

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200 (далее теплосчетчики) предназначены для измерения и учета тепловой энергии, объема, массы, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, для измерения массы, объема, температуры и давления взрывобезопасных жидкостей, а также – температуры воздуха.

Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении объема, температуры и давления теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующей обработкой результатов измерения и вычисления потребленной (или отпущенной) тепловой энергии и массы теплоносителя.

Измеренные значения объема, массы, расхода, количества тепловой энергии, давления, температуры и разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах регистрируются в часовом, суточном и месячном архивах. С этой целью в теплосчетчике ведется календарь текущего времени.

Теплосчетчики непрерывно контролируют исправность первичных преобразователей объема (расхода), температуры, давления и линий связи с ними, а также измеряют и регистрируют время исправной работы и время нештатных ситуаций: неисправности измерительных преобразователей и выход измеренных параметров за пределы измерений.

Все измеряемые и архивные параметры выводятся на цифровой индикатор и снабжены условными обозначениями и размерностью.

Посредством интерфейсов RS-485 и (или) RS-232 измерительная и диагностическая информация теплосчетчиков передается на внешние устройства (компьютеры, накопительные контроллеры, модемы). Для расширения коммуникационных возможностей теплосчетчики могут снабжаться встроенными или выносными радиомодулями, модулями USB и модулями Ethernet.

Согласно ГОСТ 8.596-2002 теплосчетчики являются измерительными системами типа ИС-1, с нормированными метрологическими характеристиками измерительных каналов, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации.

В состав теплосчетчиков входят: вычислитель (тепловычислитель) ИРВИКОН ВТ-200, и средства измерений, зарегистрированные в Госреестре: преобразователи объема (расхода), преобразователи (комплекты преобразователей) температуры, преобразователи давления, типы которых приведены в таблице 1

Таблица 1

Тип преобразователей объема, номер Госреестра	Тип преобразователей температуры, номер Госреестра	Тип преобразователей давления, номер Госреестра
ИРВИКОН СВ-200 № 23451-13 СКБ №№ 26343-08	КТПТР-01, 03, № 46156-10 КТПТР-04, КТПТР-05, № 39145-08	Метран-22-АС-1, № 17896-05 Метран-49-ДИ, № 19396-08 Метран-55-ДИ, № 18375-08
СХ-15 и СГ-15 «Водомеръ», № 46822-11 ВМХ и ВМГ, № 18312-03 ВХ, ВХС № 38999-08 Zenner-ЕТ № 48241-11 Zenner-М № 48242-11 Zenner- W № 48422-11 ВСГН (ВСТН) № 26405-04	ТПТ-1,17,19,21,25Р, № 46155-10 ТПТ-7,8,11,13,14,15, № 39144-08 КСТВ, № 47133-11 КТСПР-001, № 41892-09 КТСПТВХ-В, № 24204-03 ТС Метран 2000, № 38550-08 ТС-1088 Элемер, № 18131-09	ПДТВХ-1, № 43646-10 ДМК- 331, № 44736-10 Корунд-ДИ-001, № 47336-11 МИДА-ДИ125, № 17635-03 Курант-ДИ, № 42840-09 РС-28/В, № 48825-12 АИР-10L, № 31654-09 СДВ, № 28313-11 DMP 330M, № 44736-10

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
Казахстан (772)734-952-31

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
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тумень (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

В зависимости от количества измерительных каналов теплосчетчики имеют исполнения, приведенные в табл.2

Таблица 2

Обозначение исполнения теплосчетчика	Количество каналов измерения			
	расхода	температуры	давления	тепловой энергии
ИРВИКОН ТС-200-3	1 - 3	1 - 3	0 - 3	1
ИРВИКОН ТС-200-6	1 - 6	1 - 6	0 - 6	1 - 3

Конструктивно вычислители могут быть совмещены с ультразвуковыми преобразователями расхода (компактное исполнение).

Исполнение ТС-200-06 допускает измерение количества тепла реверсивных потоков. При этом измерение тепловой энергии в прямом направлении производится первым каналом измерения тепловой энергии, а в обратном – вторым каналом. Оба канала измерения используют общие преобразователи объема (с функцией реверса), температуры и давления.

Для формирования сигналов управления и сигнализации состояния узла учета теплосчетчики могут иметь до двух импульсных выходов типа «сухой контакт».

Питание теплосчетчиков (исключая преобразователь давления) осуществляется от гальванических элементов (вариант с автономным питанием), либо от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц (вариант с сетевым питанием). Допускается питание вычислителя от внешнего источника питания переменного напряжения (11..12)В, 50 Гц. Длительность непрерывной работы вычислителей теплосчетчиков с автономным питанием без замены батарей не менее 4 лет (при эксплуатации их в нормальных условиях).

Внешний вид теплосчетчика приведен на рис. 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика: а) – исполнение с тремя измерительными каналами, б) – исполнение с шестью измерительными каналами (расхода, температуры и давления).

Программное обеспечение

Вычислители теплосчетчиков имеют встроенное программное обеспечение. Структура программы (основные программные модули и их взаимодействие) приведены на блок схеме рисунка 2.

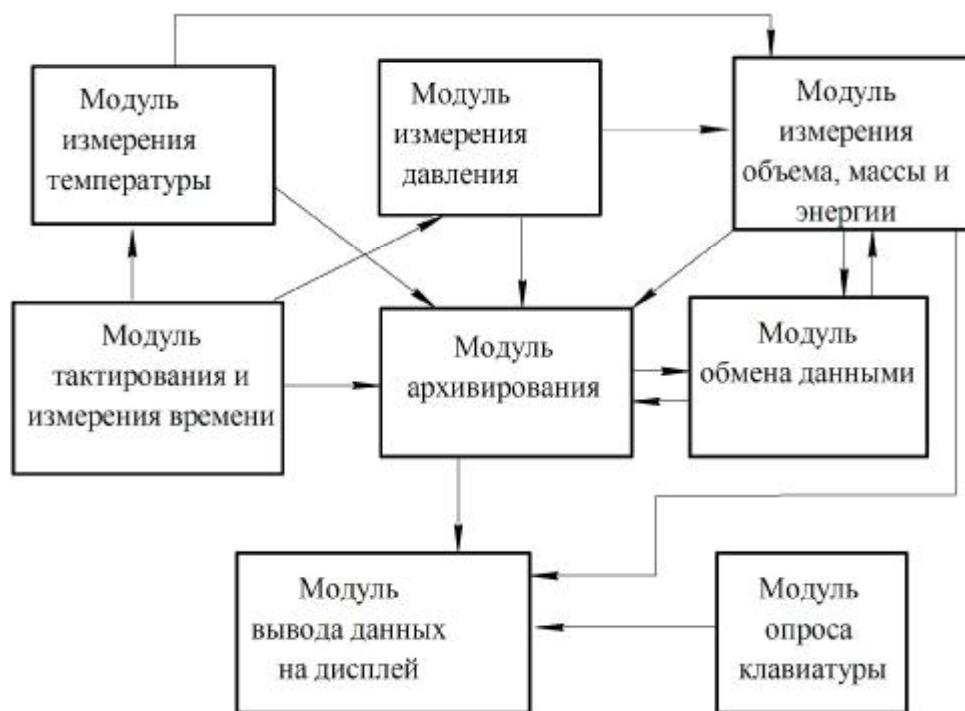


Рисунок 2

Основные функции структурных модулей программного обеспечения:

1) Модуль измерения температуры предназначен для управления работой аналого-цифрового преобразователя температуры, приема от него цифровых кодов – результатов преобразования сигналов от термометров, вычисления по ним значений температуры и диагностики исправности датчиков температуры.

2) Модуль измерения давления предназначен для управления работой аналого-цифрового преобразователя давления, приема от него цифровых кодов – результатов преобразования сигналов от датчиков давления, вычисления по ним значений давления и диагностики исправности датчиков давления.

3) Модуль измерения объема, массы и энергии предназначен для счета импульсов от датчиков расхода, вычисление по их количеству и по значениям температуры и давления – объема и массы прошедшего теплоносителя, количества тепловой энергии и текущего массового расхода теплоносителя.

4) Модуль тактирования и измерения времени предназначен для формирования меток времени, по которым инициируется работа модулей измерения температуры, давления измерения текущего расхода, а также – для измерения времени работы и времени нештатных ситуаций теплосчетчика, и для формирования текущей даты и астрономического времени.

5) Модуль архивирования предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин, а также ведения журнала событий и хранения времени всех нештатных ситуаций.

6) Модуль вывода данных на дисплей предназначен для визуального отображения на дисплее вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации.

7) Модуль опроса клавиатуры предназначен для декодирования нажатых кнопок клавиатуры и формирование команд управления работой вычислителя.

Программное обеспечение является встроенным и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс на уровне пользователя. Программное обеспечение осуществляет ряд диагностических проверок после включения питания, а также регулярную самодиагностику во время работы.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и от непреднамеренных изменений – С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков согласно МИ 3286-2010 приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная Сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
BT200-3	VT3	12VT3	FEBEBA45h	CRC-32
BT200-6	VT6	12VT6	C363D547h	CRC-32

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу.

В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и настройки, а также – к элементам конструкции вычислителя, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 3.

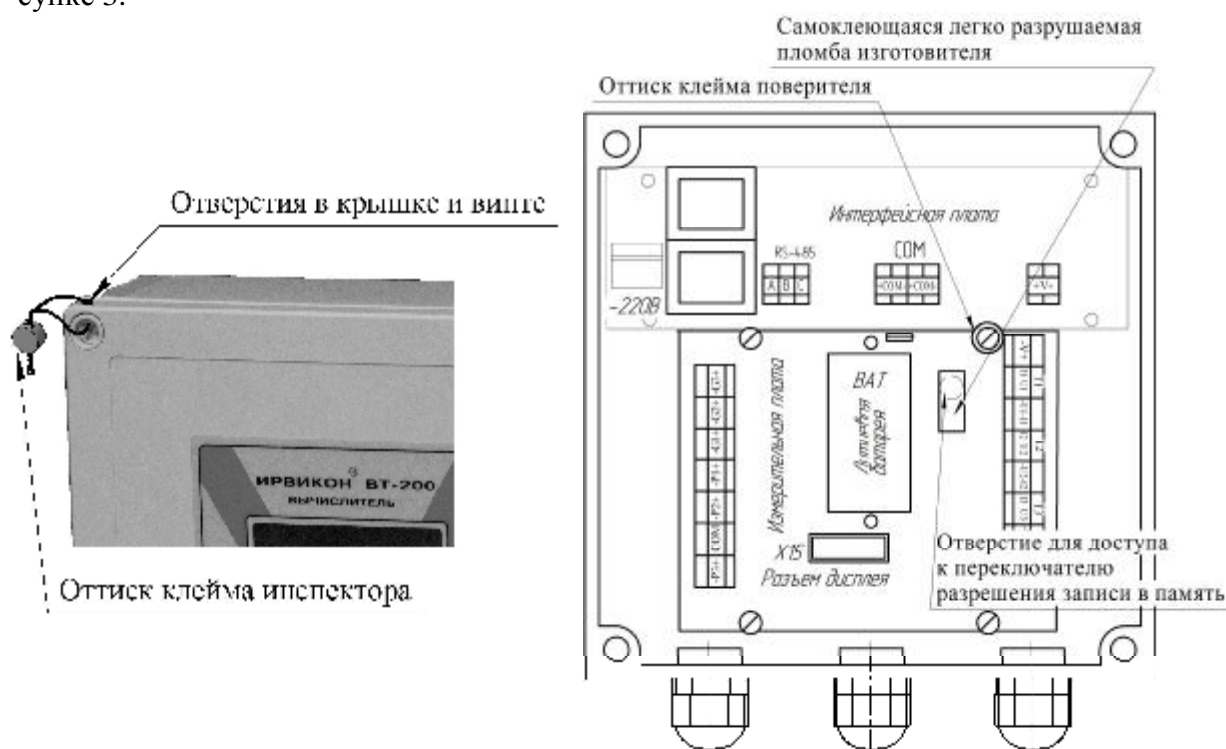


Рисунок 3 – Места пломбирования крышки и измерительной платы вычислителя.

Другие составные части теплосчетчика: преобразователи объема, температуры и давления, защищены от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места их пломбирования указаны в описаниях типа и эксплуатационной документации на данные преобразователи.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений погрешности при измерении параметров теплоносителя и тепловой энергии приведены в таблице 4

Таблица 4

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Тепловая энергия в закрытых тепловых системах теплоснабжения, Гкал (ГДж)	0 – 10 ⁸	$\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_B/G)$ (Класс С по ГОСТ Р 51649, класс 1 по ГОСТ ЕН 1434-1) ¹⁾ $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,02G_B/G)$ (Класс В по ГОСТ Р 51649, класс 2 по ГОСТ ЕН 1434-1) ²⁾

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Масса, т; объем, м ³	0 – 10 ⁸	$\pm(1+0,01G_B/G)$, но не более $\pm 5\%$ ¹⁾ ; $\pm(2+0,02G_B/G)$, но не более $\pm 5\%$ ²⁾ $\pm 2\%$ ³⁾
Температура теплоносителя, °С	1 - 180	$\pm(0,3 + 0,004 t)$, °С (абсолютная погрешность)
Разность температур, °С	1-150	$\pm(0,1 + 0,002 \Delta t)$, °С (абсолютная погрешность)
Температура воздуха, °С	от -50 до +100	$\pm(0,3 + 0,004 t)$, °С (абсолютная погрешность)
Давление, МПа	0 – 5	$\pm 0,6$ (приведенная погрешность)
Интервалы времени, ч	0 – 10 ⁸	0,01

П р и м е ч а н и я. ¹⁾ - при применении преобразователей расхода класса 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006; ²⁾ - при применении преобразователей расхода класса 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006; ³⁾ - при применении преобразователей расхода с погрешностью не более $\pm 2\%$
Условные обозначения величин: Δt , Δt_{\min} – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и ее минимальное значение, при котором нормирована погрешность теплосчетчика по функции измерения тепловой энергии, $\Delta t_{\min} = 2$ °С; G_B , G – верхний предел измерения преобразователя расхода и измеренное значение расхода, соответственно, т/ч.

Эксплуатационные характеристики теплосчетчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5

1. Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха в диапазоне, °С	от -10 до + 60
Относительная влажность воздуха, % при температуре не более 35 °С	не более 95
Атмосферное давление, кПа	84 - 106,7
Амплитуда вибраций (смещение), мм, на частотах 10 – 35 Гц, не более	0,35
Изменения напряжения питания сети (при питании от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц), % от номинального значения	от -15 до +10
2. Условия транспортирования	
температуры окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
относительной влажности воздуха, % (при температуре до 35 °С)	95
ударные воздействия - частота, Гц	до 2
- ускорение удара, м/с ² (при длительности 16 мс)	98
3. Степень защиты от пыли и воды, код IP по ГОСТ 14254-96	
Вычислитель (по заказу)	IP65 (IP66)
Первичные преобразователи давления, температуры и расхода, не ниже	IP54
4. Показатели надежности	
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	25000
Срок службы, год	12

По электромагнитной совместимости теплосчетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51522.1-2011. Имеется декларация соответствия ГОСТ Р 51649-2000 и ГОСТ Р 51522.1-2011.

Наибольшие значения массы и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 6

Таблица 6

Характеристика составной части	Составные части теплосчетчика			
	Вычислитель	Электронный блок преобразователя объема	Преобразователи давления	Преобразователи температуры
Масса, кг	2,0	2,0	1,6	1,5
Габаритные размеры:				
Длина, мм	240	250	60	100
Ширина, мм	220	250	60	100
Высота, мм	100	250	160	1000

Знак утверждения типа

наносится на табличке, закрепленный на правой боковой поверхности вычислителя и на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплектность теплосчетчиков приведена в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение Документа	Наименование и условное Обозначение	Количество (шт.)	Примечание
ИРВ 3.480.001 ИРВ 3.482.001	Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200 в составе - вычислитель ИРВИКОН ВТ-200 - преобразователи объема - преобразователи температуры - преобразователи давления	1	Исполнение согласно заказу комплектуются согласно заказу
ИРВ 3.509.001	Адаптер приборный СОМ	1	Поставляются, если оговорено в заказе
	Адаптер RS485/RS232	1	
	Радиомодуль	1	
	USB-модуль	1	
ИРВ 3.480.001 ПС	Паспорт	1	
ИРВ 3.480.001. РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	На электронном носителе
ИРВ 3.480.001 И1	Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой ИРВ 3.480.001 И1 "Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200. Вычислители ИРВИКОН ВТ-200 методика поверки", утвержденной ФГУП ВНИИМС 31.08.2012 г.

Основные эталоны, используемые при поверке:

- поверочная расходомерная установка с относительной погрешностью 0,1-0,5 %, для поверки преобразователей объема;
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 для проверки погрешности измерения времени, погрешность по частоте кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- Магазины сопротивлений Р4831 для имитации преобразователей температуры. Класс точности $0,02/2' \cdot 10^{-6}$;
- Прибор для поверки вольтметров В1-12 - для имитации преобразователей давления; погрешность $2,5 \cdot 10^{-4} I_k + 1 \text{ мкА}$;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения приведена в документе ИРВ 3.480.001 РЭ «Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ИРВИКОН ТС-200

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ Р 8.642-2008. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения.

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 Теплосчетчики. Часть 1 Общие технические требования

ГОСТ Р ЕН 1434-2-2006 Теплосчетчики. Часть 2 Требования к конструкции

ГОСТ Р 52931-2008. «Приборы контроля и регулирования технологических процессов»

ТУ 4218-002-17284317-12 Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

Выполнение государственных учетных операций.

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
Казахстан (772)734-952-31

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
Таджикистан (992)427-82-92-69

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

<https://irvikon.nt-rt.ru/> || ink@nt-rt.ru