

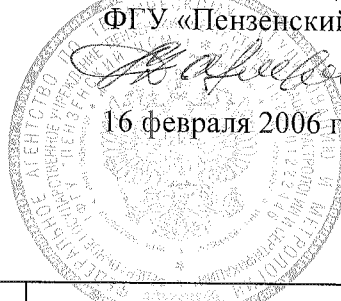
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

16 февраля 2006 г.



**УСТРОЙСТВА ПРОГРАММНОГО
УПРАВЛЕНИЯ TREI-5B**

Внесены в Государственный
реестр средств измерений

Регистрационный № 31404-06

Взамен

Выпускаются по ГОСТ 22261 и техническим условиям ТУ 4060-003-41398960-96.

Назначение и область применения

Устройства программного управления TREI-5B предназначены для измерений тока, напряжения, температуры, частоты, периода, длительности и числа импульсов.

Область применения – автоматический контроль и управление технологическими процессами на промышленных объектах. Устройства могут использоваться на объектах энергетики и предприятиях различных отраслей промышленности с нормальными и пожаро/взрывоопасными производствами, с зонами, где возможно образование взрывоопасных смесей, относящихся к категориям I и II (А, В, С).

Описание

Устройства программного управления 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), температуры (с помощью термопреобразователей сопротивления, соответствующих ГОСТ 6651, и термопар, соответствующих ГОСТ Р 8.585) 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.

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

В устройствах программного управления 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 устройства программного управления TREI-5B. В изолированных каналах измерительная часть гальванически изолирована от остальной части схемы, а также от других измерительных каналов. Измерительная часть индивидуальная у каждого изолированного канала. Изолированные каналы с мультиплекси-

рованием 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.

Устройства программного управления TREI-5B отличаются конструкцией, способом монтажа, функциональными возможностями, и выпускаются в следующих вариантах исполнения (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Варианты исполнения устройств программного управления TREI-5B

Обозначение изделия	Описание	Конструкция	Маркировка взрывозащиты (опционально)
TREI-5B-02	Для установки на предприятиях с нормальными и пожаровзрывоопасными производствами.	Модульного типа формата «Евро-механика»	[Ex ia] IIC
TREI-5B-04	Для установки на предприятиях с нормальными и пожаровзрывоопасными производствами. Устройство обладает расширенной функциональностью.	Модульного типа формата «Евро-механика»	[Ex ia] IIC 1Exd[ia] IIB T4 PO Exd[ia] I
TREI-5B-05	Для установки на предприятиях с нормальным производством. Экономичное решение для широкого круга задач.	Модульного типа с креплением на DIN-рейку	нет

Основные технические характеристики

Все устройства программного управления TREI-5B содержат унифицированную номенклатуру измерительных каналов.

Нормирующее значение для пределов допускаемой приведенной погрешности (основной и дополнительной температурной) определено как сумма модулей пределов измерений канала.

Состав каналов аналогового ввода тока и напряжения приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав каналов аналогового ввода тока и напряжения

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в устройстве программного управления TREI-5B		
		-02	-04	-05
AI-0-5mA, AI-5mA, AI-10mA, AI-0-20mA, AI-4-20mA	Изолированные каналы аналогового ввода тока	+	+	+
AI-0-5mA-M, AI-5mA-M, AI-10mA-M, AI-0-20mA-M, AI-4-20mA-M	Изолированные каналы аналогового ввода тока с мультиплексированием	+	+	+
AI-0-5V, AI-5V, AI-0-10V, AI-10V AI-0-19mV, AI-19mV, AI-0-78mV, AI-78mV	Изолированные каналы аналогового ввода напряжения	+	+	+
AI-0-5V-M, AI-5V-M, AI-0-10V-M, AI-10V-M AI-0-19mV-M, AI-19mV-M, AI-0-78mV-M, AI-78mV-M	Изолированные каналы аналогового ввода напряжения с мультиплексированием	+	+	+
AI-0-5V-NM, AI-5V-NM, AI-0-10V-NM, AI-10V-NM AI-0-19mV-NM, AI-19mV-NM, AI-0-78mV-NM, AI-78mV-NM	Каналы аналогового ввода напряжения с общей точкой с мультиплексированием	-	+	+
AI-0-20mA-N, AI-4-20mA-N	Каналы аналогового ввода тока с общей точкой	-	+	+
AI-0-20mA-NM, AI-4-20mA-NM	Каналы аналогового ввода тока с общей точкой с мультиплексированием	-	+	+
<i>Примечание – здесь и далее знаком «+» обозначены каналы, которые присутствуют в номенклатуре указанного устройства программного управления, знаком «-» обозначены каналы, которые отсутствуют.</i>				

Диапазон измерений, входное сопротивление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, измерительных каналов аналогового ввода тока и напряжения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики 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
AI-0-5mA, AI-5mA	от 0 до 5 мА от -5 до 5 мА	не более 170 Ом	± 0,025	± 0,015
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		
AI-0-5mA-M, AI-5mA-M	от 0 до 5 мА от -5 до 5 мА	не более 60 Ом	± 0,025	± 0,025
AI-10mA-M	от -10 до 10 мА	не более 60 Ом		
AI-0-20mA-M, AI-4-20mA-M	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 60 Ом		
AI-0-20mA-N AI-4-20mA-N	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом	± 0,1	± 0,05 в диапазоне от 0 °С до 60 °С; ± 0,1 в диапазоне от -60 °С до 0 °С
AI-0-20mA-NM AI-4-20mA-NM	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	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	± 0,025	± 0,015
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	± 0,025	± 0,025
AI-0-5V-NM AI-5V-NM AI-0-10V-NM AI-10V-NM	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 AI-19mV	от 0 до 19 мВ от -19 до 19 мВ	не менее 350 кОм	± 0,1	± 0,025
AI-0-19mV-M AI-19mV-M	от 0 до 19 мВ от -19 до 19 мВ			± 0,05
AI-0-78mV AI-78mV	от 0 до 78 мВ от -78 до 78 мВ		± 0,1	± 0,05
AI-0-78mV-M AI-78mV-M	от 0 до 78 мВ от -78 до 78 мВ		± 0,025	± 0,015
AI-0-78mV-M AI-78mV-M	от 0 до 78 мВ от -78 до 78 мВ		± 0,025	± 0,025
AI-0-19mV-NM AI-19mV-NM	от 0 до 19 мВ от -19 до 19 мВ		± 0,1	± 0,05
AI-0-78mV-NM AI-78mV-NM	от 0 до 78 мВ от -78 до 78 мВ		± 0,1	± 0,05
AI-0-78mV-NM AI-78mV-NM	от 0 до 78 мВ от -78 до 78 мВ		± 0,05	± 0,025
AI-0-78mV-NM AI-78mV-NM	от -78 до 78 мВ	± 0,05	± 0,025	

Состав каналов аналогового ввода сопротивления приведен в таблице 4.

В качестве задатчика 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 4 – Состав каналов аналогового ввода сопротивления

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в устройстве программного управления 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, ток через измеряемое сопротивление, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, измерительных каналов аналогового ввода сопротивления представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики 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		± 0,040	± 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		± 0,040	± 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		± 0,040	± 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 6.

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

Таблица 6 – Состав каналов аналогового вывода тока и напряжения

Обозначение канала	Описание канала	Присутствие в устройстве программного управления 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)	-	+	+
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, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур каналов аналогового вывода представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические 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 мА от 4 до 20 мА	не менее 5 МОм	± 0,10	± 0,050
АО-Е-0-20mA АО-Е-4-20mA	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	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	± 0,10	± 0,050

Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления приведен в таблице 8.

Номинальные статические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651.

В качестве датчика тока для термопреобразователя сопротивления в каналах TR используется модуль-мезонин OPC или модуль MSC. В каналах T3 и T4 используется источник тока, аппаратно совмещенный с измерительной частью. В каналах TR и T4 измеряемое сопротивление подключается по четырех проводной схеме, а в каналах T3 – по трёхпроводной схеме с компенсацией сопротивления общего провода.

Таблица 8 – Состав измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления

Обозначение канала	НСХ	Канал с мультиплексированием	Присутствие в устройстве программного управления TREI-5B		
			-02	-04	-05
TR-50P, TR-50PB, TR-50PT, T3-50P, T3-50PB, T4-50P, T4-50PB, T4-50PT	50П (W ₁₀₀ =1,3910)	нет	+	+	+
TR-50P-M, TR-50PB-M, T3-50P-M, T4-50P-M, T4-50PB-M		да	+	+	+
TR-50PA, TR-50PBA, TR-50PTA, T3-50PA, T3-50PBA, T4-50PA, T4-50PBA, T4-50PTA	50П (W ₁₀₀ =1,3850)	нет	+	+	+
TR-50PA-M, TR-50PBA-M, T3-50PA-M, T4-50PA-M, T4-50PBA-M		да	+	+	+
TR-100P, TR-100PB, TR-100PT, T3-100P, T3-100PB, T4-100P, T4-100PB, T4-100PT	100П (W ₁₀₀ =1,3910)	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	100П (W ₁₀₀ =1,3850)	нет	+	+	+
TR-100PA-M, TR-100PBA-M, T3-100PA-M, T4-100PA-M, T4-100PBA-M		да	+	+	+
TR-50M, T3-50M, T4-50M	50M (W ₁₀₀ =1,4280)	нет	+	+	+
TR-50M-M, T3-50M-M, T4-50M-M		да	+	+	+
TR-100M, T3-100M, T4-100M	100M (W ₁₀₀ =1,4280)	нет	+	+	+
TR-100M-M, T3-100M-M, T4-100M-M		да	+	+	+
TR-50MA, T3-50MA, T4-50MA	50M (W ₁₀₀ =1,4260)	нет	+	+	+
TR-50MA-M, T3-50MA-M, T4-50MA-M		да	+	+	+
TR-100MA, T3-100MA, T4-100MA	100M (W ₁₀₀ =1,4260)	нет	+	+	+
TR-100MA-M, T3-100MA-M, T4-100MA-M		да	+	+	+

Продолжение таблицы 8

Обозначение канала	НСХ	Канал с мультиплексированием	Присутствие в устройстве программного управления TREI-5B		
			-02	-04	-05
TR-100N, T3-100N, T4-100N	100Н	нет	+	+	+
TR-100N-M, T3-100N-M, T4-100N-M		да	+	+	+
TR-21, T3-21, T4-21	21 по ГОСТ 6651-83	нет	+	+	+
TR-21-M, T3-21-M, T4-21-M		да	+	+	+
TR-23, T3-23, T4-23	23 по ГОСТ 6651-83	нет	+	+	+
TR-23-M, T3-23-M, T4-23-M		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 термометров сопротивления, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные технические характеристики каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
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-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	от -200 до 400		

Продолжение таблицы 9

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
TR-50PT, T4-50PT TR-100PT, T4-100PT	от -50 до 80	± 0,1	± 0,06
TR-50PTA, T4-50PTA TR-100PTA, T4-100PTA	от -50 до 80		
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-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	± 0,3	± 0,2

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, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические характеристики каналов аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления с мультиплексированием

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
TR-50P-M, TR-100P-M	от -200 до 1100	± 0,4	± 0,4
TR-50PA-M, TR-100PA-M	от -200 до 850		
T3-50P-M, T3-100P-M	от -200 до 1100	± 0,6	± 0,6
T4-50P-M, T4-100P-M	от -200 до 1100	± 0,4	± 0,4

Продолжение таблицы 10

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
T3-50PA-M, T3-100PA-M	от -200 до 850	± 0,6	± 0,6
T4-50PA-M, T4-100PA-M	от -200 до 850	± 0,4	± 0,4
TR-50PB-M, TR-100PB-M, TR-50PBA-M, TR-100PBA-M	от -200 до 400	± 0,2	± 0,2
T4-50PB-M, T4-100PB-M, T4-50PBA-M, T4-100PBA-M	от -200 до 400	± 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		
T3-50M-M, T3-100M-M	от -200 до 200	± 0,4	± 0,4
T4-50M-M, T4-100M-M	от -200 до 200	± 0,3	± 0,3
T3-50MA-M, T3-100MA-M	от -50 до 200	± 0,4	± 0,4
T4-50MA-M, T4-100MA-M	от -50 до 200	± 0,3	± 0,3
TR-100N-M	от -40 до 180	± 0,1	± 0,1
T3-100N-M	от -40 до 180	± 0,3	± 0,3
T4-100N-M	от -40 до 180	± 0,2	± 0,2
TR-21-M	от -200 до 600	± 0,3	± 0,3
TR-23-M	от -50 до 180		
T3-21-M	от -200 до 600	± 0,4	± 0,4
T4-21-M	от -200 до 600	± 0,3	± 0,3
T3-23-M	от -50 до 180	± 0,4	± 0,4
T4-23-M	от -50 до 180	± 0,3	± 0,3

Состав каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар и их диапазон измерений представлен в таблице 11. Реализованы каналы аналогового ввода температуры с помощью термопар следующего вида: изолированные, с мультиплексированием («-М» в обозначении канала) и мультиплексированные с общей точкой («-NM» в обозначении канала).

Таблица 11 – Измерительные каналы аналогового ввода температуры с помощью термопар

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

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, для изолированных каналов и изолированных каналов с мультиплексированием представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные технические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар изолированных и изолированных с мультиплексированием

Обозначение канала	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
ТС-S, ТС-S-M	от 0 до 100	± 4,0	± 0,5
	от 100 до 400	± 3,0	± 0,4
	от 400 до 1600	± 2,0	± 0,4
ТС-B, ТС-B-M	от 300 до 500	± 5,0	± 1,0
	от 500 до 650	± 4,0	± 0,8
	от 650 до 950	± 3,0	± 0,5
	от 950 до 1800	± 2,0	± 0,4
ТС-J, ТС-J-M	от -200 до -150	± 2,0	± 1,0
	от -150 до 0	± 1,0	± 0,8
	от 0 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 1000	± 0,7	± 0,5

Продолжение таблицы 12

Обозначение канала	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C
ТС-Т, ТС-Т-М	от -250 до -200	± 3,0	± 1,0
	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-Е, ТС-Е-М	от -100 до 0	± 1,0	± 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-К, ТС-К-М	от -200 до -50	± 2,0	± 1,5
	от -50 до 1300	± 1,0	± 0,8
ТС-Н, ТС-НМ	от -200 до -100	± 4,0	± 2,5
	от -100 до 0	± 2,0	± 1,5
	от 0 до 600	± 1,5	± 1,0
	от 600 до 1300	± 1,0	± 0,6
ТС-А1, ТС-А1-М	от 0 до 1500	± 0,8	± 0,5
	от 1500 до 2500	± 1,0	± 0,8
ТС-А2, ТС-А2-М	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-А3, ТС-А3-М	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-Л, ТС-Л-М	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.

2. Для учета температуры холодного спая используется один из каналов преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности которого приведены в таблице 6 (без учета погрешности термопреобразователя сопротивления) или канал измерения температуры ТМ1 (таблица 14).

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 и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопар, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C в диапазоне

рабочих температур, для мультиплексированных каналов с общей точкой представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные технические характеристики измерительных каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар мультиплексированных с общей точкой

Обозначение канала	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
Все типы каналов с «-NM» в обозначении согласно таблице 11	$2 \times \Delta T$	$2 \times \Delta T_{\text{д}}$
Примечание – ΔT и $\Delta T_{\text{д}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности соответственно преобразования каналов аналогового ввода для соответствующего типа термопар согласно таблице 12		

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 14.

Таблица 14 – Состав каналов аналогового ввода температуры, интегрированных в модули ввода/вывода

Обозначение канала	Описание функции измерительного канала	Диапазон измерения, °С	Присутствие в устройстве программного управления TREI-5B		
			-02	-04	-05
ТМІ	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 15.

Таблица 15 – Состав каналов импульсного ввода и их диапазон измерений

Обозначение канала	Описание функции измерительного канала	Диапазон измерения	Присутствие в устройстве программного управления TREI-5B		
			-02	-04	-05
CI-NI-12, CI-NI-24	Измерение числа импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$	+	+	-
CI-DI-12, CI-DI-24	Измерение числа импульсов	от 0 до $(2^{16}-1)$	-	+	+
CI-FI-12, CI-FI-24	Измерение частоты следования импульсов	от 0,1 Гц до 100 кГц	+	+	-
CI-PI-12, CI-PI-24	Измерение периода следования импульсов	от 0,01 до 860 с	+	+	-
CI-TI-12, CI-TI-24	Измерение длительности импульса	от 0,01 до 860 с	+	+	-

Диапазоны входных напряжений и номинальный входной ток каналов импульсного ввода, представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Диапазон 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-12, CI-DI-12, CI-FI-12, CI-PI-12, CI-TI-12	2,5	от 8 до 18	4,7
CI-NI-24, CI-DI-24, CI-FI-24, CI-PI-24, CI-TI-24	5,0	от 15 до 36	4,7

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

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности частоты опорного генератора, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10°C в диапазоне рабочих температур, $1 \cdot 10^{-5} / 10^\circ\text{C}$.

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

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

Пределы допускаемой основной относительной погрешности каналов импульсного ввода приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Основная относительная погрешность каналов импульсного ввода

Обозначение канала	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения
CI-NI-12, CI-NI-24 CI-DI-12, CI-DI-24	вероятность пропуска импульса $1 \cdot 10^{-4}$
CI-FI-12, CI-FI-24	$\delta_f = \delta_0 + \frac{1}{T_{сч} \cdot f}$
CI-PI-12, CI-PI-24 CI-TI-12, CI-TI-24	$\delta_T = \delta_0 + \frac{1}{T \cdot f_{сч}}$
Примечание – δ_0 – пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора; δ_f – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты; δ_T – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения периода и длительности импульса; $T_{сч}$ – время измерений (устанавливается программно и принимает значения 1,67; 3,35; 6,71; 13,4 с); f – частота импульсов, Гц; T – измеряемая длительность импульса или периода, с; $f_{сч}$ – частота заполнения, $f_{сч} = 2 \times 10^6$ Гц.	

Для каналов CI-NI-12, CI-NI-24 длительность входных импульса и паузы должна быть не менее 2 мкс, и максимальная входная частота не более 100 кГц.

Для каналов CI-DI-12, CI-DI-24 длительность входных импульса и паузы должна быть не менее 100 мкс и максимальная входная частота не более 5 кГц.

Состав каналов импульсного ввода – измерений частоты вращения вала турбины приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Каналы импульсного ввода – измерений частоты вращения вала турбины

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

Основные технические характеристики каналов импульсного ввода – измерений частоты вращения вала турбины:

Диапазон измерений, об/мин	от 1 до 100 000;
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений	
в диапазоне до 100 об/мин, %	± 0,1;
в диапазоне свыше 100 об/мин, %	± 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.

Рабочие условия применения устройств программного управления TREI-5B:

температура окружающего воздуха, °C	
TREI-5B-02 и TREI-5B-04	от минус 40 до 60,
TREI-5B-05	от минус 60 до 60;
относительная влажность при температуре 35 °C, %	от 30 до 85;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Электрическое питание устройств TREI-5B-02, (-04) осуществляется от сети однофазного переменного тока частотой (50 ± 1) Гц с номинальным напряжением 220 В и диапазоном изменения напряжения от 140 до 260 В, номинальное напряжение питания устройства TREI-5B-05 24 В постоянного тока с диапазоном изменения напряжения от 16 до 28 В.

Потребляемая мощность:

TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (один установочный каркас), В·А, не более	80;
TREI-5B-05 (один модуль), В·А, не более	10;

Наработка на отказ устройств, ч, не менее 75 000;

Габаритные размеры:

TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (установочный каркас), мм, не более	485×135×245;
TREI-5B-05 (один модуль), мм, не более	188×128×61;

Масса:

TREI-5B-02 и TREI-5B-04 (один установочный каркас), кг, не более	8;
TREI-5B-05 (один модуль), кг, не более	0,5;

Класс защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ Р МЭК 536:

TREI-5B-02 и TREI-5B-04	I;
TREI-5B-05	III.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на устройство программного управления TREI-5B и в его эксплуатационную документацию.

Комплектность

В комплект поставки входят:

1. Устройство программного управления TREI-5B, конструктивное исполнение и конфигурация которого (в том числе состав измерительных каналов) определяется формуляром.
2. Базовое программное обеспечение.
3. Комплект принадлежностей и запасных частей, состав, которого определяется формуляром.
4. Устройство программного управления TREI-5B. Формуляр (TREI.421457.101-00 ФО, TREI.421457.401-00 ФО, TREI.421457.501-00 ФО соответственно для устройств программного управления TREI-5B-02, TREI-5B-04, TREI-5B-05).
5. Комплект эксплуатационных документов, состав которых определяется формуляром.
6. Устройства программного управления TREI-5B. Методика поверки. TREI.421457.151 МП.

Поверка

Поверка устройств программного управления TREI-5B выполняется в соответствии с методикой поверки TREI.421457.151 МП, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 16 февраля 2006 г.

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

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

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

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

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

ГОСТ Р МЭК 536-94 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током

ТУ 4060-003-41398960-96 Устройства программного управления TREI-5B. Технические условия

Заключение

Тип устройства программного управления TREI-5B утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель – ООО "ТРЭИ ГМБХ", 440028, г. Пенза, ул. Титова 1, т. (841-2) 55-58-90.

Генеральный директор
ООО "ТРЭИ ГМБХ"



С.Л. Рогов