

**Теплосчётчики  
КАРАТ ТМК-15**

**Внесены в Государственный  
Реестр средств измерений  
Регистрационный № 38151-10  
Взамен № 38151-08**

## **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Теплосчетчики КАРАТ ТМК-15 (далее - теплосчетчики) предназначены для измерения температуры, давления, расхода теплоносителя и воды и количества теплоты, потребляемой в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения и теплопотребления.

Область применения - в составе информационно-измерительных систем, узлов учета количества теплоты в индивидуальных и центральных тепловых пунктах, систем учета и управления использованием теплоэнергоресурсов на промышленных предприятиях и объектах жилищно-коммунального хозяйства.

## **ОПИСАНИЕ**

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении текущих значений температуры, давления, объемного расхода теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения, вычислении текущих и интегральных значений потребленного (отпущенного) количества теплоты, а также температуры, давления, объемного и массового расхода, объема и массы теплоносителя, формировании отчетных архивов измеренных параметров в памяти теплосчетчика, включающих дату и время корректной работы теплосчетчика за период архивирования.

Конструктивно теплосчётчики состоят из следующих компонентов - (средств измерений внесённых в Госреестр):

- измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), типы которых представлены в таблице 1;

- измерительных преобразователей расхода воды и счетчиков воды (ИПРВ и ВС), типы и характеристики которых приведены в таблицах 2,3;

- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термометров сопротивления с абсолютной погрешностью измерения разности температур:

  - $\pm (0,05 + 0,003At)$ , °С для теплосчётчиков класса С;

  - $\pm (0,09 + 0,005At)$ , °С для теплосчётчиков класса В;

  - платиновых термометров сопротивления (ИПТ) класса А по ГОСТ Р 8.625 с абсолютной погрешностью  $\pm (0,15 + 0,002-t)$  °С.

  - измерительных преобразователей температуры (ИПТ) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА) класса точности не ниже 0,25;

  - измерительных преобразователей давления (ИПД) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5мА, 0-20мА, 4-20мА) класса точности не ниже 0,5.

Теплосчетчики выпускаются в 10 модификациях, различающихся типами ИВК и составом компонентов.

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартковск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [karat.pro-solution.ru](http://karat.pro-solution.ru) | эл. почта: [kat@pro-solution.ru](mailto:kat@pro-solution.ru)

телефон: 8 800 511 88 70

В процессе изготовления теплосчётчиков ИВК настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему, характеристики применяемых в составе теплосчётчиков ИПРВ, ВС, КИПТ, ИПТ, ИПД. Эта служебная информация заносится в паспорт теплосчётчика и доступна для контроля на ЖК-дисплее ИВК.

Состав измеряемых параметров определяется кодом конфигурации и включает в себя следующие параметры: количество теплоты, массу теплоносителя, объём теплоносителя, температуру, давление.

Текущие и архивные значения всех измеряемых параметров могут быть выведены на дисплей теплосчетчика. Передача информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейса RS232, RS485 или Centronics.

Теплосчетчики реализуют функции самодиагностики, обеспечивающие обнаружение отказов СИ, входящих в состав теплосчетчика, сигнализацию отказов на табло индикации ИВК, а также ведение архивов нештатных ситуаций (протоколов ошибок).

Таблица 1 - Типы ИВК, применяемых в составе теплосчётчиков и модификации теплосчётчиков

Тип ИВК	№ в Госреестре	Модификация теплосчётчика
Вычислитель ВКТ-5	20195-07	КАРАТ ТМК-15-01
Вычислитель ВКТ-7	23195-06	КАРАТ ТМК-15-02
Тепловычислитель СПТ 941	29824-05	КАРАТ ТМК-15-03
Тепловычислитель СПТ 943	28895-05	КАРАТ ТМК-15-04
Тепловычислитель СПТ 961	35477-07	КАРАТ ТМК-15-05
Тепловычислитель Взлёт ТСРВ	27010-09	КАРАТ ТМК-15-06
Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН -17	20812-07	КАРАТ ТМК-15-07
Вычислитель ТЭКОН -18	21663-01	КАРАТ ТМК-15-08
Преобразователь расчётно-измерительный ТЭКОН-19	24849-07	КАРАТ ТМК-15-09
Вычислитель из состава комплексов измерительных «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС»	32552-06	КАРАТ ТМК-15-10

Таблица 2 - Типы и характеристики ИПРВ, применяемых в составе теплосчётчиков КАРАТ ТМК-15-01 ... КАРАТ ТМК-15-09

Тип преобразователя расхода (ИПРВ, ВС)	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>		до	после
КАРАТ	44424-10	20 - 1000	1,6	0,02... 14	6.8...23744	150	2-10	1-5
КАРАТ-Импульс	40185-08	0,6	1,6	0,006..0,1	0,6...2,5	90	3	1
ВСТ	23647-07	15 - 200	1,6	0,12...20	3...350	90,150	3	1
ВСГН, (ВСТН)	26405-04	40 - 250	1,6	0,7...30	20... 1000	150	3	1
ВМХиВМГ	18312-03	40 - 300	1,6	0,6...60	8...500	150	5	2
WP, WPH, WPV, WI	13669-06	15 - 500	1,6	1.2...30	80...2000	90	3	2
ETW, ETH	13667-06	15-40	1,6	0.12...3	0,2...5	150	3	1
MTW, MTH	13668-06	15-40	1,6	0,28...7	0,8...20	150	3	2
WDE-K30	27050-09	50-100	1,6	0,6...2,4	30...120	90	5	1
GMDX-R	27051-04	25-40	1,6	0,07...0,2	7...20	90	5	1
GSD5-R, GSD8-R, GSD8-45-R	27052-09	15-20	1,6	0,03..0,05	3...5	90	5	1
ТЭМ	24357-08	15-50	1,6	0,03...3	0,2...30	150	3	2
ПРЭМ	17858-06	15-150	1,6	0,01...3	3...630	150	3	2
Метран-300ПР	16098-09	25-300	1,6	0,18...9	18...2000	150	5	2
ВЗЛЕТ ЭР	20293-05	10-300	2,5	0,02...20,4	3.4..3056	150	3	2
ВЗЛЕТ ЭМ	30333-05	10-300	2,5	○ ○̄ ○̂ ○̄	3,4-3056	150	3	2
УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04	10-5000	2,5	0,01-12	2,8-1445-Ю3	160	10	3
Мастерфлоу	31001-08	15-150	2,5	0,013-2,4	6,5-600	150	3	2
US800	21142-06	15-2000	2,5	0,03...40	3,5.. 136000	150	10-15	3-5
ТИРЭС	29826-05	15-300	2,5	0,3...45	7...2500	150	10-30	5

Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более ± 2 % в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100 %

Тип преобразователя расхода (ИПРВ, ВС)	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>		до	после
УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04	10-5000	2,5	0,01-12	2,8-1445-103	160	10	3
Мастерфлоу	31001-08	15-150	2,5	0,013-2,4	6,5-600	150	3	2
US800	21142-06	15-2000	2,5	0,03...40	3,5...136000	150	10-15	3-5
ТИРЭС	29826-05	15-300	2,5	0,3...45	7...2500	150	10-30	5

Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более ± 2 % в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100 %

Таблица 3 - Типы и характеристики ИПРВ, применяемых в составе теплосчётчиков КАРАТ ТМК-15-10

Тип преобразователя расхода (ИПРВ, ВС)	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>		до	после
ВЭПС	14646-10	20-300	1,6	0,3...8	50... 1600	150	5	2
ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08	15-150	1,6	0,006... 6	0,6...600	150	3	1
ПРАМЕР-510	24870-09	25-2000	1,6	0,2... 1200	20... 120000	150	10	5
ВЗЛЕТ ЭР	20293-05	10-300	2,5	0,02...20,4	3,4...3056	150	3	2
ВЗЛЕТ ЭМ	30333-05	10-300	2,5	0,02...20,4	3,4-3056	150	3	2
УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04	10-5000	2,5	0,01-12	2,8-1445-103	160	10	3
Мастерфлоу	31001-08	15-150	2,5	0,013-2,4	6,5-600	150	3	2

Таблицы 1,2,3 (Изменённая редакция. Изм. №1)

1.2.2 Теплосчетчики должны соответствовать приведенным ниже техническим требованиям и должны обеспечивать следующие метрологические характеристики.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Модификация теплосчётчика	Наименование характеристики	Значение характеристик
КАРАТ ТМК-15-01	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1	0,06-Р <sub>max</sub> ...Р <sub>min</sub> ➤
	0,25	0,14-Р <sub>max</sub> ...Р <sub>max</sub>
	0,5	0)28-Р <sub>max</sub> ...Р <sub>min</sub>
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	○ ○ ○
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	о.об.ло*
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )	0,01...Ю9
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов (ИК):	
	- температуры, °С	±(0,6+0,004-t)
- разности температур, °С	±(0,1+0,001-At)	
КАРАТ ТМК-15-02	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %	
	- количества теплоты	
	- теплосчётчики класса В	±(3+12/At+0,02-G/G) 2
	- теплосчётчики класса С	±(2+12/At+0,01-GBG)
	- давления	±2
	- объёма и массы теплоносителя и воды	±2
	- текущего времени	±0,02
	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147	

Модификация теплосчётчика	Наименование характеристики	Значение характеристик
КАРАТ ТМК-15-04	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06 P <sub>тах</sub> ... P <sub>пик</sub> 0,14 P <sub>тах</sub> ... P <sub>пю</sub> 0 ДВ P <sup>^</sup> ... P <sub>п</sub> ».
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	0,001...999999,9
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...999999,9
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )	0,001...999999,9
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,45+0,005t) ±(0,1+0,005-At)
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, % - количества теплоты: - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/At+0,01'GJG) ±2 ±2 ±0,01
	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0.0ер ^.-.р ^ 0,14 P <sub>пк</sub> ... P <sub>пк</sub> 0,28, P <sub>пк</sub> ... P <sub>пш</sub>
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	0,001...108
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...10*
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т	0,001...108
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,3+0,002t) ±(0,1+0,005-At)
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, % - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/At+0,01-Gb/G) ±2 ±2 ±0,01
	КАРАТ ТМК-15-05	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С
Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С		3...147
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5		0,14' P <sub>тX</sub> ... P <sub>тш</sub> 0,28, P <sub>т</sub> ,..., P <sub>тк</sub>
Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)		0,001 ...10ë
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал		0,001...108
Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )		0,001...10*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С		±(0,45+0,005-t) ±(0,1+0,005-At)
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, % - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени		±(2+12/At+0,01-G./G) ±2 ±2 ±0,01
Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С		0...150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С		3...147
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5		0.06 P <sup>^</sup> ... P <sup>^</sup> в.М-Р <sub>пш</sub> ...-P <sub>тах</sub> 0,28' P <sub>пк</sub> ... P <sub>пк</sub>
Диапазон измерения объёмного расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч		0,01...106
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал		0 0 7
Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )		0,01 ...ю6

Модификация теплосчётчика	Наименование характеристики	Значение характеристик
КАРАТ ТМК-15-07	Пределы допускаемой абсолютной погрешности Ж :	
	- температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
	- разности температур, °С	$\pm(0,11+0,006\cdot At)$
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %:	
	- количества теплоты:	
	- для теплосчётчиков класса В	$\pm(3+12/At+0,02Gb/G)$
	- для теплосчётчиков класса С	$\pm(2+12/At+0,01\cdot Gb/G)$
	-давления	$\pm 2$
	- объёма и массы теплоносителя и воды	$\pm 2$
	- текущего времени	$\pm 0,01$
	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 0
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
КАРАТ ТМК-15-08	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1	<i>0,06-P<sub>max</sub>...P<sub>min</sub></i>
	0,25	<i>0,14'P<sub>TH</sub>' P<sub>T</sub> пик</i>
	0,5	<i>0,28-P<sub>max</sub>...P<sub>T</sub>*</i>
	Диапазон измерения объёмного расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	<i>0,01...106</i>
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	<i>0 0 0</i>
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )	<i>0 0 0</i>
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК:	
	- температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
	- разности температур, °С	$\pm(0,11+0,006\cdot At)$
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %:	
	- количества теплоты	
	- для теплосчётчиков класса С	$\pm(2+12/At+0,01\cdot Gb/G)$
-давления	$\pm 2$	
- объёма и массы теплоносителя и воды	$\pm 2$	
- текущего времени	$\pm 0,01$	
КАРАТ ТМК-15-09	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 80
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	5...130
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1	<i>0,06-P<sub>max</sub>...P<sub>min</sub></i>
	0,25	<i>0,14'P<sub>max</sub>...P<sub>min</sub></i>
	0,5	<i>0,28'P<sub>max</sub>...P<sub>min</sub></i>
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	<i>0,01...106</i>
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	<i>0 0 0</i>
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )	<i>0,01...106</i>
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК:	
	- температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
	- разности температур, °С	$\pm(0,11+0,006\cdot At)$
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %:	
- количества теплоты		
- для теплосчётчиков класса С	$\pm(2+12/At+0,01\cdot Gb/G)$	
- давления	$\pm 2$	
- объёма и массы теплоносителя и воды	$\pm 2$	
- текущего времени	$\pm 0,01$	
КАРАТ ТМК-15-09	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 100
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1	<i>0,06'P<sub>max</sub>'...P<sub>min</sub></i>
	0,25	<i>0,14, P<sub>IK</sub>...P<sub>max</sub></i>
	0,5	<i>0,28'P<sub>max</sub>'...P<sub>min</sub></i>
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	<i>0,001...106</i>
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	<i>0,001...106</i>
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м <sup>3</sup> )	<i>0,001...10*</i>
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК:	
	- температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
	- разности температур, °С	$\pm(0,11+0,006\cdot At)$



## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартковск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [karat.pro-solution.ru](http://karat.pro-solution.ru) | эл. почта: [kat@pro-solution.ru](mailto:kat@pro-solution.ru)

телефон: 8 800 511 88 70