

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тепловычислители ТВЛ-3

#### Назначение средства измерений

Тепловычислители ТВЛ-3 (далее - ТВЛ-3) предназначены для измерения выходных сигналов первичных преобразователей расхода, температуры и давления и расчета, по результатам измерений, параметров теплоносителя и тепловой энергии.

#### Описание средства измерений

Принцип работы ТВЛ-3 основан на непосредственном преобразовании сигналов от первичных преобразователей расхода, температуры и давления, пропорциональных измеряемой величине, в значения параметров теплоносителя и последующем расчете по известным уравнениям, массы, объема теплоносителя и тепловой энергии.

Состав тепловычислителей зависит от выбранной схемы учета, согласно которой формируют состав измерительных блоков для сбора информации с первичных преобразователей и ввода данных в ТВЛ-3.

Тепловычислитель состоит из:

блока тепловычислителя ТВЛ-3;

модулей аналого-цифровых преобразователей (далее - модули):

температуры ТВЛ-3-Т;

расхода ТВЛ-3-Р;

давления ТВЛ-3-Д;

преобразователь интерфейса ТВЛ-3-И для импульсных расходомеров.



Рис. 1 Общий вид тепловычислителя ТВЛ-3.

1-пломбы с оттиском знака поверки.

Первичные измерительные преобразователи подключаются к соответствующим измерительным каналам ТВЛ-3 через модули, которые обеспечивают преобразование входного аналогового сигнала и импульсного сигнала в цифровое значение измеряемого параметра:

- объема (расхода);
- температуры и разности температур (первичные измерительные преобразователи соответствуют номинальной статической характеристики (НСХ) Pt1000;

- давления с унифицированным выходным сигналом постоянного тока (4-20) мА по ГОСТ 26.011-80.

ТВЛ-3 выпускаются в двух исполнениях: ТВЛ-3-1 и ТВЛ-3-2. Отличительные особенности исполнений ТВЛ-3 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Особенности исполнений ТВЛ-3

Исполнение	Максимальное количество модулей ТВЛ-3-И, /количество каналов для подключения первичных преобразователей,	Максимальное количество модулей ТВЛ-3-Т, / количество каналов для подключения первичных преобразователей,	Максимальное количество модулей ТВЛ-3-Р, /количество каналов для подключения первичных преобразователей,	Максимальное количество модулей ТВЛ-3-Д, /количество каналов для подключения первичных преобразователей,
ТВЛ-3-1	-	6/12	4/12	4/12
ТВЛ-3-2	4/12	6/12	-	4/12

ТВЛ-3 регистрируют в электронном архиве часовые, суточные и месячные параметры: массу (объем), температуру, давление, тепловую энергию, нештатные ситуации (далее НС) по каждому измерительному каналу, дату, время суток, время штатной и нештатной работы.

### Программное обеспечение

Тепловычислители имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Алгоритм ПО обеспечивает:

- прием и обработку входных цифровых сигналов от модулей расхода, температуры и давления, их пересчет в физические величины, вычисление массы теплоносителя и тепловой энергии и сохранение их в энергонезависимой памяти.

- вычисление плотности и энтальпия воды по определенным (либо договорным) температуре и давлению, тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется по алгоритмам и в соответствии с рекомендациями МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Система диагностики, реализованная в алгоритме ПО, позволяет определять отказ первичного преобразователя или модуля аналогово-цифрового преобразователя по выходу измеренного значения величины за пределы диапазона или тесту линии связи.

Под управлением ПО результаты вычислений параметров, результаты диагностики, настроечные параметры вычислителя сохраняются в энергонезависимой памяти, выводятся на ЖКИ, передаются через интерфейсы на внешние устройства.

Изменения настроечных параметров, влияющих на метрологические характеристики, регистрируются в фискальной памяти.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «Высокий».

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для исполнения	
	ТВЛ-3-1	ТВЛ-3-2
Наименование ПО	ESTC1	ESTC2
Номер версии ПО	2.1XX	2.2XX
Цифровой идентификатор ПО	AEFD	98FF

XX - идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленной одной или двумя цифрами от 0 до 9.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики тепловычислителя

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов постоянного тока, соответствующих давлению, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре, Ом	от 960 до 1600
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, Гц	от 0,01 до 1000
Диапазон показаний температуры, °С	от -10 до +155
Диапазон показаний давления, МПа	от 0 до 2,5
Диапазон показаний разности температур, °С	от 0 до 155
Диапазон показаний объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 99999
Диапазон показаний тепловой энергии, ГДж	от 0 до 999999999
Диапазон показаний объема (массы), м <sup>3</sup> (т)	от 0 до 999999999
Наименьшая разница температур $\Delta t_{н}$ , °С	5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сигналов сопротивления, соответствующих температуре, °С	$\pm(0,3+0,005 T )$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов сопротивления (приведенные к верхнему пределу измерений), соответствующей разности температур, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов тока (приведенные к диапазону измерений), соответствующих давлению, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала тепловой энергии (при $5 < \Delta t < 155$ °С), %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода, %	$\pm 1$
Ход часов, с/сут	$\pm 5$

Таблица 4 - Технические характеристики тепловычислителя

Наименование характеристики	Значение
Максимальное рабочее давление, МПа	2,5
Количество обслуживаемых трубопроводов, шт., не более	2
Срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	55000
Габаритные размеры, мм	
Блока тепловычислителя ТВЛ-3:	
длина	160
высота	58
ширина	92
Модулей АЦП: ТВЛ-3-Т, ТВЛ-3-Р, ТВЛ-3-Д и ТВЛ-3-И	
длина	92
высота	38
ширина	58

Продолжение таблицы 4

Масса, г, не более: Блока тепловычислителя ТВЛ-3 Модулей АЦП: ТВЛ-3-Т ТВЛ-3-Р ТВЛ-3-Д ТВЛ-3-И	290  80 80 70 80
Электропитание тепловычислителя от внешнего источника постоянного напряжения, В (А)	15(2)
Степень защиты по ГОСТ14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP54
<b>Условия эксплуатации</b>	
температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, при 25 °С и более низких температурах: атмосферное давление:	от -10 до +50  95 от 84 до 106,7 кПа.

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на верхнюю часть титульного листа документов: НОВА.421413.001 РЭ «Тепловычислитель ТВЛ-3». Руководство по эксплуатации»; НОВА.421413.001 ПС «Тепловычислитель ТВЛ-3». Паспорт».

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель Исполнение 1	ТВЛ-3-1	1
Модуль аналого-цифрового преобразования температуры	ТВЛ-3-Т	По заказу
Модуль аналого-цифрового преобразования расхода	ТВЛ-3-Р	По заказу
Модуль аналого-цифрового преобразования давления	ТВЛ-3-Д	По заказу
Внешний источник постоянного напряжения, 15 В, 2 А	-	1
Руководство по эксплуатации	НОВА.421413.001 РЭ	1
Паспорт	НОВА.421413.001 ПС	1
Тепловычислитель Исполнение 2	ТВЛ-3-2	1
Модуль аналого-цифрового преобразования температуры	ТВЛ-3-Т	По заказу
Модуль аналого-цифрового преобразования давления	ТВЛ-3-Д	По заказу
Модуль преобразователя интерфейса для расходомеров с импульсным выходом	ТВЛ-3-И	По заказу
Руководство по эксплуатации	НОВА.421413.001 РЭ	1
Паспорт	НОВА.421413.001 ПС	1

**Поверка**

осуществляется по документу НОВА.421413.001 РЭ «Тепловычислитель «ТВЛ-3». Руководство по эксплуатации (раздел 13 «Методика поверки»), утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 23.08.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрических сигналов СА 71 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53468-13);
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10237-85);
- магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48930-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого прибора с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на паспорт счетчика и/или свидетельство о поверке и на пломбы согласно рис.1.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям ТВЛ-3**

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ТУ 26.51.45-002-91265721-2018 Тепловычислители ТВЛ-3. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Производственное Предприятие «Новация»  
(ООО ПП «Новация»)

ИНН 1215159674

Адрес: 424006, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, д. 98

Телефон: +7 (987) 729-50-80

E-mail: [info@novator.tech](mailto:info@novator.tech)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТОХРОМ» (ООО «ОПТОХРОМ»)

ИНН 1215175884

Адрес: 424038, РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Эшкинина, д. 25, оф. 92

Телефон: +7 (8362) 23-24-08

E-mail: [optochrom@mail.ru](mailto:optochrom@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в республике Марий Эл» (ФБУ «Марийский ЦСМ»)

Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3

Телефон (факс): +7 (8362) 41-20-18 (41-16-94)

Web-сайт: [www.maricsm.ru](http://www.maricsm.ru)

E-mail: [gost@maricsm.ru](mailto:gost@maricsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 16.02.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.