

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижегород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Россия (495)268-04-70	Казахстан (772)734-952-31	

<https://ankomi.nt-rt.ru/> || aip@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. Теплосчетчики ТС-ТВК.

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТС-ТВК (в дальнейшем - теплосчетчики) предназначены для измерений, регистрации и передачи параметров теплоносителя и тепловой энергии, отдаваемой или получаемой теплоносителем в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов от первичных измерительных преобразователей в значения параметров теплоносителя и последующем вычислении по известным уравнениям, массы, объема теплоносителя и тепловой энергии.

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений и состоят из серийно выпускаемых функциональных устройств (составных частей) утвержденных типов: тепловычислителя ТВК (рег. № 67657-17), преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков), преобразователей (датчиков) давления, термометров сопротивлений и их комплектов в любом их сочетании.

Типы преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков), термометров сопротивлений и их комплектов, преобразователей (датчиков) давления в составе теплосчетчиков и их регистрационные номера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типы функциональных устройств и их регистрационный номер	
Преобразователи расхода электромагнитные: - МастерФлоу (31001-12) - ПРЭМ (17858-11) - ЭМИР - ПРАМЕР 550 (27104-08)	Комплекты термометров сопротивлений: - КТПТР-01, 06 (46156-10) - КТПТР-04,05,05/1 (39145-08) - ТЭМ-110 (40593-09) - КТС-Б (43096-15) - КТСП-Н (38878-12)
Расходомеры-счетчики электромагнитные: - КАРАТ-551 (54265-13) - РСЦ (18215-14) - ПИТЕРФЛОУ (66324-16)	Термометры сопротивлений: - ТПТ-13, 15 (39144-08) - ТСП-Н (38959-12) - ТС-Б-Р (61801-15) - ТЭМ-100 (40592-09)
Счетчики холодной и горячей воды : - ВСХд, ВСГд, ВСТ (51794-12) - крыльчатые М "Ценнер" (48242-11) - турбинные W "Ценнер" (48422-11) - крыльчатые ЕТ "Ценнер" (48241-11)	Преобразователи давления: - ПДТВХ-1 (43646-10)
Счетчики воды: - ВСХНд, ВСГНд, ВСТН (61402-15)	Датчики давления: - ИД (26818-15)
Вихревые электромагнитные преобразователи: - ВПС (19650-10)	Преобразователи давления измерительные: - НТ (26817-13) - СДВ (28313-11)

Теплосчетчики, в зависимости от их метрологических характеристик, выпускаются двух модификаций класса 1 или класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014.

В теплосчетчиках регистрируются в электронном архиве часовые, суточные и месячные параметры: масса (объем), температура, давление, тепловая энергия, нештатные ситуации (далее НС) по каждому измерительному каналу, дата, время суток, время штатной и нештатной работы.

В теплосчетчиках реализованы отображение текущих и архивных параметров на ЖКИ, а также их вывод через встроенные интерфейсы, на накопительный пульт, в персональный компьютер и USB Flash накопитель непосредственно или по проводным или беспроводным каналам связи. Емкость архива для часовых параметров 1488 ч (62 суток), суточных - 730 суток (2 года), месячных 144 месяца (12 лет).

Функциональные устройства в составе теплосчётчиков обеспечены защитой от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты, места пломбирования и нанесения знака поверки в функциональных устройствах приведены в их описаниях типов и эксплуатационной документации

Функционально теплосчетчики обеспечивают коммерческий учет тепловой энергии и теплоносителя в тепловых системах различной конфигурации у производителей и потребителей тепловой энергии, а также в автоматизированных системах сбора и контроля технологических параметров и источниках горячего и холодного водоснабжения.

Общий вид функциональных устройств в составе теплосчетчиков, представлен на рисунке 1.

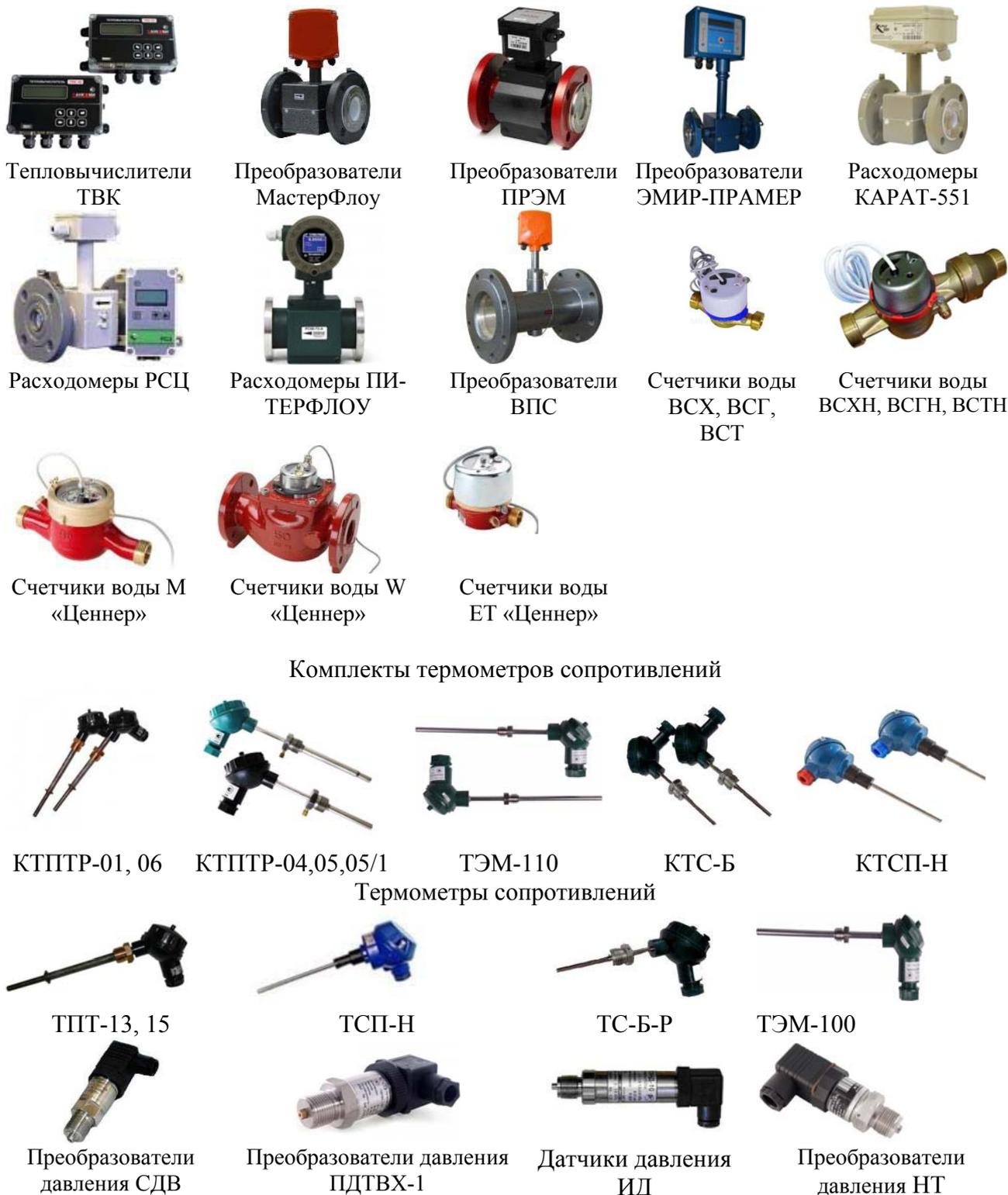


Рисунок 1 - Общий вид функциональных устройств ТС-ТВК

Места пломбирования, для защиты от несанкционированного доступа, тепловычислителей, преобразователей расхода, температуры и давления в составе теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроенное, с выделенной метрологически значимой частью и расположено в микропроцессоре вычислителя. Алгоритм ПО обеспечивает прием и обработку входных сигналов от преобразователей расхода, температуры и давления, их пересчет в физические величины, вычисление массы теплоносителя и тепловой энергии и сохранение результатов вычислений в энергонезависимой памяти. Расчет плотности и энтальпия воды по измеренным (договорным) температуре и давлению, тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется в соответствии с рекомендациями МИ 2412-97 "Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя"

Под управлением ПО, рассчитанные параметры, 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 программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные параметры метрологически значимой части (ПО) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение, для исполнений	
	ТВК-01	ТВК-02
Идентификационное наименование ПО	TVK-01	TVK-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	A452	DE34
<p>где XX- идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный одной или двумя цифрами от 0 до 9.</p>		

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемых погрешностей преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров приведены в таблице 3, параметры преобразователей расхода (счетчиков воды), термометров сопротивления и их комплектов, а также преобразователей давления в составе теплосчетчиков приведены в таблицах 4 - 6, основные технические характеристики в таблице 7.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в диапазоне показаний от 0 до 999999999 ГДж (Гкал), % для закрытых систем:	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,01 \cdot G_B / G)$ для класса 1 или $\pm(3+4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,02 \cdot G_B / G)$ для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014 по ГОСТ Р 8.728-2010
для открытых и однетрубных (ГВ и ХВ) систем:	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) теплоносителя в диапазоне показаний от 0 до 999999999, т (м ³), %	$\pm(0,1+\delta_{пр})^*$ но не более $\pm 3,5$ % для класса 1 и ± 5 % для класса 2

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: воздуха в диапазоне от минус 50 до плюс 100 °С,** теплоносителя в диапазоне от 0 до плюс 180 °С***	$\pm(0,3+0,002t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур Δt , в диапазоне от Δt_n до $(180-\Delta t_n)$ °С, %, где $\Delta t_n=1, 2$ или 3 °С	$\pm(0,5+3\Delta t_n/\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений избыточного давления теплоносителя в диапазоне от 0 до 2,5, МПа (от 0 до 25 кгс/см ²), %	$\pm 1,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суточных интервалов времени в диапазоне показаний от 0 до 999999:59, часы-минуты, %	$\pm 0,01$
<p>* $\delta_{пр}$ - относительная погрешность измерений объема преобразователем расхода; ** при использовании термометров сопротивлений ТПТ-13,15 и ТЭМ100; *** при использовании комплектов термометров: - КТСП-Н и КТС-Б в диапазоне от 0 °С до плюс 160 °С; - ТЭМ-110 в диапазоне от 0 °С до плюс 150 °С; t, Δt, Δt_n - температура, разница температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы и ее наименьшее значение соответственно; G, Gв, Gн - расход теплоносителя и его текущее, наибольшее и наименьшее значения соответственно</p>	

Таблица 4

Типы СИ	Диаметр условного прохода, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	от 10 до 300	от 0,0025 до 2500	от 0,5 до 150	1,6, 2,5
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	от 15 до 150	от 0,013 до 630	от 0 до 150	1,6
Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР - ПРАМЕР 550	от 15 до 150	от 0,024 до 600	от 1 до 150	1,6; 2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-551	от 20 до 150	от 0,067 до 570	от 5 до 150	2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ	от 15 до 400	от 0,026 до 4524	от 5 до 150	2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	от 15 до 400	от 0,025 до 5000	от 0,1 до 180	1,6; 2,5; 4,0
Вихревые электромагнитные преобразователи расхода ВПС	от 20 до 200	от 0,01 до 1200	от 2 до 150	1,6; 2,5
Счетчики холодной и горячей воды ВСХд, ВСГд, ВСТ	15,20	от 0,048 до 5	от 5 до 50 от 5 до 95	1,6
Счетчики воды крыльчатые ВСХНд, ВСГНд, ВСТН	от 15 до 40	от 0,0125 до 20	от 5 до 95 от 5 до 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые М "Ценнер"	от 15 до 50	от 0,15 до 30	40, 90, 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W "Ценнер"	от 50 до 500	от 1,5 до 3000	40, 90, 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые ЕТ "Ценнер"	15, 20	от 0,022 до 5	40, 90, 130	1,6

Таблица 5

Типы комплектов термометров сопротивлений	Диапазон измеряемой разности температур °С	тип НСХ по ГОСТ 6651-2009
КТПТР-01, 06	от 0 до 180	R ₀ =100 Ом и R ₀ =500 Ом ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
КТПТР-04,05,05/1	от 0 до 180	
ТЭМ-110	от 3 до 145	
КТС-Б	1,2,3 до 150	
КТСП-Н	2,3 до 150	
Типы термометров сопротивлений	Диапазон температур °С	R ₀ =100 Ом и R ₀ =500 Ом ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (R ₀ =100 Ом $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
ТПТ-13, 15	от -50 до 200	
ТСП-Н	от 0 до 160	
ТС-Б-Р	от 0 до 180	
ТЭМ-100	от -50 до 190	

Таблица 6

Типы СИ	Верхний предел измерений, МПа	Погрешность, %	Выходной ток, мА
Преобразователи давления измерительные СДВ	до 2,5	$\pm 0,5, \pm 1,0$	от 4 до 20
Преобразователи давления ПДТВХ-1	до 2,5	$\pm 0,5, \pm 1,0$	
Датчики давления ИД	до 2,5	$\pm 0,5, \pm 1,0$	
Преобразователи давления измерительные НТ	до 2,5	$\pm 1,0$	

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Электропитание тепловычислителя, В: - от внешнего источника постоянного напряжения при потребляемой мощности, не более 2 Вт - от встроенной литиевой батареи, напряжением	от 9 до 24 3,6
Степень защиты тепловычислителя по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP54
Габаритные размеры тепловычислителя, мм, не более - высота - ширина - длина	62 110 204
Масса тепловычислителя, кг, не более	0,65
Условия эксплуатации тепловычислителя: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С, %	от -10 до +50 до 95
Условия эксплуатации, устойчивость к воздействию вибрации, к воздействию переменного электромагнитного поля, к условиям при транспортировании по ГОСТ Р 52931-2008, степень защиты по ГОСТ 14254-2015, электропитание, габаритные размеры и масса преобразователей расхода давления и температуры	в соответствии с описаниями типа функциональных устройств
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и фотоспособом на маркировочные таблички функциональных устройств, входящих в комплект.

Комплектность средства измерений

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
Теплосчетчик ТС-ТВК в составе: Тепловычислитель Преобразователь(и) расхода Преобразователь(и) давления Термометры сопротивления (комплекты термометров сопротивления)	ТВК	1 шт.	В соответствии с заказом
		от 1 до 6 шт.	В соответствии с заказом
		от 1 до 6 шт.	В соответствии с заказом
		от 1 до 5 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	АКМ. 421894.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации (с разделом "Методика поверки")	АКМ. 421894.001 РЭ	1 экз.	
Эксплуатационная документация на функциональные устройства, входящие в комплект			Согласно комплекту поставки каждого изделия

Поверка

осуществляется по документу АКМ.421894.001 РЭ "Теплосчетчики ТС-ТВК. Руководство по эксплуатации" (раздел 8 "Методика поверки"), утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 25.01.2018 г.

Основные средства поверки:

в соответствии с методиками поверки на средства измерений, входящих в состав теплосчетчика ТС-ТВК.

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

Знаки поверки наносятся на функциональные устройства на места, определенные их конструкторской документацией, в паспорт изделия или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТС-ТВК

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

АКМ.421894.001 ТУ Теплосчетчики ТС-ТВК. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93