ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТеРосс-ТМ

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТеРосс-ТМ предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии), температуры, давления, объемного (массового) расхода и объема (массы) теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения, на источниках и потребителях тепловой энергии, узлах коммерческого учета водоснабжения и сброса сточных вод, в системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов на жидких электропроводящих средах.

Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчиков ТеРосс-ТМ состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления теплоносителя в трубопроводах и последующем вычислении тепловой энергии (количества теплоты) и массы теплоносителя.

По основным параметрам и техническим характеристикам теплосчетчики ТеРосс-ТМ соответствуют ГОСТ Р 51649-2014 или ГОСТ Р ЕН 1434-2011 и рассчитаны на обслуживание от одной до шестнадцати (в многоканальном исполнении) систем тепло- и водоснабжения.

В состав теплосчетчиков ТеРосс-ТМ входят электронный блок вычислительного устройства (ТеРосс-ВУ) и измерительные блоки (ТеРосс-ИБ), в которые, в свою очередь, входят первичные преобразователи расхода (ПР), температуры (ПТ) и давления (ПД).

ТеРосс-ВУ – осуществляет обработку, отображение и накопление (архивирование) информации, полученной от ТеРосс-ИБ.

ТеРосс-ИБ – осуществляет преобразование сигналов от первичных преобразователей (ПР, ПТ и ПД) и передачу информации в ТеРосс-ВУ. ТеРосс-ИБ может быть конструктивно выполнен в одном корпусе с ПД или ПТ.

К одному ТеРосс-ИБ может быть подключено до шестнадцати ПР с импульсным или частотным выходным сигналом (ПРИ), до двух электромагнитных преобразователей расхода производства ООО «Техно-Терм» (ПРЭ), до шести ПТ и до шести ПД. Перечни применяемых в составе теплосчетчика ТеРосс-ТМ средств измерений приведены в таблицах 1, 2 и 3.

В качестве ПТ используются платиновые термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой Pt100, Pt500, 100П или 500П. Для измерений температур в подающем и обратном трубопроводах тепловых систем используются подобранные комплекты ПТ указанных в Таблице 2 типов.

Диаметры условного прохода трубопровода (DN), минимальные и максимальные значения объемного расхода (в зависимости от динамического диапазона $D = G_{max}/G_{min}$, где: G_{max} – максимальное значение объемного расхода; G_{min} – минимальное значение объемного расхода) в измерительных каналах с ПРЭ, приведены в таблице 5.2. В каналах расхода с ПРЭ возможно измерение расхода в обоих направлениях движения потока измеряемой среды.

Диаметры условного прохода трубопровода (DN) и диапазоны измерений измерительных каналов с ПРИ приведены в технической документации соответствующих средств измерений.

Блоки ТеРосс-ИБ и ТеРосс-ВУ конструктивно могут быть объединены в один блок, образуя единый моноблок. При модульном исполнении ТеРосс-ИБ и ТеРосс-ВУ допускается применение ИБ с отдельным стабилизированным источником питания (ИПС).

Теплосчетчик ТеРосс-ТМ позволяет выводить измерительную и статистическую информацию через интерфейсы RS-232, CAN2.0B, USB (дополнительно по заказу потребителя по интерфейсам RS-485, Wi-Fi, Bluetooth).

По заказу потребителя теплосчетчики ТеРосс-ТМ могут комплектоваться:

– выносным индикаторным табло (ТИН) для дистанционного отображения информации в удобном для потребителя месте;

– адаптером стандартизованного выхода (АСВ), для преобразования значений параметров теплоносителя в унифицированные электрические сигналы:

а) постоянного тока, в диапазоне (4 – 20) мА, (0 – 20) мА или (0 – 5) мА;

б) частотного сигнала, в диапазоне (10 – 1000) Гц или (10 – 5000) Гц.

Для контроля несанкционированного доступа предусмотрено подключение контактной пары (сигнализации) к импульсному входу ТеРосс-ВУ или ТеРосс-ИБ.

Глубина архива: среднечасовые – до 730 суток; среднесуточные – до 60 месяцев; среднемесячные – до 16 лет; среднегодовые – до 16 лет. Архив событий – 16384 записи; внутричасовой архив – 16200 записей; 1 запись – от 2 секунд.

Таблица 1 – Перечень преобразователей расхода с импульсным или частотным выходным сигналом (ПРИ)

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
УРС-002	67520-17	ВЗЛЕТ МР	28363-14
СИМАГ 12	73361-18	ПРЭМ	17858-11
ЭСКО-Р	72089-18	РСМ-05	57470-14

Таблица 2 – Перечень преобразователей температуры (ПТ)

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
КТСПР 001	41892-09	КТСПТВХ-В	24204-03
ТСП-Н	38959-17	ТСП, ТСП-К	65539-16
КТСП-Н	38878-17	ТСПТ	57175-14
ТС-Б	72995-18	ТСПТК	21839-12
КТПТР-01	46156-10	КСТВ	47133-11
ТПТ	46155-10	КТС-Б	43096-15
ТСПА-К	65321-18	–	–

Таблица 3 – Перечень преобразователей давления (ПД)

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
ПДТВХ-1	43646-10	Метран-55	18375-08
ИД	26818-15	НТ	26817-18
МТ100М	46325-10	КОРУНД-ДИ	47336-16
МС20	27229-11	КРТ 5М	72984-18
СДВ	28313-11	ДДМ-03Т-ДИ	55928-13

Общий вид ПР, ПТ и ПД приведен на рисунках 3 – 5.

Общий вид теплосчетчиков ТеРосс-ТМ приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

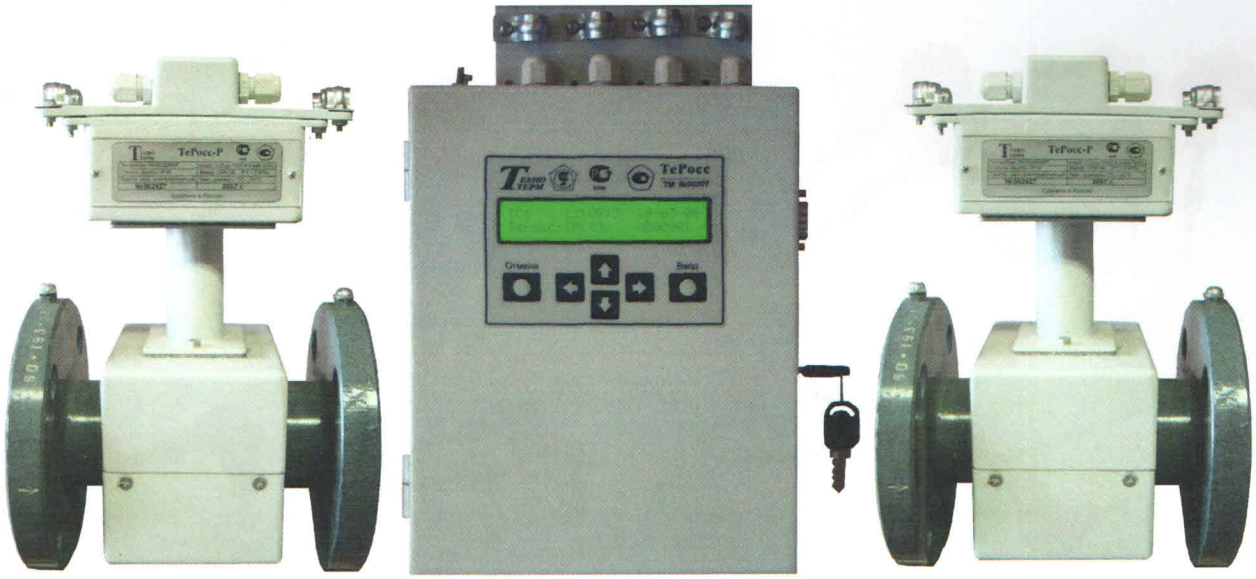


Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчика ТеРосс-ТМ с ТеРосс-ВУ и ТеРосс-ИБ в составе с ПРЭ

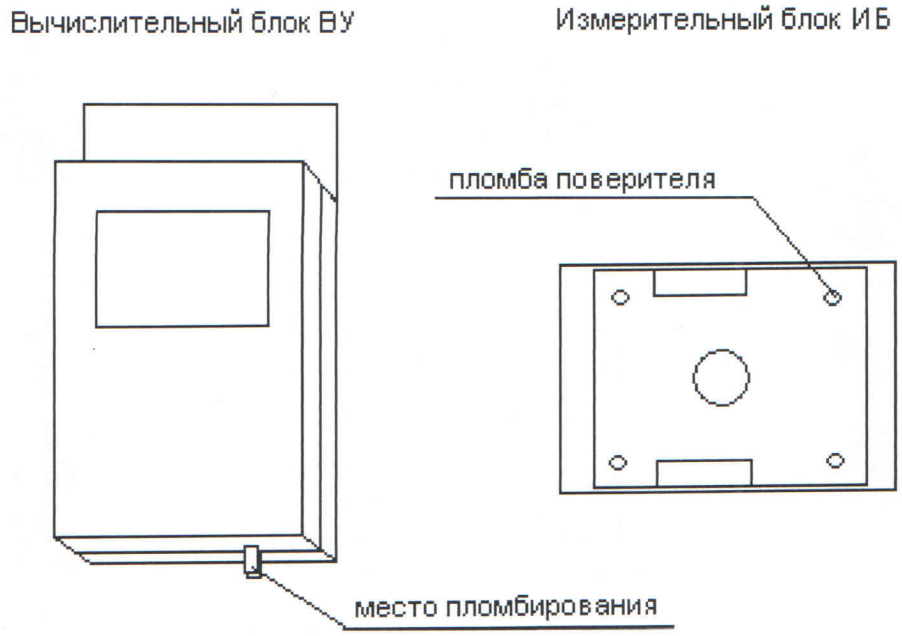


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения
знака поверки (ТеРосс-ВУ – слева, ТеРосс-ИБ – справа)



КТСПР-001 ТСП-Н КТСП-Н ТСП-Т ТС-Б

Рисунок 3.1 – Общий вид ПТ



ТСП, ТСПК



КТСПТВХ-В



ТСПА-К



КСТВ



КТС-Б



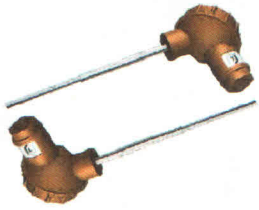
ТПТ



КТПТР-01



ТСПТ



ТСПТК

Рисунок 3.2 – Общий вид ПТ



ЭСКО-Р



ВЗЛЕТ МР



СИМАГ 12



РСМ-05



УРС-002



ПРЭМ

Рисунок 4.1 – Общий вид ПРИ

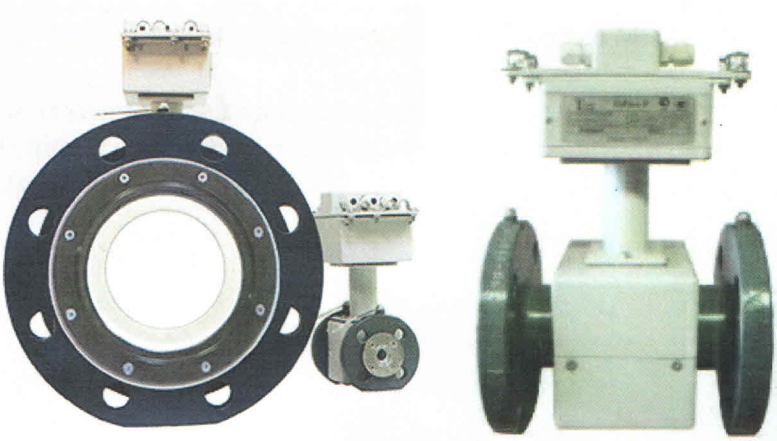


Рисунок 4.2 – Общий вид ПРЭ


ИД


МТ100М


МС20


КОРУНД ДИ


ПДТВХ-1


НТ


ДДМ-03Т-ДИ


Метран-55


СДВ


КРТ 5М

Рисунок 5 – Общий вид ПД

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) управляет процессом измерений, производит вычисления метрологических параметров, управляет интерфейсными функциями прибора. Встроенное ПО теплосчетчиков ТеРосс-ТМ разделяется на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 4.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	190514.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.5х
Примечание – Буквой «х» обозначен номер версии ПО, не влияющий на метрологические характеристики теплосчетчиков ТеРосс-ТМ.	

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики теплосчетчиков ТеРосс-ТМ приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5.1 – Метрологические характеристики теплосчетчиков ТеРосс-ТМ

Наименование характеристики	Значение
Теплоноситель	вода по СанПиН 2.1.4.1074-01 или иная электропроводящая жидкость
Диапазон измерений расхода теплоносителя, $м^3/ч$	от 0,01 до 9000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества теплоты в рабочих условиях эксплуатации – для закрытых систем теплоснабжения, % – по ГОСТ Р 51649-2014 – по ГОСТ Р ЕН 1434-2011 – для открытых систем теплоснабжения	 класс 1 и 2 класс 1 и 2 в соответствии с ГОСТ Р 8.728-2010
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии, %	$\pm(0,5+\Delta t_{min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя в рабочих условиях эксплуатации: а) для ТеРосс-ИБ в составе с ПРЭ, % – при $1 \le D \le 100$ – при $100 < D \le 250$ – при $250 < D \le 1000$ б) для ТеРосс-ИБ в составе с ПРЭ*, % – при $1 \le D \le 100$ в) для ТеРосс-ИБ в составе с ПРИ, %: – для класса 1 (по ГОСТ Р 51649-2014) – для класса 1 (по ГОСТ Р ЕН 1434-2011) – для класса 2 (по ГОСТ Р 51649-2014) – для класса 2 (по ГОСТ Р ЕН 1434-2011)	 ±1,0 ±1,5 ±2,0 ±0,2 $\pm(1+0,01\cdot(G_B/G))$ (но не более ±3,5 %) $\pm(1+0,01\cdot(G_{ном}/G))$ (но не более ±3,5 %) $\pm(2+0,02\cdot(G_B/G))$ (но не более ±5,0 %) $\pm(2+0,02\cdot(G_{ном}/G))$ (но не более ±5,0 %)
Диапазоны измерений температур – теплоносителя в водяных системах для ПРЭ, °С – теплоносителя в водяных системах для ПРИ, °С – теплоносителя в системах охлаждения, °С – наружного воздуха, °С	 от 0 до +200 от 0 до +150 от 0 до +150 от –55 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры – без учета погрешности ПТ, °С – с учетом погрешности ПТ, °С	 $\pm(0,2 + 0,0005\cdot\lvert t\rvert)$ $\pm(0,6 + 0,004\cdot\lvert t\rvert)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур комплектом датчиков температуры, %	$\pm(0,5+3\cdot(\Delta t_{min}/\Delta t))$
Диапазон измерений разности температур, °С	от 3 до 150
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления (приведенные к диапазону измерений) – без учета погрешности ПД, % – с учетом погрешности ПД, %	 ±0,5 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема при преобразовании сигналов с нормированным импульсным выходным сигналом, %	±0,2

Продолжение таблицы 5.1

Пределы допускаемой относительной погрешности хода часов, %	±0,01
Примечания: t – измеренное значение температуры, °С; Δt_{min} – наименьшее значение разности температур, °С; Δt – измеренное значение разности температур, °С; G – текущее значение расхода, м^3/ч; GB – наибольшее значение расхода, м^3/ч; $G_{ном}$ – номинальное значение расхода, м^3/ч; D – динамический диапазон прибора; * – изготавливается по специальному заказу.	

Таблица 5.2 – Метрологические характеристики ПРЭ

DN	Максимальный объемный расход [1] G_{max}, м^3/ч	Минимальный объемный расход G_{min} (в зависимости от динамического диапазона G_{max}/G_{min}), м^3/ч		
		G_{max}/G_{min} = 100	G_{max}/G_{min} = 250	G_{max}/G_{min} = 1000
10	2,5	0,025	0,01	–
15	6	0,05	0,024	0,01
20	11	0,11	0,044	0,011
25	16	0,16	0,064	0,016
32	25	0,25	0,1	0,025
40	40	0,4	0,16	0,04
50	60	0,6	0,24	0,06
65	100	1,0	0,4	0,1
80	160	1,6	0,64	0,16
100	250	2,5	1,0	0,25
150	600	6,0	2,4	0,6
200	1000	10	4,0	1,0
300	2500	25	10,0	2,5
400 [2]	4000	40	16	4
500 [2]	6000	60	24	6
600 [2]	9000	90	36	9

Примечание:
[1] Номинальный расход $G_{ном} = 0,5 \cdot G_{max}$, м^3/ч.
[2] Поставляется по специальному заказу.

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации	
– удельная электрическая проводимость теплоносителя, См/м	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10
– температура теплоносителя в водяных системах для ПРЭ, °С	от 0 до +200
– температура теплоносителя в водяных системах для ПРИ, °С	от 0 до +150
– давление теплоносителя (для систем с ПРЭ), МПа	до 2,5
– давление теплоносителя (для систем с ПРИ), МПа	до 1,6
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +55
– относительная влажность, %	до 93
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Электропитание от сети переменного тока	
– напряжение, В	от 187 до 242
– частота, Гц	от 49 до 51
– потребляемая мощность, В·А, не более (где N – количество ПР)	6·(N+1)

Продолжение таблицы 6

Масса, кг, не более: – измерительный блок (ТеРосс-ИБ) – вычислительный блок (ТеРосс-ВУ)	 2 5
Габаритные размеры, мм, не более – измерительный блок (ТеРосс-ИБ) в комплекте с преобразователем расхода – вычислительный блок (ТеРосс-ВУ) (длина×ширина×высота), мм	 зависит от DN ПРЭ (ПРИ) 150×90×60
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности 0,95), ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и корпус вычислительного блока методом наклейки, офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вычислительный блок (ТеРосс-ВУ)	–	1 шт.
Измерительный блок (ТеРосс-ИБ)	–	согласно схемы заказа
Первичные преобразователи расхода, температуры, давления	–	согласно схемы заказа
Руководство по эксплуатации	4218-017-73016747-19 РЭ	1 экз.
Инструкция по монтажу	ИМ 4218-017-73016748	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-6449-449-2019	1 экз. (по заказу)
Паспорт	4218-017-73016747 ПС	1 экз.
Составные части, поставляемые по дополнительному заказу: блок питания ИПС, выносное индикаторное табло (ТИН), адаптер стандартизованного выхода (АСВ), AINET, УС-2, КРТ, комплект монтажных частей.		

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-6449-449-2019 «ГСИ. Теплосчетчики ТеРосс-ТМ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест- Москва» 16 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

– рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с частью 1 ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 256 от 07.02.2018 (ПГ = ±0,06 %);

– рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с частью 1 ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 256 от 07.02.2018 (ПГ = ±0,3 %);

– преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33587-12), ПГ = ±1,0 %;

– секундомер электронный СЧЕТ-1М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40929-09), ПГ = $\pm(6\cdot10^{-5}\cdot T + 0{,}001)$ с;

– мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8478-04), КТ = 0,005;

– калибратор температуры КТ-5.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65779-16), диапазон воспроизведения температуры от –20 до +150 °С, ПГ = ±0,04 °С;

– калибратор процессов многофункциональный FLUKE 726 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52221-12), $ПГ_U = \pm(0{,}0001\cdot U + 0{,}002$ В) В, $ПГ_I = \pm(0{,}0002\cdot I + 0{,}002$ А) А, $ПГ_F = \pm(0{,}0005\cdot F + 0{,}1$ Гц) Гц;

– частотомер электронно-счетный Ч3-88 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41190-09), ПГ = $\pm|\delta_0|+1/f_x \cdot t_{сч}$, %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт, а так же на измерительный блок ИБ.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТеРосс-ТМ

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

ГОСТ Р ЕН 1434-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ТУ 4218-017-73016747-14 Теплосчетчик ТеРосс-ТМ. Технические условия

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техно-Терм» (ООО «Техно-Терм»)
ИНН 5040061337
Адрес: 140100, Московская обл., г. Раменское, ул. Михалевича, 153/1
Телефон: +7(495) 660-02-24
E-mail: teross-tm@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31
Телефон: +7(495) 544-00-00
Web-сайт: http://www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. «05» 05 2020 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
9 ЛИСТОВ(А)

ДЛЯ
ДОКУМЕНТОВ
ПО ИСПЫТАНИЯМ
СРЕДСТВ