TC-E-M,	E	от -100 до +900	+	+	+
TC-K, TC-K-M,	K	от -200 до +1300	+	+	+
TC-N, TC-N-M,	N	от -200 до +1300	+	+	+
TC-L, TC-L-M, TC-L-F, TC-L-M-F	L	от -200 до +800	+	+	+
TC-A1, TC-A1-M	A-1	от 0 до +2500	+	+	+
TC-A2, TC-A2-M	A-2	от 0 до +1780	+	+	+
TC-A3, TC-A3-M	A-3	от 0 до +1780	+	+	+

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, для измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и каналов с мультиплексированием представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Метрологические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и каналов с мультиплексированием

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
1	2	3	4
ТС-S, ТС-S-M	от 0 до +100	±4	±0,5
	от +100 до +400	±3	±0,4
	от +400 до +1600	±2	±0,4
ТС-B, ТС-B-M	от +300 до +500	±5	±1
	от +500 до +650	±4	±0,8
	от +650 до +950	±3	±0,5
	от +950 до +1800	±2	±0,4
ТС-J, ТС-J-M	от -200 до -150	±2	±1
	от -150 до 0	±1	±0,8
	от 0 до +200	±0,8	±0,5
	от +200 до +1000	±0,7	±0,5
ТС-T, ТС-T-M	от -250 до -200	±3	±1
	от -200 до -100	±1,5	±0,4
	от -100 до 0	±0,7	±0,2
	от 0 до +200	±0,5	±0,15
	от +200 до +370	±0,4	±0,1
ТС-E, ТС-E-M	от -100 до 0	±1	±0,5
	от 0 до +100	±0,7	±0,4
	от +100 до +300	±0,6	±0,4
	от +300 до +900	±0,5	±0,4
ТС-K, ТС-K-M	от -200 до -50	±2	±1,5
	от -50 до +1300	±1	±0,8
ТС-N, ТС-N-M	от -200 до -100	±4	±2,5
	от -100 до 0	±2	±1,5
	от 0 до +600	±1,5	±1
	от +600 до +1300	±1	±0,6
ТС-A1, ТС-A1-M	от 0 до +1500	±0,8	±0,5
	от +1500 до +2500	±1	±0,8
ТС-A2, ТС-A2-M	от 0 до +200	±0,8	±0,5
	от +200 до +1000	±0,6	±0,4
	от +1000 до +1780	±0,8	±0,5
ТС-A3, ТС-A3-M	от 0 до +200	±0,8	±0,5
	от +200 до +1000	±0,6	±0,4
	от +1000 до +1780	±0,8	±0,5
ТС-L, ТС-L-M	от -200 до -100	±1,5	±0,8
	от -100 до +200	±0,8	±0,5
	от +200 до +800	±0,5	±0,3

Примечания

1 Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термопар представлены без учета погрешности преобразования температуры холодного спая.

Должение таблицы 14

2 Для учета температуры холодного спая используется один из каналов преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности которого приведены в таблице 11. При этом общая погрешность измерительного канала определяется алгебраической суммой этих пределов с пределами погрешности термопары, термопреобразователя сопротивления и с пределами погрешности согласно данной таблицы.

3 Для точек, попадающих на границы двух температурных диапазонов с разной допускаемой погрешностью, погрешность принимается для диапазона с большей температурой.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар с учетом погрешности преобразования температуры холодного спая и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, для измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и каналов с мультиплексированием представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Метрологические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и каналов с мультиплексированием с учетом погрешности преобразования температуры холодного спая

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
ТС-L-F, ТС-L-M-F	от -200 до -100	$\pm (2,3 + 0,01 \cdot t)$	$\pm 0,9$
	от -100 до +200	$\pm (1,6 + 0,01 \cdot t)$	$\pm 0,6$
	от +200 до +800	$\pm (1,3 + 0,01 \cdot t)$	$\pm 0,4$
Примечания			
1 Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термопар представлены с учетом погрешности преобразования температуры холодного спая.			
2 Для учета температуры холодного спая используется канал преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления с НСХ 50М (см. таблицу 11) с подключенным термопреобразователем с НСХ 50М класс допуска С.			
3 Для точек, попадающих на границы двух температурных диапазонов с разной допускаемой погрешностью, погрешность принимается для диапазона с большей температурой.			
4 t - текущее значение температуры холодного спая.			

Время установления показаний каналов аналогового ввода тока, напряжения, сопротивления, температуры (ввод сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления) без мультиплексирования и время установления заданного значения выходного тока и напряжения любого канала аналогового вывода не более 1 с.

Время установления показаний каналов аналогового ввода тока, напряжения, сопротивления, температуры (ввод сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления) с мультиплексированием не более 4 с.

Канал измерения температуры ТМІ с датчиком, интегрированным в модули ввода/вывода, предназначен для измерений температуры холодного спая термопар, подключенных непосредственно к модулю ввода/вывода. Состав каналов измерений температуры ТМІ и диапазон измерений приведен в таблице 16.

Таблица 16 - Состав каналов измерений температуры ТМ1

Обозначение канала	Описание функции измерительного канала	Диапазон измерений, °С	Присутствие в УПУ TREI-5B		
			-02	-04	-05
ТМ1	Измерение температуры холодного спая термопар	от -60 до +60	-	-	+

Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне рабочих условий ± 2 °С.
Состав каналов импульсного ввода представлен в таблице 17.

Таблица 17 - Состав каналов импульсного ввода

Обозначение канала	Описание функции измерительного канала	Диапазон измерений	Минимальная длительность входного импульса и паузы, мкс	Максимальная частота на входе канала, кГц	Присутствие в УПУ TREI-5B		
					-02	-04	-05
CI-NI-5, CI-NI-12, CI-NI-24	Измерение числа импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$	10	50	+	-	-
CI-DI-5, CI-DI-12, CI-DI-24, CI-DI-5- N(P), CI-DI-12- N(P), CI-DI-24- N(P)	Измерение числа импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$	100	5	-	+	+
CI-FI-5, CI-FI-12, CI-FI-24	Измерение частоты следования импульсов	от 10 Гц до 50 кГц	10	50	+	-	-
CI-PI-5, CI-PI-12, CI-PI-24	Измерение периода следования импульсов	от 10 мкс до 114 мин	10	50	+	-	-
CI-TI-5, CI-TI-12, CI-TI-24	Измерение длительности импульса	от 10 мкс до 114 мин	10	50	+	-	-
CI-MI-5, CI-MI-12, CI-MI-24	Измерение: - числа импульсов - частоты следования импульсов - периода следования импульсов - длительности импульса	от 0 до $(2^{32}-1)$ от 0,01 Гц до 100 кГц от 10 мкс до 150 с от 5 мкс до 150 с	5	100	-	+	-

Характеристики каналов импульсного ввода представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Характеристики каналов импульсного ввода

Обозначение канала	Диапазон измерений	Минимальная длительность входного импульса и паузы, мкс	Максимальная частота на входе канала, кГц
1	2	3	4
CI-NI-5, CI-NI-12, CI-NI-24	от 0 до $(2^{32}-1)$	10	50
CI-DI-5, CI-DI-12, CI-DI-24, CI-DI-5-N(P), CI-DI-12-N(P), CI-DI-24-N(P)	от 0 до $(2^{32}-1)$	100	5
CI-FI-5, CI-FI-12, CI-FI-24	от 10 Гц до 50 кГц	10	50
CI-PI-5, CI-PI-12, CI-PI-24	от 10 мкс до 114 мин	10	50
CI-TI-5, CI-TI-12, CI-TI-24	от 10 мкс до 114 мин	10	50
CI-MI-5, CI-MI-12, CI-MI-24	от 0 до $(2^{32}-1)$ от 0,01 Гц до 100 кГц от 10 мкс до 150 с от 5 мкс до 150 с	5	100

Диапазоны входных напряжений и номинальный входной ток каналов импульсного ввода, представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Диапазоны входных напряжений и номинальный входной ток каналов импульсного ввода

Обозначение канала	Уровни входных сигналов, В		Номинальный входной ток, мА
	Лог «0», не более	Лог «1»	
CI-NI-5, CI-DI-5, CI-DI-5-N(P), CI-FI-5, CI-PI-5, CI-TI-5, CI-MI-5	1,0	от 3 до 8	5
CI-NI-12, CI-DI-12, CI-DI-12-N(P), CI-FI-12, CI-PI-12, CI-TI-12, CI-MI-12	2,5	от 8 до 18	5
CI-NI-24, CI-DI-24, CI-DI-24-N(P), CI-FI-24, CI-PI-24, CI-TI-24, CI-MI-24	5,0	от 15 до 36	8

Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ_0 частоты опорного генератора модулей импульсного ввода $\pm 1 \cdot 10^{-5}$.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности частоты опорного генератора, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, $\pm 3 \cdot 10^{-5}$.

Нестабильность частоты опорного генератора модулей импульсного ввода за 1 год не более $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

Среднее квадратическое отклонение частоты опорного генератора модулей импульсного ввода за 100 с не более $1 \cdot 10^{-6}$.

Диапазон измеряемых частот импульсов положительной полярности, номинальное время измерений частоты в режимах F0, F1, F2, F3 и пределы допускаемой основной приведенной погрешности в каналах CI-FI-5, CI-FI-12, CI-FI-24 и CI-MI-5, CI-MI-12, CI-MI-24 должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 20.

Таблица 20 - Диапазон измеряемых частот импульсов положительной полярности, номинальное время измерений частоты в режимах F0, F1, F2, F3 и пределы допускаемой основной приведенной погрешности в каналах CI-FI-5, CI-FI-12, CI-FI-24 и CI-MI-5, CI-MI-12, CI-MI-24

Каналы	Режим	Время измерений, с	Диапазон измеряемых частот, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты
CI-FI	F0	1,67	от 10 до 50 000	$\delta_f = \pm(\delta_0 + \frac{3}{T_m \cdot f})$
	F1	3,35		
	F2	6,71		
	F3	13,4		
CI-MI	-	$T_m = \frac{1}{f}$	от 0,01 до 1000	±0,01 %
		1 мс	от 1000 до 100 000	
Примечания δ_0 - основная относительная погрешность частоты опорного генератора канала; T_m - время измерения (счета), с; f - результат измерений частоты, Гц				

Диапазон измерений периода следования импульсов в режимах D0, D1, D2, D3 (для каналов CI-PI) и диапазон измерений длительности импульсов отрицательной и положительной полярности в режимах P0, P1, P2, P3 (для каналов CI-TI) должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 21.

Диапазон измерений периода следования импульсов и диапазон измерений длительностей импульсов отрицательной и положительной полярности для каналов CI-MI должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 21.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений периода следования импульсов (для каналов CI-PI и CI-MI) и длительности импульсов (для каналов CI-TI и CI-MI) при условии, что длительности фронтов импульсов не превышают половины периода внутренней частоты заполнения, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 21.

Таблица 21 - Диапазон измерений периода следования импульсов и диапазон измерений длительностей импульсов отрицательной и положительной полярности для каналов CI-MI

Каналы	Режим измерений длительности/периода импульса	Длительность импульса/периода	Внутренняя частота заполнения (f_m), кГц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений периода и длительности импульсов
CI-PI/ CI-TI	D0/P0	от 20 мкс до 14 мин	5 000	$\delta_T = \pm(\delta_0 + \frac{3}{T \cdot f_m})$
	D1/P1	от 20 мкс до 28 мин	2 500	
	D2/P2	от 20 мкс до 57 мин	1 250	
	D3/P3	от 20 мкс до 114 мин	625	
CI-MI	-	от 10 мкс до 150 с	26 700	$\delta_T = \pm(\delta_0 + \frac{1}{T \cdot f_m})$
Примечания δ_0 - основная относительная погрешность частоты опорного генератора канала; T - измеряемая длительность (период) импульса, с; f_m - внутренняя частота заполнения, Гц				

Пределы допускаемой абсолютной погрешности счёта импульсов для каналов CI-NI CI-DI должны быть ± 1 импульс на каждые 100 000 импульсов.

Состав каналов импульсного ввода - измерений частоты вращения вала турбины приведен в таблице 22.

Таблица 22 - Состав каналов импульсного ввода - измерений частоты вращения вала турбины

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в УПУ TREI-5B		
		-02	-04	-05
CI-RP-24	Канал импульсного ввода частоты вращения вала турбины	+	+	-

Основные технические характеристики каналов импульсного ввода CI-RP-24 - измерений частоты вращения вала турбины приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Основные технические характеристики каналов импульсного ввода CI-RP-24 - измерений частоты вращения вала турбины

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, об/мин	от 1 до 100 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:	
- в диапазоне до 100 об/мин	$\pm 0,1$
- в диапазоне свыше 100 об/мин	$\pm 0,01$
Верхний предел измерений частоты, кГц	15
Количество импульсов за один оборот вала	от 1 до 128
Амплитуда переменной составляющей сигнала, В, не менее	1,0
Постоянная составляющая сигнала, В	от 0,5 до 24

Нормирующие преобразователи серии NCM2 предназначены для преобразования переменного тока и напряжения в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА. Основные технические характеристики нормирующих преобразователей серии NCM2 приведены в таблице 24.

Таблица 24 - Основные технические характеристики нормирующих преобразователей серии NCM2

Обозначение	Диапазон измерений	Частота измеряемого сигнала, Гц	Пределы основной приведенной погрешности преобразования, %	Пределы дополнительной приведенной температурной погрешности преобразования, %/10°C
NCM2-1A	от 0 до 1 А	от 45 до 55	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$
NCM2-2,5A	от 0 до 2,5 А			
NCM2-5A	от 0 до 5 А			
NCM2-10A	от 0 до 10 А			
NCM2-25A	от 0 до 25 А			
NCM2-150B	от 0 до 150 В			
NCM2-300B	от 0 до 300 В			

Технические характеристики УПУ «TREI-5B» приведены в таблице 25.

Таблица 25 - Технические характеристики УПУ «TREI-5B»

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание для: - устройств TREI-5B-02, (-04) напряжение переменного тока, В частота, Гц - устройств TREI-5B-05 напряжение постоянного тока, В	от 140 до 260 от 49 до 51 от 20,4 до 28,8
Потребляемая мощность, В·А, не более: - TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (один установочный каркас) - TREI-5B-05 (один модуль)	80 10
Класс защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ Р МЭК 536: - TREI-5B-02 и TREI-5B-04 - TREI-5B-05	I III
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С TREI-5B-02 и TREI-5B-04 TREI-5B-05 - относительная влажность при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от -40 до +60 от -60 до +60 от 30 до 85 от 84 до 106,7(от 630 до 800)
Габаритные размеры, мм, не более: - TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (установочный каркас) - TREI-5B-05 (один модуль)	485×135×245 188×128×61
Масса, кг, не более: - TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (установочный каркас) - TREI-5B-05 (один модуль)	8 0,5
Наработка на отказ устройств, ч, не менее	75 000

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку на корпусе УПУ «TREI-5B», а также на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра в левом верхнем углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 26.

Таблица 26 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
УПУ «TREI-5B»	Конструктивное исполнение и конфигурация (в том числе состав измерительных каналов) определяется формуляром	1
Базовое программное обеспечение	Конкретный номер сборки и контрольная сумма приложения, указаны в формуляре	1
Формуляр	TREI.421457.101-00 ФО для УПУ TREI-5B-02; TREI.421457.401 ФО, TREI.421457.401-01 ФО для TREI-5B-04; TREI.421457.501 ФО, TREI.421457.501-01 ФО, TREI.421457.501-02 ФО для TREI-5B-05	1
Руководство по эксплуатации	TREI.421457.101-00 РЭ для УПУ TREI-5B-02; TREI.421457.401 РЭ, TREI.421457.401-01 РЭ для TREI-5B-04; TREI.421457.501 РЭ, TREI.421457.501-01 РЭ, TREI.421457.501-02 РЭ для TREI-5B-05	1
Методика поверки	TREI.421457.151 МП1	1

Проверка

осуществляется по документу ТРЕИ.421457.151 МП1 «Устройства программного управления ТРЕИ-5В. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Пензенский ЦСМ» 20.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- прибор для поверки вольтметров В1-12 (рег. № 6013-77);
- катушка электрического сопротивления Р331 100 Ом (рег. № 1162-58);
- вольтметр универсальный Щ31 (регистрационный № 6027-01);
- мера электрического сопротивления многозначная Р4833 (рег. № 7494-79);
- вольтметр универсальный В7-54/3 (рег. № 15250-96);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (рег. № 5480-76);
- генератор импульсов Г5-60 (рег. № 5463-76);
- генератор импульсов Г5-54 (рег. № 4221-74);
- установка для поверки амперметров и вольтметров на постоянном и переменном токе У300 (рег. № 2721-71);
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9 (рег. № 5596-76);
- трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ-3000.5 (рег. № 19457-00);
- мультиметр цифровой прецизионный FLUKE 8508А (рег. № 25984-14);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026 (рег. № 8478-91);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых УПУ «ТРЕИ-5В» с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам программного управления «ТРЕИ-5В»

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 6651-94 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 6651-78 Термопреобразователи сопротивления ГСП. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования

Изготовитель

Акционерное общество «ТРЭИ» (АО «ТРЭИ»)

ИНН 5835112634

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1

Телефон (факс): (8412) 49-95-39

E-mail: tr-penza@trei.biz

Web-сайт: www.trei.biz

Испытательный центр

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

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

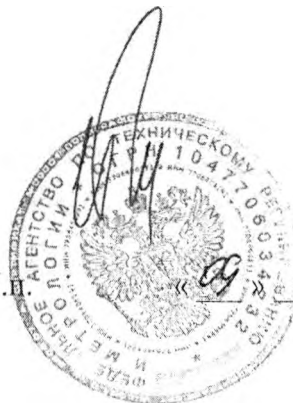
E-mail: pccsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

_____ 2018 г.

Холод

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Холод".