



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

28 декабря 2009 г.

Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах	Внесены в Государственный реестр средств измерений
TREI-5B-OIL-T	Регистрационный № <u>43420-09</u>
	Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4060-003-41398960-08 Часть 5

### Назначение и область применения

Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T» (далее контроллеры) предназначены для измерений силы постоянного тока, измерительного преобразования сопротивлений термометров сопротивления в значения температуры, а также объема, плотности, массы нефти и нефтепродуктов в резервуарах.

Область применения – автоматизированные измерительные системы для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах.

### Описание

Аппаратно контроллеры строятся на базе модулей M911E/M902E, M932C и W935T устройств программного управления «TREI-5B». Контроллеры содержат измерительные компоненты для измерений силы постоянного тока в диапазонах (4...20) мА и (0...20) мА, для преобразований сопротивлений термометров сопротивления в значения температур в соответствии с заданной номинальной статической характеристикой (НСХ). Входы этих измерительных компонентов служат для подключения к ним первичных измерительных преобразователей (датчиков) уровня, давления и температуры.

Тип и количество измерительных компонентов определяются проектом на систему и зависят от количества первичных измерительных преобразователей и их выходных сигналов. Для управления, сбора и обработки измерительной информации служат, входящие в состав контроллера вычислительные компоненты – микропроцессорные устройства с программным обеспечением. При параметрировании программного обеспечения задаются параметры, позволяющие с помощью программного обеспечения рассчитать значения входных величин первичных измерительных преобразователей по результатам измерений и преобразований выходных сигналов первичных измерительных преобразователей. Рассчитанные значения уровней, давлений и температур используются программным обеспечением вычислительного компонента для расчета значения плотности при температуре измерения, значения плотности, приведенной к температуре 15 °С, значения плотности, приведенной к температуре 20 °С, объема при температуре измерения и массы нефтепродукта в резервуаре. В основу измерения плотности положено измерение гидростатического давления столба нефтепродукта известной высоты с последующим расчетом. Приведение плотности нефтепродукта к значениям температур 15 °С и 20 °С производится в соответствии API 2540. Объем нефтепродукта рассчитывается по градуировочной таблице резервуара в соответствии с результатами измерений его уровня и уровня подтоварной воды. Измерение температуры нефтепродукта может производиться в нескольких точках, число которых может быть до 8 штук и при расчете средней температуры учитываются только точки, которые находятся в нефтепродукте.

Кроме того контроллеры обеспечивают:

- а) защиту данных и результатов вычислений от несанкционированного изменения;
- б) сохранение данных и результатов вычислений при обесточивании сети питания.

Аппаратно измерительные компоненты реализуются соответствующим составом модулей M932C W935T из комплекта устройства программного обеспечения «TREI-5B», наименование и обозначения которых приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование измерительных компонентов	Обозначение согласно принятому в системе обозначений «TREI-5B»
Компоненты для измерений тока (I)	AI-0-20mA-N, AI-4-20mA-N, AI-0-20mA-L, AI-4-20mA-L, AI-4-20mA, AI-0-20mA
Компоненты для преобразований сопротивлений терморезисторов в значения температур ( $\Theta_R$ )	T3-50P, T4-50P, T3-50PC, T4-50PC, T3-100P, T4-100P, T3-100PC, T4-100PC, T4-50PT, T4-50PTC, T4-100PT, T4-100PTC, T3-50PB, T4-50PB, T3-50PBC, T4-50PBC, T3-100PB, T4-100PB, T3-100PBC, T4-100PBC, T3-50M, T4-50M, T3-50MC, T4-50MC, T3-50MA, T4-50MA, T3-100M, T4-100M, T3-100MC, T4-100MC, T3-100MA, T4-100MA, T3-100N, T4-100N, T3-21, T4-21, T3-23, T4-23

Примечание – Состав и количество измерительных компонентов определяется картой заказа.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики компонентов для измерения тока представлены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение измерительного компонента	Диапазон измерений	Входное сопротивление	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °C
AI-0-20mA-N AI-4-20mA-N AI-0-20mA-L AI-4-20mA-L	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 110 Ом	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$ в диапазоне от 0 до 50 °C; $\pm 0,1$ в диапазоне от минус 20 до 0 °C
AI-0-20mA AI-4-20mA	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$

Основные технические характеристики компонентов для измерения температуры с помощью термометров сопротивления представлены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение измерительного компонента	НСХ	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C /10 °C
T3-50P T4-50P	50П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 1100	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-50PC T4-50PC	50П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$

Продолжение таблицы 3

Обозначение измерительного компонента	НСХ	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С /10 °С
T3-100P T4-100P	100П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 1100	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-100PC T4-100PC	100П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T4-50PT	50П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-50PTC	50П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-100PT	100П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-100PTC	100П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T3-50PB T4-50PB	50П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50PBC T4-50PBC	50П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100PB T4-100PB	100П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100PBC T4-100PBC	100П $\alpha=0,00391$ ГОСТ Р 8.625	от минус 200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50M T4-50M	50М $W_{100}=1,4280$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50MC T4-50MC	50М $\alpha=0,00428$ ГОСТ Р 8.625	от минус 180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50MA T4-50MA	50М $W_{100}=1,4280$ ГОСТ 6651	от минус 50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100M T4-100M	100М $W_{100}=1,4280$ ГОСТ 6651	от минус 200 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100MC T4-100MC	100М $\alpha=0,00428$ ГОСТ Р 8.625	от минус 180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 3

Обозначение измерительного компонента	НСХ	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С /10 °С
T3-100MA T4-100MA	100M W <sub>100</sub> =1,4280 ГОСТ 6651	от минус 50 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-100N T4-100N	100H α=0,00617 ГОСТ Р 8.625	от минус 40 до 180	± 0,1	± 0,07
T3-21 T4-21	21 ГОСТ 6651-84	от минус 200 до 600	± 0,3	± 0,2
T3-23 T4-23	23 ГОСТ 6651-84	от минус 50 до 180	± 0,3	± 0,2

Контроллер «TREI-5B-OIL-T» обеспечивает возможность реализации систем учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах со следующими характеристиками.

Пределы допускаемой относительной погрешности, обусловленной программным обеспечением контроллеров «TREI-5B-OIL-T» при расчете:

- давления, % ± 0,01;
- уровня нефти (нефтепродукта) ± 0,01;
- плотности при температуре измерения, % ± 0,01;
- плотности, приведенной к температуре 15 °С, % ± 0,05;
- плотности, приведенной к температуре 20 °С, % ± 0,05;
- объема при температуре измерения, % ± 0,01;
- массы нефти (нефтепродукта) в резервуаре, % ± 0,1.

Рабочие условия эксплуатации контроллеров «TREI-5B-OIL-T»:

- напряжение питающей сети переменного тока, В 180...260;
- частота питающей сети, Гц 49...51;
- температура окружающего воздуха, °С 0...40;
- относительная влажность (при температуре 25 °С), % 30...90;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 70...106,7 (524...800).

Степень защиты оболочки компонентов контроллера «TREI-5B-OIL» IP 20.

Класс защиты устройства от поражения электрическим током согласно ГОСТ Р МЭК 536. II.

Средняя наработка на отказ, ч 35000.

Средний срок службы, лет 10.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на информационную табличку на корпусе шкафа контроллера «TREI-5B-OIL-T», а также на титульный лист документа «Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T». Руководство по эксплуатации».

## **Комплектность**

В комплект поставки входят:

1. Контроллер измерительный для резервуарного учета нефти «TREI-5B-OIL-T», конфигурация которого определяется формуляром.
2. Программное обеспечение TREI-5B-OIL-T
3. Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T». Формуляр.
4. Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T». Методика поверки.
5. Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T». Ведомость эксплуатационных документов.
6. Комплект эксплуатационных документов на контроллер измерительный для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T», состав которых определяется ведомостью эксплуатационных документов.

## **Поверка**

Поверка контроллера проводится в соответствии с документом «Контроллеры измерительные для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в декабре 2009 г.

Средства измерений, используемые при поверке:

1. Многофункциональный калибратор МСХ-II-R.
  2. Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1
- Межповерочный интервал – 2 года.

## **Нормативные и технические документы**

1. Устройства программного управления и контроллеры измерительные «TREI-5B». Групповые технические условия ТУ 4060-003-41398960-08. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний.
2. Устройства программного управления и контроллеры измерительные «TREI-5B». Групповые технические условия ТУ 4060-003-41398960-08. Часть 4. Контроллеры измерительный для учета нефти и нефтепродуктов в резервуарах «TREI-5B-OIL-T».

## **Заключение**

Тип контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL-T» утвержден с характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## **Изготовитель:**

ООО «ТРЭИ ГМБХ»  
Адрес: г. Пенза, ул. Титова 1 «Г»  
тел./факс: +7 (8412) 555-890  
тел./факс: +7 (8412) 499-539  
факс: +7 (8412) 498-513  
E-Mail: [trei@trei-gmbh.ru](mailto:trei@trei-gmbh.ru)

Генеральный директор



С.Л. Рогов