



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

27 октября 2008 г.

<p>Контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 39372-08 Взамен №</p>
---	---

Выпускаются по ТУ 4060-003-41398960-08 часть 5.

Назначение и область применения

Контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL» (далее контроллеры «TREI-5B-OIL») предназначены для измерений давления, температуры, вязкости, плотности, объемного и массового расхода, объемной доли воды, времени, объема, массы брутто и массы нетто нефти.

Область применения – автоматизированные измерительные и управляющие системы, функционирующие в сфере добычи сырой нефти, осуществления торговых операций и взаимных расчетов между покупателем и продавцом и обеспечивающие измерение, учет (в том числе коммерческий) товарной нефти, а также оперативный контроль и архивирование текущих и усредненных значений измеряемых физических величин.

Описание

Контроллеры «TREI-5B-OIL» построены на аппаратной платформе устройств программного управления «TREI-5B». Измерительные компоненты измерительных каналов контроллеров «TREI-5B-OIL» обеспечивают измерение выходных сигналов (тока, напряжения, частотно-импульсных сигналов) подключенных к ним первичных измерительных преобразователей (температуры, давления, преобразователей расхода и т.д.), а также сопротивления термометров сопротивления.

Программное обеспечение контроллеров позволяет реализовать простые измерительные каналы температуры, давления, расхода, вязкости которые в свою очередь могут входить в сложные измерительные каналы для косвенного измерения плотности и массы нефтепродуктов прямым методом динамических измерений и косвенным методом динамических измерений.

Контроллеры «TREI-5B-OIL» обеспечивают:

- а) защиту данных и результатов вычислений от несанкционированного изменения;
- б) сохранение данных и результатов вычислений при обесточивании сети питания;
- в) формирование диагностической световой индикации (на контроллер вынесены светодиоды, по характеру индикации которых можно диагностировать сбой в работе);
- г) подсчет, накопление и хранение значений отпущенной или полученной массы нефти.

В состав контроллеров «TREI-5B-OIL» могут быть включены измерительные компоненты, наименование и обозначения которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование измерительных компонентов	Обозначение измерительных каналов 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-0-5mA, AI-0-20mA, AI-4-20mA, AI-0-20mA-PR, AI-4-20mA-PR
Компоненты для измерений напряжения (U)	AI-0-78mV, AI-0-10V, AI-0-5V
Компоненты частотно-временной группы (f, T)	CI-NI-12, CI-NI-24, CI-DI-24, CI-DI-12, CI-FI-24, CI-FI-12, CI-PI-12, CI-PI-24, CI-TI-12, CI-TI-24
Компоненты для измерений температуры с помощью термометров сопротивления (Θ_R)	T3-50P, T4-50P, T3-50PA, T4-50PA, T3-50PC, T4-50PC, T3-50PB, T4-50PB, T3-50PBA, T4-50PBA, T3-50PBC, T4-50PBC, T4-50PT, T4-50PTA, T4-50PTC, T3-100P, T4-100P, T3-100PA, T4-100PA, T3-100PC, T4-100PC, T3-100PB, T4-100PB, T3-100PBA, T4-100PBA, T3-100PBC, T4-100PBC, T4-100PT, T4-100PTA, T4-100PTC, T3-50M, T4-50M, T3-50MA, T4-50MA, T3-50MC, T4-50MC, T3-100M, T4-100M, T3-100MA, T4-100MA, T3-100MC, T4-100MC, T3-100N, T4-100N, T3-21, T4-21, T3-23, T4-23
Примечание – Состав и количество измерительных компонентов определяется картой заказа.	

Состав простых измерительных каналов, реализованных с помощью конкретных измерительных компонентов, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование простых измерительных каналов	Наименование измерительных компонентов, образующих простой измерительный канал
Каналы измерений давления (P)	Компоненты для измерений тока (I)
Каналы измерений температуры (Θ)	Компоненты для измерений тока (I) или компоненты для измерений температуры с помощью термометров сопротивления (Θ_R)
Каналы измерений динамической вязкости (μ)	Компоненты для измерений тока (I)
Каналы измерений кинематической вязкости (ν)	Компоненты для измерений тока (I)
Каналы измерений объемного расхода в условиях измерений (Q_V)	Компоненты для измерений тока (I) или компоненты частотно-временной группы (f)
Каналы измерений массового расхода (Q_M)	Компоненты частотно-временной группы (f)
Каналы измерений объемной доли воды (Φ_B)	Компоненты для измерений тока (I) или компоненты частотно-временной группы (f)
Каналы измерений плотности в условиях измерений (ρ)	Компоненты для измерений тока (I) или компоненты частотно-временной группы (T)
Каналы формирования временных интервалов	
Примечания – Состав и количество измерительных каналов определяется картой заказа.	

Состав сложных измерительных каналов, реализованных с помощью простых измерительных каналов и измерительных компонентов, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование сложных измерительных каналов	Состав сложных измерительных каналов
Каналы измерений плотности нефти для заданных условий по давлению и температуре (ρ_v)	Каналы измерений давления (P) Каналы измерений температуры (Θ) Каналы измерений плотности в условиях измерений (ρ)
Каналы измерений объема нефти (V) за заданное время (t)	Компоненты частотно-временной группы (f) Компоненты частотно-временной группы (T)

Продолжение таблицы 3

Наименование сложных измерительных каналов	Состав сложных измерительных каналов
Каналы измерений массы брутто нефти	1. вариант Компоненты частотно-временной группы (f) Компоненты частотно-временной группы (T) 2. вариант Каналы измерений объема нефти (V) за заданное время (t) Каналы измерений плотности нефти для заданных условий по давлению и температуре (ρ_T)
Каналы измерений массы нетто нефти	Каналы измерений массы брутто нефти Примечание – массовая доля механических примесей и хлористых солей вносится вручную.
Примечание – Состав и количество измерительных каналов определяется картой заказа.	

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики компонентов для измерения тока и напряжения представлены в таблице 4.

Таблица 4

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-0-5mA	от 0 до 5 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$
AI-0-20mA	от 0 до 20 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$
AI-4-20mA	от 4 до 20 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$
AI-0-20mA-PR	от 0 до 20 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$
AI-4-20mA-PR	от 4 до 20 мА	не более 170 Ом	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$
AI-0-10V	от 0 до 10 В	не менее 30 кОм	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$
AI-0-5V	от 0 до 5 В	не менее 30 кОм	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$
AI-0-78mV	от 0 до 78 мВ	не менее 350 кОм	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$

Основные технические характеристики компонентов для измерения температуры с помощью термометров сопротивления представлены в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение измерительного компонента	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
Т3-50Р, Т4-50Р	от минус 200 до 1100	± 0,4	± 0,25
Т3-50РА, Т4-50РА	от минус 200 до 850		
Т3-50РС, Т4-50РС			
Т3-50РВ, Т4-50РВ	от минус 200 до 400	± 0,2	± 0,1
Т3-50РВА, Т4-50РВА			
Т3-50РВС, Т4-50РВС			
Т4-50РТ	от минус 50 до 80	± 0,1	± 0,06
Т4-50РТА			
Т4-50РТС			
Т3-100Р, Т4-100Р	от минус 200 до 1100	± 0,4	± 0,25
Т3-100РА, Т4-100РА	от минус 200 до 850		
Т3-100РС, Т4-100РС			
Т3-100РВ, Т4-100РВ	от минус 200 до 400	± 0,2	± 0,1
Т3-100РВА, Т4-100РВА			
Т3-100РВС, Т4-100РВС			

Продолжение таблицы 5

Обозначение измерительного компонента	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
T4-100PT	от минус 50 до 80	± 0,1	± 0,06
T3-100PTA			
T4-100PTC			
T3-50M, T4-50M	от минус 200 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-50MA, T4-50MA	от минус 50 до 200		
T3-50MC, T4-50MC	от минус 180 до 200		
T3-100M, T4-100M	от минус 200 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-100MA, T4-100MA	от минус 50 до 200		
T3-100MC, T4-100MC	от минус 180 до 200		
T3-100N, T4-100N	от минус 50 до 180	± 0,1	± 0,07
T3-21, T4-21	от минус 200 до 600	± 0,3	± 0,2
T3-23, T4-23	от минус 50 до 180		

Основные технические характеристики компонентов частотно-временной группы представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование компонента частотно-временной группы	Обозначение компонента	Диапазон измерений
Измерение числа импульсов	CI-NI-12, CI-NI-24	от 0 до $2^{32}-1$
	CI-DI-12, CI-DI-24	от 0 до $2^{16}-1$
Измерение частоты следования импульсов	CI-FI-12, CI-FI-24	от 0,1 Гц до 100 кГц
Измерение периода следования импульсов	CI-PI-12, CI-PI-24	(от 0,01 до 860) с
Измерение длительности следования импульсов	CI-TI-12, CI-TI-24	

Для компонентов, служащих для измерений числа импульсов, вероятность пропуска импульса не более 10^{-4} .

Пределы допускаемой относительной погрешности для остальных компонентов частотно-временной группы составляют $\pm 0,001$ %.

Для всех компонентов частотно-временной группы:

- входное сопротивление, кОм, не менее 2;
- диапазон регулирования порога чувствительности, В от 0,02 до 0,2;
- амплитуда входных частотно-импульсных сигналов, В от 0,02 до 15.

Требования к параметрам входных сигналов каналов частотно-временной группы:

- форма сигналов прямоугольная;
- напряжение низкого уровня, В от 0 до 0,5;
- напряжение высокого уровня, В от 2,5 до 30;
- длительность импульсов, мс, не менее 0,2.

Контроллер «TREI-5B-OIL» обеспечивает возможность реализации узлов учета нефти со следующими характеристиками:

- а) диапазон измерений абсолютного давления, МПа от 0,1 до 14,0;
- б) диапазон измерений температуры среды, °С от 0 до 60;

Входные частотные сигналы должны иметь следующие параметры:

- амплитуда сигнала, мВ от 10 до 200;
- диапазон частот входного сигнала, Гц от 10 до 12500.

Пределы допускаемой относительной погрешности, обусловленной программным обеспечением контроллеров «TREI-5B-OIL», функционирующего в составе сложных измерительных каналов, регламентированных таблицей 2, и реализующего вычисления плотности и массы нефти, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Пределы допускаемой погрешности	Значение, %
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений плотности во всем диапазоне входных сигналов и условий эксплуатации	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы брутто во всем диапазоне входных сигналов и условий эксплуатации	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы нетто сырой нефти в диапазоне процентного содержания воды:	
до 10 %,	$\pm 0,06$
от 10 % до 30 %	$\pm 0,1$
от 30 % до 60 %	$\pm 0,2$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени ± 5 с.

Конструктивно контроллер «TREI-5B-OIL» может быть реализован в двух вариантах: шкафной и каркасный.

Габаритные размеры контроллеров «TREI-5B-OIL» представлены в таблице 8.

Таблица 8

Тип конструктивного исполнения контроллера «TREI-5B-OIL»	Габаритные размеры комплектации (Ш×В×Г), мм	Масса при минимальной комплектации, кг
Шкафной	не менее 600×740×540	не менее 30,0
Каркасный	не более 482,6×176,5×383	не более 10,0

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

- температура окружающего воздуха, °С от 0 до 40;
- относительная влажность (при температуре 25 °С), % от 30 до 90;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 70 до 106,7 (от 524 до 800).

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

Электрическое питание контроллеров «TREI-5B-OIL» может осуществляться от сети однофазного переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением 140 до 260 В или от внешнего источника питания постоянного тока напряжением от 16 до 28 В.

Потребляемая мощность, В·А, не более 60.

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

Средняя наработка на отказ 120000 ч

Средний срок службы 10 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на информационную табличку на корпусе основного блока контроллера «TREI-5B-OIL», а также на титульный лист документа «Контроллер измерительный для учета нефти «TREI-5B-OIL». Руководство по эксплуатации. TREI.421700.001 РЭ».

Комплектность

В комплект поставки входят:

1. Контроллер измерительный для учета нефти «TREI-5B-OIL», конфигурация которого определяется формуляром.
2. Базовое программное обеспечение с указанием номера сборки и контрольной суммой приложения.
3. Контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL». Формуляр. TREI.421700.001 ФО.
4. Контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL». Методика поверки. TREI.421700.001 МП.
5. Комплект эксплуатационных документов на контроллер «TREI-5B-OIL», состав которых определяется формуляром.
6. Контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL». Ведомость эксплуатационных документов. TREI.421700.001 ВЭ.

Поверка

Поверка контроллера измерительного для учета нефти «TREI-5B-OIL» проводится в соответствии с документом «Контроллер измерительный для учета нефти «TREI-5B-OIL». Методика поверки. TREI.421700.001 МП, согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в октябре 2008 г.

Перечень средств поверки контроллера «TREI-5B-OIL»:

1. Прибор для поверки вольтметров В1-12.
2. Катюшка электрического сопротивления Р331 класса точности 0,005 (100 Ом - 2 шт.).
3. Вольтметр универсальный Ц31.
4. Прибор универсальный измерительный Р4833.
5. Генератор импульсов Г5-60.

6. Генератор импульсов Г5-54.
 7. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54.
 8. Радиочасы РЧ-011.
- Межповерочный интервал - 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.610-2004 Плотность нефти. Таблицы пересчета.
ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа.
ГОСТ Р 8.625-2006. ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.595-2004 Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений.
МИ 2837-2003 Приемо-сдаточные пункты нефти. Метрологическое и техническое обеспечение.

Заключение

Тип контроллеры измерительные для учета нефти «TREI-5B-OIL» 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

Генеральный директор



С.Л. Рогов