

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА"

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА" (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации количества теплоты, объемного и массового расхода воды, объема, массы, температуры, давления воды на узлах учета в системах водяного теплоснабжения на источнике и у потребителя теплоты, а также горячего и холодного водоснабжения.

#### Описание средства измерений

Теплосчётчики являются составными изделиями и состоят из следующих блоков: электронного блока с электромагнитными преобразователями расхода (ЭПР), регистраторов расхода, расходомеров и/или тахометрических водосчетчиков, термопреобразователей сопротивления с НСХ 100П или Pt100, датчиков давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА. Типы применяемых в составе теплосчётчиков расходомеров, водосчётчиков, термопреобразователей сопротивления, датчиков давления приведены в табл.1, 2, 3. ЭПР являются составной частью электромагнитного расходомерного канала (ЭРК) электронных блоков теплосчетчика, отдельно не поверяются, не имеют собственного паспорта и калибруются и поверяются только совместно с электронным блоком теплосчетчика или регистратора.

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного и массового расхода, объема, массы, температуры и давления воды в трубопроводной системе (ТС) с последующим расчетом количества теплоты и других параметров. В зависимости от исполнения теплосчетчик может обслуживать от 1-го до 3-х трубопроводных систем. В состав каждой ТС может входить от 1-го до 3-х трубопроводов. Для каждой ТС архивируются нарастающим итогом нормированные по погрешности измерения значения количества теплоты, объемов, масс, давлений, средних или средневзвешенных температур, а так же значения времени нормальной работы и времени различных неисправностей, выявленных средствами диагностики работы теплоосчетчика. В составе ЭРК имеются технические и программные средства для автоматического определения направления движения потока воды и ситуации "сухая труба", когда уровень воды находится ниже уровня электродов. Для каждой ТС регистрируются ситуации, когда значения объемного расхода в любом трубопроводе, измеренные ЭРК, будут больше максимального или меньше минимального допустимых значений. Для каждой пары подающий и обратный трубопровод диагностируются в ситуации, когда разность температур будет меньше минимально допустимого значения.

Информация из архива может быть просмотрена на индикаторе теплосчетчика за любой день и час или считана через цифровые интерфейсы теплосчетчика. Суточная информация хранится в архиве от 6 месяцев до 12 месяцев, а часовая информация – от 45 суток до 90 суток в зависимости от модификации прибора и количества трубопроводов, параметры которых контролируются теплосчетчиком. Срок хранения архивной информации при выключенном питании до 8 лет.

В зависимости от комплектности поставки и версии встроенного программного обеспечения, теплосчетчики выпускаются в следующих исполнениях:

- К - для измерения параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей не более двух трубопроводов, например, для квартир и небольших домов;

- А и Д - для измерения параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей до трех трубопроводов;
- Е - для одновременного измерения тепловой энергии в двух закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе;
- Р и Т - составные теплосчетчики для одновременного измерения тепловой энергии в двух или трех закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе.

Регистраторы расхода исп. РИ и имеют импульсные выходы с передачей весовых импульсов, пропорциональных объемному расходу и последовательный интерфейс для передачи цифровых значений объемного расхода. Регистраторы расхода исп. РС имеют последовательный интерфейс для передачи цифровых значений объемного расхода, а также измерительные каналы для подключения термометров сопротивления и датчиков давления.

Вывод измеренной и накопленной информации из теплосчетчиков осуществляется по стандартным интерфейсам RS-232 или RS-485. Через внешний модем теплосчетчика обеспечивается передача текущей и архивной информации в переносной архиватор, компьютер, модемы сотовых телефонных каналов связи или Интернет.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики водосчетчиков и расходомеров, подключаемых к импульсным каналам измерений объемного расхода.

Таблица 1

| Тип измерительного канала и Преобразователя объема (расхода) | Ду, мм       | Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч | Диапазон температур, °С | Рабочее давление, МПа | № Госреестра |
|--|--------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|
| Счетчики горячей воды ВСТ                                    | от 15 до 250 | от 0,012 до 1200                     | от 5 до 150             | 1,6                   | 51794-12     |
| Счетчики горячей воды ВСГд                                   | от 15 до 250 | от 0,012 до 1200                     | от 5 до 150             | 1,6                   | 51794-12     |
| Счетчики холодной воды ВСХд                                  | от 15 до 250 | от 0,012 до 1200                     | от 5 до 150             | 1,6                   | 51794-12     |
| Расходомер-счетчик электромагнитный РСЦ                      | от 15 до 400 | от 0,1 до 2500                       | от 2 до 160             | 2,5                   | 45536-10     |
| Счетчики горячей и холодной воды СТВХ и СТВУ                 | от 15 до 250 | от 0,012 до 1200                     | от 5 до 150             | 1,6                   | 32540-11     |
| Счетчики горячей и холодной воды ВСКМ90                      | от 15 до 50  | от 0,03 до 30                        | от 5 до 120             | 1,0                   | 32539-11     |

Типы комплектов термопреобразователей сопротивления, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип термопреобразователя     | Номер в Госреестре | Тип термопреобразователя | Номер в Госреестре |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| КТСПР-001                    | 41892-09           | КТСП-Н                   | 38878-08           |
| КТПТР-04,05, 05/1            | 39145-08           | КТПТР-01, 03, 06, 07, 08 | 46156-10           |
| КТС-Б                        | 43096-09           | ТС-Б-Р                   | 43287-09           |
| ТПТ-1, 17, 19, 21, 25Р       | 46155-10           | ТПТ-20, 26, 30, 31       | 39838-08           |
| ТПТ-7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 | 39144-08           | ТСП-Н                    | 38959-08           |
| КСТВ                         | 47133-11           |                          |                    |

Типы ДИД, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 3.

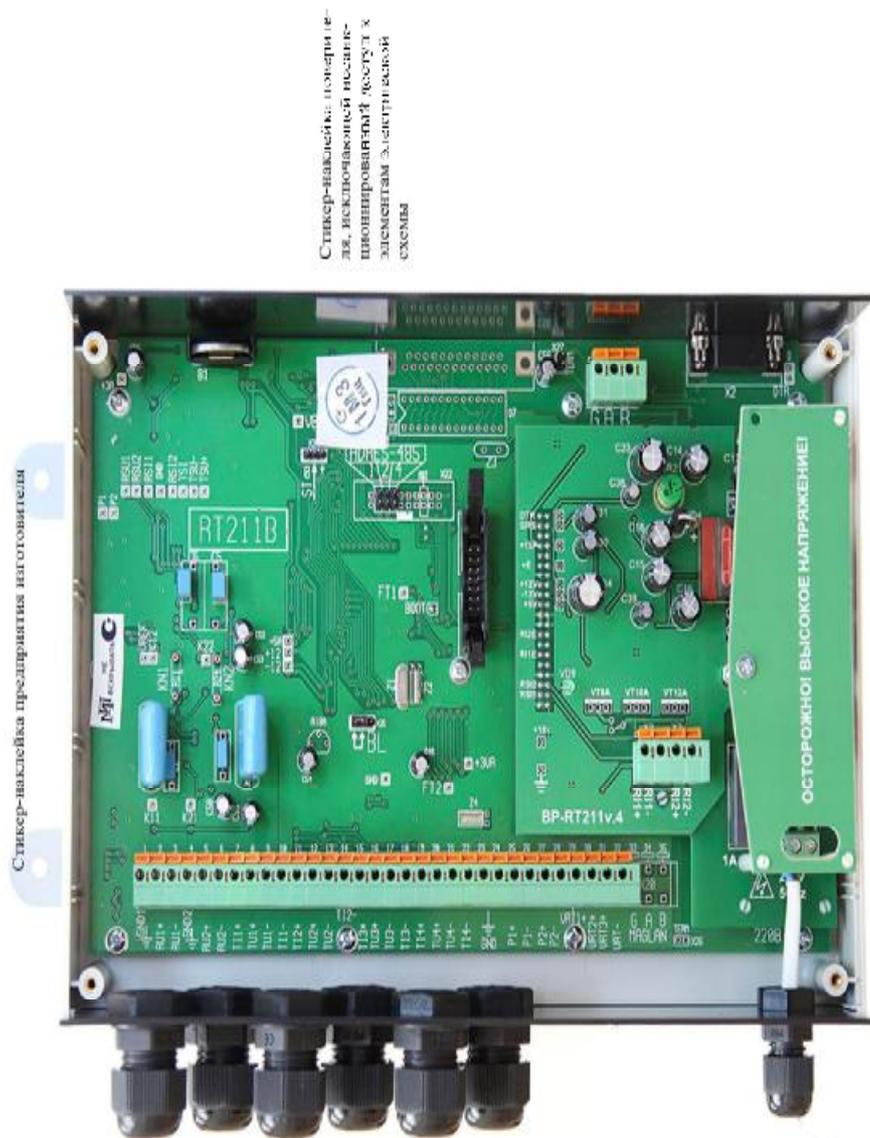
Таблица 3

| Тип преобразователя давления          | Номер в Госреестре | Тип преобразователя давления | Номер в Госреестре |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| МИДА                                  | 50730-12           | СД-В                         | 28313-11           |
| ДД-И-1,00-01М,<br>04М, 05, 06, 07, 08 | 19935-11           | ДД                           | 46540-11           |
| ПДИ                                   | 45004-10           | СДБ-И                        | 26038-08           |
| МТ                                    | 26817-08           | Корунд-ДИ-001                | 47336-11           |
| Метран 150                            | 32854-09           | КРТ                          | 24564-13           |

Общий вид различных исполнений теплосчетчика-регистратора "МАГИКА" и датчиков приведен на рис.1.



Место пломбирования теплосчетчиков со встроенными каналами ЭРК исполнений "А", "Д", "Е", "Т" приведено на рис.2.



Место пломбирования регистраторов расхода Р приведено на рис.3.

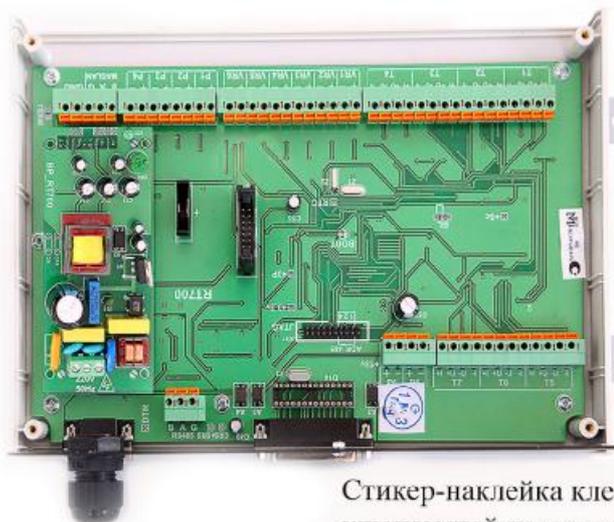


Стикер-наклейка  
предприятия-из-  
готовителя.

Стикер-наклейка клейма поверителя, ис-  
ключающей несанкционированный доступ  
к элементам электрической схемы.

Рис. 3

Место пломбирования теплосчетчиков без встроенных каналов ЭРК исполнений "А",  
"Д", "Е" и "Т" приведено на рис.4.



Стикер-наклейка  
предприятия-из-  
готовителя.

Стикер-наклейка клейма поверителя, ис-  
ключающей несанкционированный доступ  
к элементам электрической схемы.

Место пломбирования теплосчетчиков "А", "Д", "К", собранных в корпусе с защитой IP65, приведено на рис.5.



### Программное обеспечение

Программа, находящаяся в памяти микропроцессора теплосчетчика, предназначена для управления его работой и измерения параметров воды и количества теплоты при коммерческом и технологическом учете.

Защита от несанкционированного вмешательства в работу теплосчетчиков всех исполнений осуществляется многоуровневым аппаратно-программным способом:

- в теплосчетчиках для настройки метрологических параметров используются только программные методы. Какие – либо подстроечные резисторы и конденсаторы отсутствуют;

- доступ к электронным компонентам измерительных каналов и вычислительного модуля защищен заводскими и поверительными клеймами;

- переключение теплосчетчика в режим изменения уставок или изменение схемы подключения первичных преобразователей физических величин возможно только после вскрытия пломб на корпусе теплосчетчика;

- программы работы микропроцессоров хранятся в их внутренней программной памяти и защищены от несанкционированного изменения штатной защитой микропроцессоров, гарантированной изготовителем микросхем;

- через клавиатуру и экран индикатора теплосчетчика возможен оперативный контроль всех настроечных и калибровочных коэффициентов теплосчетчика для сравнения с данными, предоставленными производителем или зафиксированными в акте приемки теплосчетчика в эксплуатацию, что позволяет в любое время выявлять несанкционированное изменение настроек прибора;

- факт изменения настроечных параметров фиксируются в специальном журнале, который хранится в архивной памяти теплосчетчика.

Таблица 4. Идентификационные параметры программного обеспечения (ПО)

| Наименование ПО                         | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---|-----------------------------------|---|---|---|
| Микропрограмма теплосчетчиков "А"       | ТСН.15                            | 1115                                      | 1В92  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма теплосчетчиков "Д"       | ТСН.15                            | 1115                                      | 1В92  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма теплосчетчиков "Е"       | ТСН.15                            | 1215                                      | 3D71  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма теплосчетчиков "К"       | ТСН.15                            | 1515                                      | 5A29  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма теплосчетчиков "Т"       | ТСН.15                            | 1415                                      | FEE1  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма теплосчетчиков "Р"       | ТСН.15                            | 1315                                      | EE17  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма регистраторов расхода РИ | Р.09                              | 0509                                      | D19E  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |
| Микропрограмма регистраторов расхода РС | Р.09                              | 0409                                      | 6FAC  | Сумма по модулю $2^{16}$                        |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" согласно МИ3286-2010.

#### Метрологические и технические характеристики

В таблице 5 приведены основные технические характеристики измерительных каналов теплосчетчиков и регистраторов расхода.

Таблица 5

| Тип измерительного канала и Преобразователя объема (расхода) | Ду, мм       | Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч | Диапазон температур, °С | Рабочее давление, МПа | Скорость потока воды, м/с |
|--|--------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| ЭРК с ЭПР теплосчетчиков и регистраторов расхода             | от 15 до 400 | от 0,01 до 4000                      | от 2 до 160             | 2,5                   | от 0,01 до 10             |

Основные метрологические характеристики теплосчетчиков и регистраторов расхода приведены в таблице 6.

Таблица 6

| № п/п | Наименование характеристики  | Значение параметра                  |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1     | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или регистратор расхода:<br>класс С ГОСТ Р 51649-2000, но не более, %:<br>при разности температур в пределах $20\text{ °C} \leq \Delta T < 160\text{ °C}$<br>при разности температур в пределах $3,0\text{ °C} \leq \Delta T < 20\text{ °C}$<br>при разности температур в пределах $1,0\text{ °C} \leq \Delta T < 3,0\text{ °C}$                                    | $\pm 4,0$<br>$\pm 4,5$<br>$\pm 5,0$ |
| 2     | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании импульсных каналов теплосчетчика (без учета погрешности расходомеров и термопреобразователей сопротивления), %:<br>при разности температур в пределах $20\text{ °C} \leq \Delta T < 160\text{ °C}$ не более<br>при разности температур в пределах $3,0\text{ °C} \leq \Delta T < 20\text{ °C}$ не более<br>при разности температур в пределах $1,0\text{ °C} \leq \Delta T < 3\text{ °C}$ не более | $\pm 0,8$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 3,5$ |
| 3     | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом объема и массы воды при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или регистратор расхода, в зависимости от диапазона расходов $G_{\text{макс}}/G$ , %:<br>- от 1:1 до 25:1,<br>- от 26:1 до 300:1,<br>- от 301:1 до 1000:1,   | $\pm 1,0$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 2,0$ |
| 4     | Диапазон измерений температур, °C  | от +2 до +160                       |
| 5     | Диапазон измерений разности температур $\Delta T$ , °C   | от 1,0 до 159                       |
| 6     | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении температуры воды (без учета погрешности термометров сопротивления), °C   | $\pm(0,2+0,002 \cdot T)$            |
| 7     | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении разности температур (без учета погрешности термометров сопротивления), °C  | $\pm(0,1+0,001 \cdot T)$            |
| 8     | Диапазон измерений давления воды, МПа  | от 0,4 до 1,6                       |
| 9     | Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при преобразовании выходного тока датчиков давления в значение давления (без учета погрешностей датчиков давления), %   | $\pm 1,0$                           |
| 10    | Допустимый диапазон удельной электрической проводимости, См/м  | $10^{-3} \dots 10$                  |
| 11    | Пределы относительной погрешности измерений текущего времени, %  | $\pm 0,1$                           |
| 12    | Напряжение питания от сети переменного тока, В, частотой 50 Гц   | от 120 до 265                       |
| 13    | Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока не более, В·А   | 25                                  |
| 14    | Относительная влажность окружающего воздуха, %   | до 95                               |
| 15    | Температура окружающего воздуха, °C  | от плюс 5 до плюс 50                |
| 16    | Атмосферное давление, кПа  | 84...106,7                          |

| № п/п | Наименование характеристики  | Значение параметра |
|-------|--|--------------------|
| 17    | Степень защиты от воды и пыли ЭПР по ГОСТ 14254-96, не ниже                | IP64               |
| 18    | Степень защиты от воды и пыли электронных блоков по ГОСТ 14254-96, не ниже | IP40               |
| 19    | Масса электронного блока, кг   | 4                  |
| 20    | Средняя наработка ЭБ на отказ, часов, не менее                             | 80000              |
| 21    | Средний срок службы, лет, не менее   | 12                 |

$G_{max}$  – максимальный объемный расход, выбираемый по заказу для любого значения скорости потока воды в пределах от 3 до 10 м/с.

Пределы допускаемой относительной погрешности и граничные значения рабочего диапазона измерения объемных расходов  $G_{max}$  и  $G_{min}$  указываются в паспорте теплосчетчика или регистратора расхода.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации теплосчетчика типографским способом и на переднюю панель, наклеенную на корпус теплосчетчика.

### Комплектность средства измерений

| Наименование   | Кол-во    | Примечание      |
|--|-----------|-----------------|
| Теплосчетчик-регистратор "МАГИКА" в составе:   |           |                 |
| Электронный блок теплосчетчика   | 1         | По карте заказа |
| Первичные электромагнитные преобразователи расхода   | от 0 до 9 | По карте заказа |
| Расходомеры или водосчетчики согласно табл. 1  | от 0 до 6 | По карте заказа |
| Регистратор расхода МАГИКА-РXXXX   | от 0 до 5 | По карте заказа |
| Комплекты термопреобразователей сопротивления с эксплуатационной документацией согласно табл.2 | от 0 до 3 | По карте заказа |
| Одиночные термометры сопротивления с эксплуатационной документацией согласно табл.2            | от 0 до 6 | По карте заказа |
| Преобразователи давления с техдокументацией согласно табл.3                                    | от 0 до 9 | По карте заказа |
| Руководство по эксплуатации 4218-003-89503403 РЭ   | 1         |                 |
| Паспорт 4218-003-89503403 ПС   | 1         |                 |
| Методика поверки 4218-003-89503403 МП  | 1         | По карте заказа |

### Поверка

проводится в соответствии с методикой 4218-003-89503403 МП "ГСИ. Теплосчетчики- регистраторы "МАГИКА". Методика поверки», утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в октябре 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- поверочная расходомерная установка УПВ 50/80, погрешность  $\pm 0,15; \pm 0,3 \%$ ;
- магазины сопротивлений Р4831. Класс точности:  $0,02/1,5 \cdot 10^{-6}$ ;
- мультиметр АРРА 205, 0-40 мА постоянного тока погрешность  $\pm 0,4 \%$ .

Примечание. Электромагнитные первичные преобразователи расхода поверяются только в комплекте с электронным блоком теплосчетчика или регистратора расхода, при этом номера и тип электромагнитных первичных преобразователей указываются в паспорте теплосчетчика или регистратора расхода.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в руководстве по эксплуатации 4218-003-89503403 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам- регистраторам "МАГИКА"**

1. ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".

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

3. 4218-003-89503403 ТУ. Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА". Технические условия.

**Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений – выполнение торговых и товарообменных операций.**

### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: [vtk.pro-solution.ru](http://vtk.pro-solution.ru) | эл. почта: [vtk@pro-solution.ru](mailto:vtk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70**