

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ "Пензенский ЦСМ", д.т.н., проф.

А. А. Данилов

2009 г.



<b>СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ «TREI»</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 42821-09 Взамен №
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-017-41398960-09

### Назначение и область применения

Системы информационно-измерительные «TREI» (далее ИИС «TREI») предназначены для измерений температуры, расхода, объемной доли компонентов в веществе, давления, разрежения, активной и реактивной электрической мощности, силы электрического тока, электрического напряжения, частоты и интервалов времени.

Область применения – автоматический контроль и управление технологическими процессами на промышленных объектах.

### Описание

Принцип действия ИИС «TREI» основан на измерительном преобразовании выходных сигналов первичных преобразователей измеряемых величин в результаты измерений технологических параметров, их программной обработке и визуализации.

ИИС «TREI» представляют собой многоуровневую систему, построенную по иерархическому принципу. Измерительные каналы ИИС «TREI» состоят из следующих компонентов:

- 1) измерительные компоненты – первичные и нормирующие измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики;
- 2) комплексные компоненты – устройства программного управления TREI-5B (№ 31404-08 в государственном реестре средств измерений), завершающие измерительные преобразования и выполняющие вычислительные и логические операции, а также осуществляющие выработку выходных сигналов системы;
- 3) вычислительные компоненты – рабочие станции операторов на базе промышленных компьютеров типа IBM PC, предназначенные для отображения параметров технологических процессов, индикации сигналов сигнализации и серверы, функцию хранения информации и ведения баз данных;

4) связующие компоненты – технические устройства, используемые для приема-передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИИС к другому (каналообразующая аппаратура). Связующими компонентами между измерительными, комплексными и вычислительными компонентами ИИС «TREI» являются кабельные проводники.

Измерительные каналы (ИК) ИИС «TREI» реализуют прямые методы измерений путем последовательных измерительных преобразований. ИИС «TREI» имеют в своем составе 14 групп ИК, объединенных в группы по виду и диапазону измеряемых величин.

ИИС «TREI» являются проектно-компонентными системами. Количество уровней, ИК и архитектура построения ИИС «TREI» зависят от сложности объекта контроля и количества технологических параметров, подлежащих контролю.

ИИС «TREI» функционируют в автоматическом режиме. Измерительные преобразователи выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный сигнал. Устройства программного управления TREI-5B выполняют аналого-цифровое преобразование унифицированных сигналов, осуществляют преобразование цифрового кода в результаты измерений технологических параметров, выполняют вычислительные и логические операции, формируют и передают на выходные модули сигналы сигнализации. Устройства программного управления TREI-5B через коммутационные сетевые модули по цифровому каналу передают информацию на сервер и рабочие станции. Сервер выполняет архивирование информации, ее хранение и предоставляет данные рабочей станции для отображения отчетов по запросам оператора. Рабочие станции оператора обеспечивают визуализацию технологических параметров объекта контроля и индикацию сигналов сигнализации.

#### **ИИС «TREI» обеспечивают выполнение следующих основных функций:**

- 1) измерение:
  - температуры (масла, газа, воды);
  - расхода (воды, газа);
  - объемной доли компонентов в веществе;
  - давления (газа, воды);
  - разрежения (газа);
  - активной и реактивной электрической мощности ;
  - силы электрического тока;
  - электрического напряжения;
  - частоты.
- 2) непрерывный автоматический контроль и визуализацию указанных величин, индикацию аварийных значений и выдачу сигналов предупредительной сигнализации;
- 3) хранение (накопление) архивов о значениях параметров технологического процесса в специализированной базе данных, отвечающей требованию защищенности от несанкционированного доступа;
- 4) формирование журналов аварийных событий;
- 5) обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- 6) отображение состояния оборудования;
- 7) конфигурирование и настройку параметров ИИС «TREI»;
- 8) ведение системы единого времени в ИИС «TREI»;
- 9) перезапуск ИИС «TREI»;
- 10) передача в локальную сеть предприятия результатов измерений и содержания журнала событий.

## Основные технические характеристики

Пределы допускаемой основной погрешности измерительных каналов ИИС «TREI» приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
ИК температуры	-40...1000 °С	±15 °С (абс)	±16 °С (абс)	ТХА 9419 ТХА Метран-201 ТХА Метран-231 (Кл. допуска 2)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	-40...600 °С	±9,0 °С (абс)	±9,6 °С (абс)	ТХК-9419 (Кл. допуска 2)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	-50...150 °С	±1,6 °С (абс)	±1,9 °С (абс)	ТСМ 0193 ТСМ 9201 ТСМ 9418 ТСМ Метран-203 ТСМ Метран-204 ТСМ Метран-253 ТСМ Метран-254 (Кл. точности В)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	-50...180 °С	±2,5 °С (абс)	±2,8 °С (абс)	ТСМ 0193 ТСМ 9201 ТСМ Метран-203 ТСМ Метран-204 ТСМ Метран-253 ТСМ Метран-254 (Кл. точности С)		
ИК температуры	-50...120 °С	±2,5 °С (абс)	±2,8 °С (абс)	ТСМ Метран-243 (Кл. точности С)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	-50...600 °С	±5,4 °С (абс)	±6,1 °С (абс)	ТСП 9201 (Кл. точности В)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	-50...200 °С	±3,0 °С (абс)	±3,3 °С (абс)	ТСП Метран-205 ТСП Метран-206 (Кл. точности В)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	-50...500 °С	±4,9 °С (абс)	±5,4 °С (абс)			
ИК температуры	-50...500 °С	±6,6 °С (абс)	±7,2 °С (абс)	ТСП Метран-205 ТСП Метран-206 (Кл. точности С)	ИПМ 0399 (индекс заказа В)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
ИК температуры	0...180 °С	±1,4 °С (абс)	±1,7 °С (абс)	Метран-274 (± 0,5%)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	-50...150 °С	±1,0 °С (абс)	±1,2 °С (абс)	ТСМУ 9313 (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК температуры	0...400 °С	±2,4 °С (абс)	±2,8 °С (абс)	Метран-276 (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	0...500 °С	±3,0 °С (абс)	±3,5 °С (абс)			
ИК избыточного давления	ВПИ 2,5 МПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДИ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 1,6 МПа					
	ВПИ 1,0 МПа					
	ВПИ 630 кПа					
	ВПИ 0,6 МПа					
	ВПИ 250 кПа					
	ВПИ 160 кПа					
	ВПИ 60 кПа					
	ВПИ 16 кПа					
	ВПИ 10 кПа					
	ВПИ 6 кПа					
	ВПИ 4 кПа					
	ВПИ 2,5 кПа					
ИК избыточного давления	ВПИ 250 кПа	± 1,5 % (прив)	± 1,5 % (прив)	ПРОМА-ИДМ-ДИ (± 1,0 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК избыточного давления	ВПИ 1,6 МПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-43-ДИ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 4 кПа					
	ВПИ 6 кПа					
	ВПИ 10 кПа					
	ВПИ 16 кПа					

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
	ВПИ 60 кПа					
ИК вакуумметрического давления	ВПИ 40,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 10,0 кПа					
	ВПИ 6,0 кПа					
	ВПИ 4,0 кПа					
	ВПИ 2,5 кПа					
	ВПИ 1,0 кПа					
ИК вакуумметрического давления	ВПИ 6,0 кПа	± 1,5 % (прив)	± 1,5 % (прив)	ПРОМА-ИДМ-ДВ (± 1,0 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 4,0 кПа					
ИК вакуумметрического давления	ВПИ 4,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-22-ДВ; Метран-43-ДВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК вакуумметрического давления	ВПИ 1,6 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДВ; Метран-45-ДВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК вакуумметрического давления	ВПИ 40,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-22-ДВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 1,6 кПа					
ИК разности давлений	ВПИ 160,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДД (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 100,0 кПа					
	ВПИ 63,0 кПа					
ИК разности давлений	ВПИ 63,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-22-ДД (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК разности давлений	ВПИ 40,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-22-ДД; Метран-100-ДД (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 25,0 кПа					
	ВПИ 16,0 кПа					
	ВПИ					

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
	6,3 кПа					
ИК разности давлений	ВПИ 4,0 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДД (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	ВПИ 1,0 кПа					
ИК давления-разряжения	-50...50 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДИВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК давления-разряжения	-5...5 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДИВ; Метран-43-ДИВ; Метран-22-ДИВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК давления-разряжения	-3,15...3,15 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДИВ; Метран-22-ДИВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	-0,125...0,125 кПа					
ИК давления-разряжения	-0,08...0,08 кПа	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	Метран-100-ДИВ; Метран-45-ДИВ (± 0,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объёмного расхода жидкости	0-100 м <sup>3</sup> /ч 0-200 м <sup>3</sup> /ч 0-300 м <sup>3</sup> /ч 0-600 м <sup>3</sup> /ч 0-1000 м <sup>3</sup> /ч	± [1,5 + 0,2/v + 0,1 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	± [1,5 + 0,2/v + 0,2 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	Взлет МР УРСВ 510; Взлет МР УРСВ-520; Взлет МР УРСВ-540 (± [1,5+0,2/ v]%)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК расхода объёмного жидкости	0-3050 м <sup>3</sup> /ч	± [0,9 + 0,15/v + 0,1 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	± [0,9 + 0,215/v + 0,2 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	Взлет ЭР ± [0,9 + 0,15/v]%		TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК расхода объёмного жидкости	0,08-30000 м <sup>3</sup> /ч	± [3,0 + 0,1 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	± [3,0 + 0,2 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	ProBar 3051SFA (± 3,0 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК расхода объёмного газа	0,42-6000 м <sup>3</sup> /ч	± [3,0 + 0,1 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	± [3,0 + 0,2 Q <sub>к</sub> /Q <sub>н</sub> ] % (отн)	MasProBar 3095MFA (± 3,0 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК: контроля виброскорости	0,5-30 мм/с	± (25 + 0,1A <sub>к</sub> /A <sub>н</sub> ) % (отн.)	± (25 + 0,2A <sub>к</sub> /A <sub>н</sub> ) % (отн.)	Каскад-система комбинация V1 (21 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК доли компонентов в веществе (Содержание)	0-200 мг/м <sup>3</sup>	± 30 % (прив)	± 30 % (прив)	ДА-СО-200 (± 25 %)	БПС21 <sup>4</sup> (± 2,0%)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
оксида углерода(II)						
ИК доли компонентов в веществе (Содержание оксида углерода(II))	0-100 мг/м <sup>3</sup>	± 30 % (прив)	± 30 % (прив)	ЕН1000 (± 25 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе (Содержание кислорода)	0-30 %	± 6,0 % (прив)	± 6,0 % (прив)	ДАХ-М-хх -02-30 (± 0,9 (абс) = ± 3,0 (прив))	БПС21 <sup>4</sup> (± 2,0%)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе (Содержание кислорода в чистом газе)	0-2,0 %	± 5,0 % (прив)	± 5,0 % (прив)	АГ 0011 (± 4%)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе (Содержание водорода в чистом газе, под сводом печи)	0-20 %	± 3,0 % (прив)	± 3,0% (прив)	АГ 0012 (± 2,5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе (Содержание угарного газа)	0-100 %	± 5,0 % (прив)	± 5,0 % (прив)	КЕДР 1А-42 (± 4 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе (Содержание угарного газа)	0-0,2 %	± 6,0 % (прив)	± 6,0 % (прив)	КЕДР 1А-34 (± 5 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК объемной доли компонентов в веществе	0-20 %	± 5,0 % (прив)	± 5,0 % (прив)	КЕДР 1А-26 (± 4 %)	-	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «ТРЕИ» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
(Содержание углекислого газа)						
ИК силы электрического тока (переменный ток частоты 50 Гц)	0-50 А	$\pm [0,6+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	$\pm [1,0+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	ТОЛ-10 ТПОЛ-10 ТПЛК-10 ТФЗМ-110Б1ХЛ1; ТФЗМ-110Б-ШУ1; ТФЗМ-220Б ТФЗМ-500Б ТШЛ-20	E854 NCM2 <sup>7</sup> ( $\pm 0,5$ %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	0-75 А					
	0-100 А					
	0-150 А					
	0-200 А					
	0-300 А					
	0-400 А					
	0-600 А					
	0-800 А					
	0-1000 А					
	0-1500 А					
	0-2000 А					
	0-4000 А					
0-5000 А						
0-6000 А						
0-8000 А						
0-10000 А						
ИК силы электрического тока (переменный ток частоты 50 Гц)	0-18000 А	$\pm [1,5+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	$\pm [1,5+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	ТШЛ-20	E842 ( $\pm 1,0$ %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК электрического напряжения	0-150 В	$\pm 0,6$ % (прив)	$\pm 1,0$ % (прив)	-	NCM2 <sup>7</sup> ( $\pm 0,5$ %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	0-300 В					
ИК электрического напряжения	[(от 0,8 до 1,2)×U <sub>ном</sub> ]В <sup>8</sup>	$\pm [1,0+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	$\pm [1,0+\gamma_{тр}]$ % (прив) <sup>5</sup>	ЗНОЛ-6; НАМИ-10-95УХЛ2; НТМИ-10; ЗНОМ 35; НОМ 35; НКФ-110; НКФ-220; НКФ-М-330; НКФ-М-400; НКФ-М-500	E855 NCM2 <sup>7</sup> ( $\pm 0,5$ %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК мощности	0-3 МВт (Мвар)	$\pm [1,0 + \gamma_{тр \text{ напр}} + \gamma_{тр \text{ ток}} + \gamma_{\theta}]$ % (прив) <sup>5,6</sup>	$\pm [1,5 + \gamma_{тр \text{ напр}} + \gamma_{тр \text{ ток}} + \gamma_{\theta}]$ % (прив) <sup>5,6</sup>	ТФЗМ-110Б1ХЛ1; ТФЗМ-110Б-ШУ1; ТФЗМ-220Б ЗНОЛ-6;	E848 E849 ( $\pm 0,5$ %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
	0-5 МВт (Мвар)					
	0-6 МВт (Мвар)					
	0-8 МВт					



Продолжение таблицы 1

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI»	Пределы допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI» для схем с резервированием комплексных компонентов <sup>1</sup>	Первичный преобразователь <sup>2</sup>	Нормирующий преобразователь <sup>3</sup>	Комплексные компоненты <sup>3</sup>
	(Мвар) 0-25 МВт (Мвар) 0-30 МВт (Мвар) 0-60 МВт (Мвар) 0-80 МВт (Мвар) 0-100 МВт (Мвар)			ЗНОЛ-10 НАМИ-10-95УХЛ2; НТМИ-10; ЗНОМ 35 НКФ 110 НКФ-110; НКФ-220; НКФ-М-330; НКФ-М-400; НКФ-М-500		
ИК частоты	45-55 Гц	± 0,4 % (прив)	± 0,4 % (прив)	-	Е858/1, Е858/7, Е858/13 (± 0,05 %)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05
ИК: суммирование аналоговых сигналов постоянного тока	-5...+5 мА	± 0,6 % (прив)	± 1,0 % (прив)	-	Е851ЭС (± 0,5%)	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05

## Примечания:

<sup>1</sup> При расчете пределов допускаемой основной погрешности ИК ИИС «TREI» для схем с резервированием комплексных компонентов погрешность комплексных компонентов увеличивается в два раза.

<sup>2</sup> Допускается применение других типов первичных преобразователей (датчиков), внесенных в Государственный реестр СИ, метрологические и технические характеристики которых не хуже представленных в таблице.

<sup>3</sup> Используется один из указанных компонентов.

<sup>4</sup> Используется опционально.

<sup>5</sup>  $\gamma_{тр}$  - погрешность трансформатора тока (напряжения)

<sup>6</sup>  $\gamma_{\theta}$  - погрешность трансформаторной схемы подключения за счет угловых погрешностей трансформаторов тока и напряжения рассчитывается:

$$1) \text{ для активной мощности по формуле: } \gamma_{\theta} = 0,029 \cdot \sqrt{\theta_J^2 + \theta_U^2} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi$$

$$2) \text{ для реактивной мощности по формуле: } \gamma_{\theta} = 0,029 \cdot \sqrt{\theta_J^2 + \theta_U^2} \cdot \cos \varphi / \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$$

где  $\theta_J$  - угловая погрешность ТТ, мин;

$\theta_U$  - угловая погрешность ТН, мин;

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности контролируемого присоединения (выбирается из ряда 0,5; 0,6; 0,707; 0,866; 1,0).

<sup>7</sup> Используется в составе УПУ TREI-5B.

<sup>8</sup>  $U_{ном}$  - Номинальное напряжение по ГОСТ 1983, В

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерительных каналов, обусловленных внешними влияющими факторами, определяются метрологическими характеристиками компонентов ИИС «TREI».

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени,  $\pm 5$  с за 24 ч

### **Характеристики устройств программного управления TREI-5B**

Максимальное количество каналов ввода / вывода устройств программного управления TREI-5B, шт. до 8160

Количество рабочих станций оператора, шт. до 32-х.

#### **Характеристики интерфейсов**

Тип интерфейсной связи устройств программного управления TREI-5B с рабочими станциями Ethernet; опт. волокно

Электропитание, масса, габариты, потребляемая мощность в зависимости от конфигурации

Значения показателей безотказности и долговечности не менее:

- средняя наработка на отказ, не менее, ч 10 000
- срок службы, лет 8.

Характеристики устойчивости и прочности к воздействию внешних факторов (температуры, влажности окружающего воздуха, атмосферного давления) составных компонентов ИИС «TREI» — согласно эксплуатационной документации каждого компонента.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра ИИС «TREI» типографским способом.

### **Комплектность**

В комплект поставки ИИС «TREI» могут входить технические и специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3 - 7, соответственно. Конкретный состав комплекта поставки (исполнения) ИИС «TREI», количество измерительных каналов определяются проектной документацией на объект контроля, картой заказа или договором на поставку.

Таблица 3 - Технические средства

№	Наименование	Обозначение	№ в Государственном реестре средств измерений РФ
<b>Измерительные преобразователи</b>			
1	Преобразователи термоэлектрические	ТХА 9419, ТХК 9419	18093-99
2	Преобразователи термоэлектрические	ТХА Метран-201 ТХА Метран-231	19985-00
3	Термопреобразователи сопротивления	TСМ 0193	14216-97
		TСП 9201	13587-01
		TСМ 9201	14237-94
		TСМ-9418	15196-06
		TСМ Метран-203 TСМ Метран-204 TСМ Метран-243	19983-07
		TСП Метран-205 TСП Метран-206	19982-07
		TСМ Метран-253 TСМ Метран-254	21969-06
		Метран-274 Метран-276	21968-06
4	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	TСМУ 9313	15762-02
5	Датчики давления	Метран-100-ДВ Метран-100-ДД Метран-100-ДИ Метран-100-ДИВ	22235-01
6	Датчики давления	Метран-22-ДВ Метран-22-ДД Метран-22-ДИВ	17896-05
		Метран-43-ДВ Метран-43-ДИ Метран-43-ДИВ	19763-05
7	Датчики давления низкопределные	Метран-45-ДВ Метран-45-ДИВ	13413-00
8	Измеритель давления многофункциональный	ПРОМА-ИДМ-ДВ	28639-05
9	Расходомеры-счетчики ультразвуковые многоканальные	УРСВ «ВЗЛЕТ-МР»	28363-04
10	Расходомеры-счетчики ультразвуковые многоканальные	Взлет ЭР	20293-05
11	Расходомеры	ProBar 3051SFA	20102-04
12	Расходомеры	MassProBar 3095MFA	27147-04
13	Приборы для измерения и контроля вибрации	«КАСКАД-СИСТЕМА» (комбинация IV)	22866-02

Продолжение таблицы 3

№	Наименование	Обозначение	№ в Государственном реестре средств измерений РФ
14	Газоанализаторы	АГ 0012	11643-98
		АГ 0011	11961-98
15	Датчики-газоанализаторы	ДАХ-М	33749-07
16	Газоанализаторы	ЕН1000	27631-04
17	Газоанализаторы	КЕДР 1А-42 КЕДР 1А-34 КЕДР 1А-26	20371-05
18	Преобразователи измерительные переменного тока	Е854-М1	13214-92
		Е842/1	18885-99
19	Преобразователи измерительные напряжения переменного тока	Е855/1-М1, Е855/3-М1	13215-92
20	Преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока	Е848-М1	7008-92
21	Преобразователь активной и реактивной мощности трехфазного тока	Е849-М1	7604-97
22	Преобразователи измерительные частоты переменного тока	Е858/1 Е858/7 Е858/13	9505-89
23	Преобразователи измерительные суммирующие постоянного тока	Е851ЭС	24223-03
24	Преобразователи измерительные модульные	ИПМ 0399	22676-07
25	Блок питания и сигнализации	БПС 21	24050-02
26	Нормирующие преобразователи	NCM2	из состава устройств программного управления «ТРЕИ-5В» (№ Гос. реестра 31404-06)
27	Измерительные трансформаторы тока	ТОЛ 10	7069-07
		ТПОЛ 10	1261-02
		ТПЛК 10	2306-07
		ТФЗМ-110Б1ХЛ1	32825-06
		ТФЗМ-110Б-ШУ1	26421-04
		ТФЗМ-220Б	31548-06
		ТФЗМ-500Б	26546-06
		ТШЛ-20-1	36053-07
28	Измерительные трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-6	33044-06
		ЗНОЛ-10	33044-06
		НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05
		НТМИ-10	831-69
		ЗНОМ-35 НОМ-35	187-70

Продолжение таблицы 3

№	Наименование	Обозначение	№ в Государственном реестре средств измерений РФ
		НКФ-110	26452-06
		НКФ-220	26483-04
		НКФ-М-330 НКФ-М-400 НКФ-М-500	26454-04
29	Комплектный щит управления В его составе:		
	- устройства программного управления	TREI-5B-02 TREI-5B-04 TREI-5B-05	31404-06
<p><b>Примечание – допустимо применение других типов первичных преобразователей (датчиков) – с такими же метрологическими и техническими характеристиками, которые внесены в ГосРеестр СИ РФ</b></p>			
30	Рабочая станция оператора. В ее составе:	PCO	
	- компьютер в промышленном исполнении фирмы IEI Technology Corp. Минимальные требования: Pentium 4-3000MHz, 512Mb, HDD 80Gb, FDD 3.5,CD-RW, Ethernet 10/100, USB, SVGA, LPT	Rack Mount 4U	---
	- система гарантированного электропитания	Liebert GXT 2U	---
31	Сервер. В его составе:		
	- компьютер в серверном исполнении Intel Corporation. Минимальные требования: 2*XEON 2800 (2MB), 2*512MB DDR PC2700ECC REG, FDD 3.5", 2*SCSI 73Gb, CD-ROM,SCSI Hot Swap, Dual power	Rack Mount 5U	---
	- система гарантированного электропитания	Liebert GXT 2 U	
<p><b>Технические средства для организации локальной вычислительной сети</b></p>			
32	VDSL модемы Скорость передачи: от 12500 кбит/с		
33	Коммутатор каналов передачи данных на 8-32 порта, 10/100 Mbit		
<p><b>Примечание – допустимо использовать компьютеры (имеющие сертификат соответствия) с емкостными и скоростными характеристиками не хуже, чем у компьютеров, указанных в таблице</b></p>			

Таблица 4 - Программное обеспечение

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Операционная система PCO	MS Windows 2000 Pro, XP Pro	1
2	Операционная система сервера	MS Windows Server 2000 Pro, 2003 Pro	1
3	Система управления базой данных сервера	MS Windows SQL Server 2000	1
4	SCADA-система	SIMPLICITY HMI PLANT EDITION, iFix, WinCC, Genezis32, InTouch.	В зависимости от заказа
5	Система разработки программ для УПУ TREI-5B	IsaGraf, Unimod-Pro, Unimod	В зависимости от заказа
<p>Примечания</p> <p>1 допустимо использовать компьютеры (имеющие сертификат соответствия) с характеристиками не хуже, чем у компьютеров, указанных в таблице</p> <p>2 мощность устройств бесперебойного питания подбирается в соответствии с документацией на ИИС «TREI»</p>			

Программное обеспечение верхнего уровня ИИС «TREI» для конкретной системы и его контрольные суммы представлены в Формуляре на ИИС «TREI».

Базовое программное обеспечение нижнего уровня ИИС «TREI» представлено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 - Для системы UNIMOD PRO (контроллеры TREI-5B-04, TREI-5B-05)

Наименование компонента	Версия	Дата создания	CRC - код
Программа метрологии	1.0.3	14.04.2008	8A99h
Программа поверки каналов аналогового входа	1.0.2	16.01.2006	5A68h
Программа поверки каналов аналогового выхода	1.0.2	16.01.2006	DAC9h
Таблица температурной линеаризации	6.0	14.01.2008	3733h

Таблица 6 – Для контроллеров TREI-5B-02

Наименование компонента	Версия	Дата создания	CRC - код
Программа поверки каналов аналогового ввода	5.7	09.02.2005	2141h
Программа поверки каналов аналогового вывода	3.3	29.08.2002	e5e1h
Таблица температурной линеаризации	2.0	6.10.2003	1349h

Таблица 7 - Документация

№	Наименование	Количество
1	Системы информационно-измерительные «TREI». Формуляр TREI.422200.017 ФО	1
3	Системы информационно-измерительные «TREI». Методика поверки TREI.422200.001 МП	1

4	Ведомость эксплуатационных документов	1
2	Эксплуатационная документация на компоненты, применяемые в составе Систем информационно-измерительных «TREI»	1
5	Система «Unimod Pro». Руководство пользователя. TREI1.421457.002-02.УП-ПП.	1
6	Программа поверки TREI-5В. Руководство пользователя. TREI1.421457.002-00.ПМ-ПП.	1

### Поверка

Поверка систем информационно-измерительных «TREI» проводится в соответствии с документом «Системы информационно-измерительные ИИС «TREI». Методика поверки. TREI.422200.001МП», согласованным с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» . « 4 » декабря 2009 г.

Межповерочный интервал – 2 года.

Перечень средств поверки:

– средства поверки в соответствии с нормативными документами, регламентирующими поверку средств измерений, входящих в ИИС «TREI».

Поверка измерительных компонентов (средств измерений) и их межповерочный интервал - в соответствии с нормативными документами на их поверку.

### Нормативные и технические документы

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

2 ГОСТ Р 8.585–2001. Государственная система обеспечения единства измерений. Термомпары. Номинальные статистические характеристики преобразования.

3 ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ Р 8.625–2006. Государственная система обеспечения единства измерений. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

5 ТУ 4222-017-41398960-09. «Системы информационно-измерительные ИИС «TREI». Технические условия».

### Заключение

Тип системы информационно-измерительные ИИС «TREI» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### Изготовитель

ООО «ТРЭИ ГмбХ». 440028, Россия, г. Пенза, ул. Титова, 1Г, т. (8412) 55-58-90, [www.trei-gmbh.ru](http://www.trei-gmbh.ru)

Генеральный директор ООО «ТРЭИ ГмбХ»



С.Л. Рогов