

**ТЕПЛОЭНЕРГОРЕГУЛЯТОР
ИМ2300 ТЭР**

**Паспорт, техническое описание и
инструкция по эксплуатации**

mayak.pro-solution.ru

ПАСПОРТ

Теплоэнергорегулятор ИМ2300 ТЭР

Дата выпуска " ____ " _____ 200_ г. Зав. № _____

Изготовитель:

1. Технические характеристики

Режимы работы: - регулирование и регистрация температур, управление усилителями мощности, обмен данными с ПЭВМ (**режим регулирования**),
- определение и запись кодов ТМ датчиков, ввод параметров (**режим установок**)
индикация ошибки (**режим ошибки**)

Доступ к **режиму установок** - по паролю.

Интерфейс связи с ПЭВМ - RS 485, интерфейс связи с ТМ датчиками – MicroLAN.

Количество одновременно выполняемых пользовательских задач - до 2-х.
В каждой задаче поддерживается: ТМ термометров типа DS1820 - до 15, сигнальных ТМ ключей типа DS2405 - до 2, усилителей мощности ИМ2340-УМ – 1.

Мощность исполнительных устройств (на 1 задачу) - до 0.4 кВт.

Диапазон измеряемых температур - -55-+125 °С.

Абсолютная погрешность измерения, не более - ±0.5°С.

Емкость памяти данных - 32 Кбайт, срок хранения данных - неограничен.

Продолжительность работы внутренних часов после отключения сетевого питания - не менее 5-ти суток.

Автоматическая диагностика сбойных и аварийных ситуаций.

Питание - сеть 220В, 50Гц, 4Вт.

Средняя наработка на отказ - 30000 часов, средний срок службы - 10 лет.

Исполнение IP 30, диапазон рабочих температур - 0 - 45°С.

Габариты 165x115x45 мм, масса, не более - 450 г.

2. Комплект поставки

- | | | |
|--------------------------|------------------------|----------|
| 1. Прибор ИМ2300 ТЭР - 1 | 4. Разъем MSTBA4 | - 1 |
| 2. Разъем GMSTBA2 - 1 | 5. Усилитель ИМ2340-УМ | - до 2-х |
| 3. Разъем MSTBA3 - 2 | 6. Термометр DS1820 | - до 8-и |
| 7. Паспорт - 1 | | |

Термометр поставляется (DS1820ИМ) в стальном герметичном корпусе, входной ключ DS2405 поставляется как комплектующий компонент (микросхема в 3-х выводном корпусе типа TO-26), выходной ключ – как комплектующее изделие (оборудован корпусом, имеет индикатор включения и оптронный выход).

3. Свидетельство о приемке

Прибор ИМ2300 ТЭР соответствует ТУ и признан годным для эксплуатации:

Дата изготовления:

Контролер ОТК

4. Гарантии изготовителя

Гарантийный срок - 24 месяца со дня поступления прибора потребителю. В период гарантийного срока изготовитель производит бесплатную замену деталей и узлов, вышедших из строя по вине изготовителя.

5. Назначение изделия

Теплоэнергорегулятор ИМ2300 ТЭР (далее - прибор) предназначен для измерения, ПИД регулирования, регистрации, хранения и передачи в ПЭВМ значений температур, и может применяться, например, в системах отопления, горячего водоснабжения и вентиляции зданий с целью экономичного расходования энергоресурсов.

6. Устройство и работа

Прибор ИМ2300 ТЭР выполнен в виде настенного модуля с металлическим основанием и пластмассовым корпусом. Прибор имеет матричный ЖК индикатор, 4 кнопки управления, сигнальные светодиоды и 4 разъема: для подключения сети 220В, для подключения 2-х линий MicroLAN и линии последовательного интерфейса RS-485.

Прибор одновременно выполняет до двух самостоятельных задач, например, независимо регулирует температуру отопительной и температуру горячей воды в здании. Прибор работает в 3-х режимах - **режиме регулирования, режиме установок и режиме ошибки**. В **режиме регулирования** (нормальная работа прибора) включен сигнальный светодиод сети 220В и, возможно, светодиоды 2 и/или 3, сигнализирующие, соответственно, о нарушениях режима регулирования в задачах 1 и/или 2. В **режиме регулирования** прибор для поддержания заданной температуры управляет усилителями мощности, включающими электродвигатели клапанов (задвижек), контролирует состояние сигнальных ключей (если они подсоединены), включая выходные сигнальные ключи при выходе соответствующих температур за установленные пределы и прекращает

регулирование при замыкании извне входных сигнальных ключей. Осуществляет запись значений температур в выбранных пользователем каналах с заданной периодичностью в архивную память. В этом режиме возможен просмотр текущих и архивных значений температур, текущих значений параметров и ввод пароля. Пароль предусмотрен для предотвращения несанкционированной остановки или изменения параметров регулирования. Потребителям прибор поставляется с предустановленным значением пароля - 0000, а при эксплуатации пользователь может установить свое значение. При вводе правильного пароля регулирование прекращается и прибор переходит в **режим установок**. В **режиме установок** дополнительно к светодиоду сети включен светодиод 1, а в правом верхнем углу индикатора выводится символ *. В этом режиме с помощью кнопок и индикатора осуществляется просмотр и изменение всех характеристик прибора, а именно: отключение, изменение выполняемых задач, включение/выключение температурных и дискретных каналов, установка всех параметров каналов (установок, временных параметров, параметров ПИД регулирования), задание температурных графиков и т.д. и, наконец, переход в режим регулирования. В **режиме ошибки** светодиод 1 мигает и на индикатор выводится сообщение с номером ошибки. К этому режиму прибор переходит автоматически при выходе из строя ТМ датчиков, линий MicroLAN, программных сбоях и т.д. В **режиме ошибки** все сигнальные ключи переводятся во включенное состояние. Из этого режима возможен переход в **режим установок** при правильном вводе пароля. Если в **режиме ошибки** оператор не вмешивается в работу прибора, последний через каждые ~30 сек. пытается вернуться в **режим регулирования**. В режимах установок и ошибки измерение текущих температур и регулирование не производятся и данные не регистрируются.

6.1. Индикация и структура меню

Программа прибора взаимодействует с оператором посредством четырехуровневого меню, показываемого в верхней строке индикатора (в нижней строке - данные, относящиеся к данному пункту меню), при этом текущий уровень меню отмечается мигающим курсором. Верхний уровень меню - задачи. Поддерживаются 1 системная задача - **SYST[EM]** и до 2-х пользовательских задач - **RE[GULATOR OF] T[EMPERATURE]**. Следующий уровень - каналы. В задаче **SYST** имеются такие каналы - **TASK**, **PAR[AMETERS]**, **P[AS]SW[ORD]**, **TIME[R]**, **T[OUCH]M[EMORY]C[ODE]**. В задаче **RETx** каналы - **Treg** (регулируемая температура), **Ttsk** (заданная температура), **Outr** (выход регулятора), **Dout** (выходной ключ), **Din** (входной ключ), **TGao**, **TGin**, **TGar**, **TGou** (TGxx - температурные графики), **Tout** (температура обратного трубопровода), **Tmir** (минимальная комнатная температура), **Tin** (температура подающего трубопровода), **T1-T6** (температуры). В любом из каналов могут быть представлены группы данных (следующий уровень) - **c[on]f[i]g[uration]**, **val[ue]**, **par[ameters]**, **TMC**, **arc[hive]**, **dis[crete]**. В температурных каналах может быть

группа **int[egral]**, в канале **Ttsk** кроме того группы **day**, **wee[k]**, **hol[yday]**, **c[on]tr[ol]**, в канале **Treg** - группа **pid** (ПИД параметры). И наконец, в группе подгруппы просто нумеруются.

В **режиме регулирования** индицируются только те каналы, которые включены в текущем сеансе работы прибора. В **режиме установок** отображаются все поддерживаемые каналы.

6.1.1 Примеры индикации

6.1.1.1 Показания системного таймера

задача канал группа

| | | |
|-----------------|-------------|--------------|
| SYST | TIME | val |
| 99-11-23 | 2 | 11:30 |

дата время

формат: гг-мм-дд дн чч:мм, где гг - две последние цифры года, мм - месяц, дд - день, дн - день недели (0 - воскресенье, 1 - понедельник и т.д.), чч - часы, мм - минуты

6.1.1.2 Изменение заданной температуры в выбранное время суток (регулятор 1)

задача канал группа подгруппа

| | | | |
|--------------|--------------|------------|-----------|
| RET1 | Ttsk | day | 00 |
| 18:00 | -05.6 | | |

время изменение задания в градусах Цельсия

6.1.1.3. Идентификационный код термометра T0 (регулятор 2)

задача канал группа

| | | |
|------------------------|-----------|------------|
| RET2 | T0 | TMC |
| F000000057F4C10 | | |

шестнадцатеричный код

6.1.2. Описания некоторых пунктов меню (приведено название пункта и интерпретация, числовое значение соответствующего параметра, индицируемое в нижней строке индикатора - условное)

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| SYST TASK val | включенные задачи |
| RET RET | - 2 регулятора температуры; |

| | |
|-----------------------|--|
| SYST PAR val00 | код интервала регистрации данных в архивную память |
| 01h | - регистрация через 1 час; |

| | |
|-----------------------|--|
| SYST PAR val01 | код единицы времени для ПИД регулирования и усреднения, единица времени 30 сек.; |
| 30s | |

| | |
|------------------------|---|
| RET2 Treg pid00 | - значения базовой регулируемой температуры и минимальной комнатной температуры в град. С; подгруппа pid01 здесь содержит заданные минимальное и максимальное значения регулируемой температуры в град. С, подгруппа pid02 - значения |
| 025.0 -025.6 | |

времени интегрирования (в системных единицах времени) для ПИД регулятора и коэффициента при интегральной части ПИД ошибки, подгруппа **pid03** - значения времени дифференцирования (в системных единицах времени) для ПИД-регулятора и коэффициента при дифференциальной части ПИД ошибки, подгруппа **pid04** – значения коэффициента ослабления петли обратной связи для ПИД-регулятора и коэффициента при пропорциональной части ПИД ошибки;

RET1 Ttsk day00 - изменение базовой температуры в заданное время
1130 005.0 суток в град. С;
подгруппы **day01** - **day07** - то же самое для других времен суток;

RET1 Ttsk wee00 - изменение базовой температуры в заданное время
0 1130 008.5 выбранного дня недели;
подгруппы **wee01** - **wee06** - то же самое для других времен/дней недели;

RET1 Ttsk hol00 - изменение базовой температуры в заданное время
0501 1130 008.5 выбранного дня (праздничного, например);
подгруппы **hol01** - **hol06** - то же самое для других времен/дней;

RET1 Outr par00 - смещение для указателя позиции задвижки
008.5
подгруппа **par01** здесь - множитель для указателя позиции задвижки

RET1 Outr val - состояние усилителя мощности (OFF, ON+, ON-) и
ON+ 35 позиция задвижки (в %);

RET1 TGao gra00 - параметры точки температурного графика - базовая
037.5 15 2.57 температура, смещение, коэффициент наклона ;

RET2 Tx arc - записанное в архив значение температуры Tx
1123 1052 -32.0 - 23 ноября, 10ч. 52 мин., -32.0 град.С

(формат: ммдд ччмм зззззз, где ммдд -месяц, день, ччмм - час, минута, зззззз - значение в град.С).

6.2.Управление прибором

Управление прибором производится кнопками на передней панели, либо по линии последовательного интерфейса.

С помощью кнопок осуществляется переключение между режимами установок и регулирования, просмотр данных в различных каналах, установка параметров, а также определение и занесение в память прибора идентификационных кодов термометров и ключей.

Функции кнопок следующие: ☺ - возврат к старшему уровню меню, а на самом старшем уровне - переход к другому режиму (т.е. эта кнопка перемещает курсор от нижних уровней меню к верхним), ► - выбор символа или пункта меню для просмотра и коррекции (перемещение курсора от верхних уровней меню к нижним), ▲ - изменение символа или текущего пункта меню (курсор остается на месте), ↵ - завершение операции корректировки или набора данных, запись данных в память прибора (курсор возвращается в старший пункт меню).

Через последовательный интерфейс выполняется запись электронного паспорта в прибор (т.е. включение/выключение каналов, назначение уставок, задание интервала регистрации и т.д.), верификация паспорта, инсталляция паспорта из прибора в ПЭВМ, установка и чтение показаний таймера, чтение памяти прибора в компьютер и общий сброс прибора.

Данная версия прибора предназначена для использования совместно с программной оболочкой IM2300_9 (IM2300WIN), разработанной исключительно для обслуживания теплосчетчиков IM2300, поэтому некоторые действия по программированию и настройке прибора должны выполняться оператором вручную с клавиатуры прибора. С помощью оболочки можно включить/выключить некоторые каналы, включить/выключить регистрацию в этих каналах, установить интервал регистрации, прочитать текущие показания этих каналов и архивные данные и т.д. Остальные установки должны выполняться вручную с клавиатуры прибора. Если отсутствует необходимость в оперативном контроле за работой прибора с помощью компьютера, то можно все параметры, необходимые для регулирования, установить вручную и действия, относящиеся к работе с электронным паспортом и компьютером не выполнять. Для содержательной работы прибора в качестве ПИД регулятора обязательно должна быть включена вручную хотя бы одна пользовательская задача **RETx** (см. п.10.8), установлены (вручную или с помощью компьютера, или считывателя архива IM2330) показания таймера, задан интервал регистрации и системная единица времени (п.10.10). В пользовательской задаче **RETx** обязательно должны быть включены вручную или посредством записи в прибор электронного паспорта каналы (см. п.10.9) **Treg**, **Ttsk**, **Outr**, т.е. канал регулируемой температуры, канал задания и канал выходного усилителя. В каждом канале, который связан с ТМ датчиком (прибором с интерфейсом MicroLAN), оператором должен быть установлен идентификационный код датчика (пп. 10.2.3, 10.2.4). В частности, в канале **Treg** требуется установить код соответствующего ТМ термометра, а в канале **Outr** – код входного ключа усилителя IM2340-УМ. В канале **Treg** необходимо задать ПИД параметры регулирования (см. п.10.13), а в канале **Outr** – коэффициенты, с помощью которых определяется положение задвижки (п.10.11). Если теперь перейти в **режим регулирования**, то прибор будет стремиться установить температуру, измеряемую термометром **Treg**, равной базовой температуре (см. п.10.13). Для изменения **Treg** по времени суток, дням недели и т.д. вручную ввести в

канале **Ttsk** в группах **day, wee, hol** соответствующие изменения задания, которые будут добавляться к базовой температуре при формировании текущего задания. Если требуется изменять **Treg** в зависимости от значений каких-либо температур, то необходимо включить (вручную или путем записи паспорта) и настроить (ввести идентификационные коды и параметры) соответствующие каналы **TGxx**. Каждый из каналов температурных графиков **TGao, TGin** формирует изменение задания в зависимости от единственной температуры, измеряемой термометром канала, и установленных коэффициентов (см. п.10.6). Канал **TGar** аналогично формирует изменение задания, но в зависимости от алгебраического среднего температур, измеряемых термометром данного канала и каналов **T1 – T6**. Наконец, канал **TGou** (совместно с **Tout**) предназначен для ограничения температуры воды в обратном трубопроводе в соответствии с графиком тепловых сетей. Термометр **TGou** измеряет температуру наружного воздуха (либо температуру в подающем трубопроводе сети), по которой с помощью коэффициентов в данном канале задается желаемый температурный график (см. п.10.6), т.е. нужная температура в обратном трубопроводе. Если **Tout** превышает это значение, то прибор прекращает выполнение основного задания и стремится ликвидировать превышение. Каналы **Tmir, Tin** просто регистрирующие с той лишь особенностью, что когда температура, измеряемая термометром **Tmir**, становится меньше, чем заданная в ПИД параметрах величина минимальной комнатной температуры, то на панели прибора включается индикатор ошибки. Дискретные каналы **Din, Dout**: **Din** обеспечивает прекращение активного регулирования в задаче при замыкании извне с общим проводом выхода ключа DS2405, относящегося к каналу, а **Dout** включает (замыкает) соответствующий ключ DS2405 при возникновении нефатальной ошибки регулирования (выход задания из допустимого диапазона, достижение крайних положений задвижки, нарушение температурного графика обратной отопительной воды).

6.3. Особенности кодирования электронного паспорта прибора

(см. инструкцию к программной оболочке IM2300_9 (WIN))

В паспорте первые 8 каналов должны быть назначены для задачи 1, а остальные для задачи 2. В данной версии прибора в паспорте отражаются только такие каналы - **Treg** (регулируемая температура), **Ttsk** (заданная температура), **Outr**(канал задвижки/усилителя мощности), **TGin, TGar, TGou** (TGxx -температурные графики), **Tout** (температура обратного трубопровода), **Tmir** (минимальная комнатная температура), **Tin** (температура подающего трубопровода).

Типы каналов, датчиков, диапазоны датчиков, индексы индикации можно назначать любые, допускаемые программной оболочкой, т.к. эти данные в текущей версии прибора не используются. Однако для упрощения кодирования паспорта рекомендуется назначить для всех каналов тип M, индекс индикации для первой задачи от 10 до 17, для второй – от 20 до 27.

Наименование первого канала (**Treg**) в задаче – температура на выходе, второго канала (**Ttsk**) – температура на входе, третьего канала (**Outr**) – расход объемный. Остальные каналы назвать просто температурами.

7. Общие указания и меры безопасности

При работе с прибором пользоваться указаниями мер безопасности для IM2300 и ПЭВМ.

8. Установка

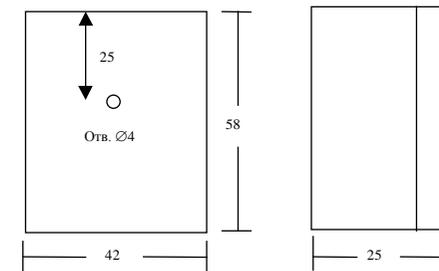
Положение прибора произвольное. Ниже приведены установочные размеры теплоэнергорегулятора и усилителя мощности и схема их подключения.

9. Подготовка к работе

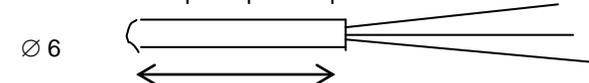
Подключить прибор в соответствии с нижеприведенной схемой: Линии MicroLAN не имеют гальванической развязки, поэтому, если в конфигурации используются входные и выходные сигнальные ключи, присоединение и отсоединение линий MicroLAN к прибору производить только отключив последний от сети 220В. При длине линий MicroLAN до 20м вместо витой пары можно использовать телефонный кабель и т.п.

При определении идентификационных кодов ТМ датчиков (меню: **SYST TMC val**) линию 1 MicroLAN отключить и использовать освободившийся разъем для подключения определяемых датчиков. При автоматической идентификации датчиков (например, через пункты меню: **RET1 T0 TMC val** или **RET1 Dout TMC val** и т.п.) обеспечить возможность временного отключения/подключения сигнального провода определяемого датчика от/к соответствующей линии MicroLAN (общий провод при этом не должен размыкаться). В данной версии прибора все термометры подключаются к линии 1, а все ключи - к линии 2.

Установочные размеры ключа DS2405ИМ с оптронной развязкой

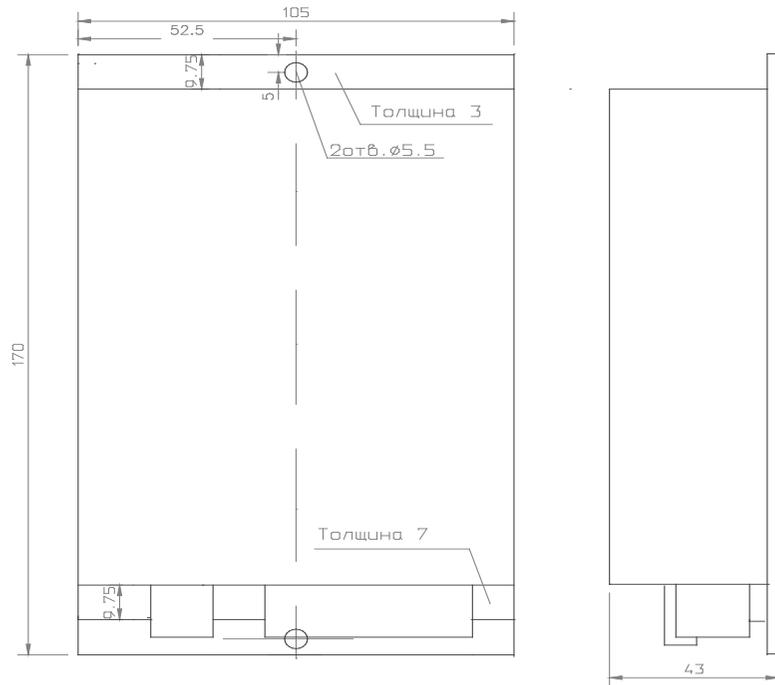


Размеры термометра DS1820ИМ



27

Установочные размеры контроллера ИМ2300 ТЭР



Установочные размеры усилителя мощности ИМ2340-УМ

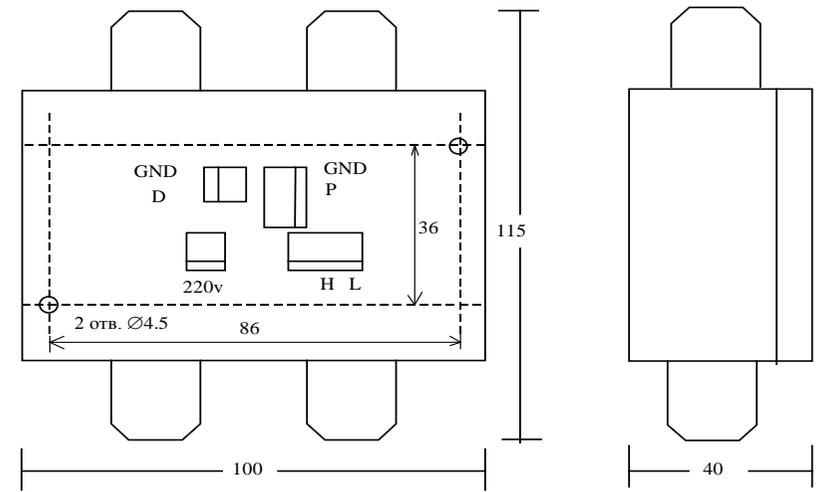
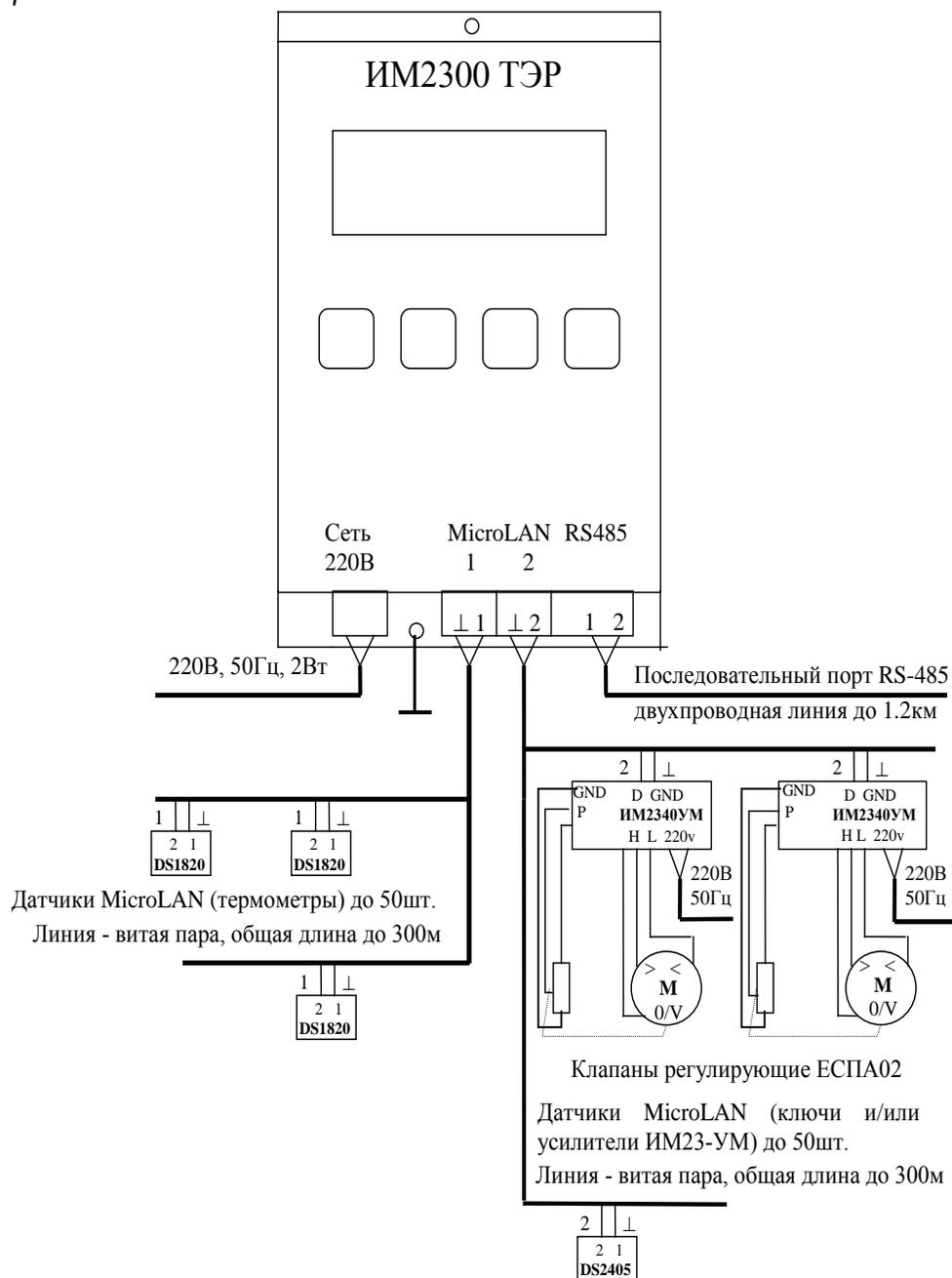


Схема подключения контроллера ИМ2300 ТЭР



10. Порядок работы

10.1 Включение, выбор режима и выключение прибора.

При подключении питающего напряжения 220В прибор включается автоматически в **режим регулирования** или **режим ошибки**. В **режиме регулирования** при этом на индикатор выводятся показания системного таймера - в верхней строке надпись- наименование текущего пункта меню «**SYST TIME val**» (т.е. система время значение), в нижней строке данные в формате: гг-мм-дд дн чч:мм (т.е. год – месяц - день день недели часы:минуты). Мигающий курсор указывает текущий уровень меню. Для перехода в **режим установок** нажимать кнопку \odot пока не выведется надпись «**SYST PSW val**», затем ввести кнопками \blacktriangleright и \blacktriangle пароль и нажать \downarrow (появится символ * и включится светодиод 1). При включении **режима ошибки** для перехода к **режиму установок** нажать любую кнопку и затем ввести пароль. Для перехода из **режима установок** в **режим регулирования**, нажимая кнопку \odot , перейти на старший уровень меню и нажать кнопку \odot (светодиод 1 выключится, символ * исчезнет). Для выключения прибора в любом режиме отключить сеть 220В.

10.2. Настройка

10.2.1. Запись электронного паспорта в прибор

Выбрать **режим установок**, подключить прибор через линию последовательного интерфейса RS-485 к компьютеру и, используя программную оболочку IM2300_9 (WIN), записать паспорт в прибор. При успешной операции прибор автоматически переходит в **режим регулирования**, в противном случае включается в **режим ошибки** и выводит на индикатор соответствующее сообщение об ошибке. Если операция записи паспорта завершилась успешно, но к прибору не подключены датчики, номера датчиков не соответствуют занесенным в память прибора, линии MicroLAN неисправны и т.д., то при попытке начать регулирование прибор обнаружит ошибку и также перейдет в **режим ошибки**. В этом случае нажать любую кнопку, на индикаторе появится меню ввода пароля. Ввести правильный пароль и подтвердить его. Когда прибор перейдет в **режим установок**, продолжить настройку.

10.2.2. Установка показаний таймера

10.2.2.1 Выбрать **режим установок**, подключить прибор через линию последовательного интерфейса RS-485 к компьютеру и, используя программную оболочку IM2300_9 (WIN), записать данные таймера в прибор.

10.2.2.2 Выбрать **режим установок**, выбрать пункт меню «**SYST TIME val**», уровень группы, нажать кнопку \blacktriangleright и далее кнопками \blacktriangleright и \blacktriangle установить текущие дату, день недели и время (см п.6.1.1.1) и подтвердить ввод.

10.2.3. Определение идентификационных кодов ТМ датчиков

Выбрать **режим установок**, пункт меню «**SYST TMC val**» и нажать кнопку ►- на индикаторе в нижней строке высветится «**ТМ ON1 ?**». Подключить определяемый ТМ датчик к разъему линии 1 MicroLAN и нажать ↵.

10.2.4. Запись идентификационного кода датчика в память прибора

Выбрать **режим установок**. Кнопками выбрать пункт меню «**RETx xxx TMC val**», уровень **val**, где xxx - имя канала данного датчика. Далее возможна полуавтоматическая или ручная запись кода датчика в память прибора.

Для полуавтоматической записи отсоединить сигнальный провод данного датчика от линии MicroLAN, нажать ►. В нижней строке индикатора появится сообщение «**ТМ ONx ?**», после этого присоединить сигнальный провод датчика к указанной линии и нажать кнопку ↵, на индикаторе высветится код. Если операция прошла без ошибки (см. п.10.2.1.), нажать ↵, код будет занесен в память прибора, в случае ошибки нажать любую другую кнопку и затем повторить операцию. Для ручной записи нажать ►. В ответ на сообщение «**ТМ ONx ?**» нажать любую кнопку кроме ↵, на индикаторе высветится код. Вручную кнопками ► и ▲ откорректировать его и нажать ↵, код будет занесен в память прибора.

Если два правых (младших) символа - FF, то значит, при операции возникла ошибка и определение следует повторить после ее устранения. Код ошибки (см. приложение) в двух символах перед FF. Для повторения нажать любую кнопку. Если ошибки нет, идентификационный код следует занести в паспорт определяемого датчика для дальнейшего использования.

10.3. Считывание данных из прибора

Выбрать **режим установок** или **режим регулирования**, запустить на ПЭВМ программу IM2300_9 (WIN) и далее действовать в соответствии с инструкциями к программе.

10.4. Установка величины изменения задания по времени суток

Выбрать пункт меню «**RETx Ttsk dayxx**», уровень - подгруппы (т.е. курсор подвести к xx), нажать ►. В нижней строке индикатора набрать время в формате ччмм, где чч - часы, мм - минуты, нажать ↵. Затем набрать величину изменения задания в град. С, нажать ↵. При необходимости перейти к следующей подгруппе xx и аналогично ввести следующую точку изменения задания. Всего поддерживается до 8 временных точек. В каждый текущий момент времени прибор обрабатывает изменение задания из точки с ближайшим меньшим установленным временем.

10.5. Установка величины изменения задания по дням недели и особым датам

Производится аналогично п.10.4., но выбираются группы **wee** и **hol**, соответственно. При установке заданий на дни недели в нижнюю строку индикатора заносится день недели, время, изменение задания. Дни недели нумеруются следующим образом: воскресенье - 0, понедельник - 1,.....,

суббота - 6. При обработке особых дат данные вводятся в следующем порядке - дата, время, изменение задания. Дата вводится в формате ммдд, где мм - месяц, дд - день.

10.6. Задание температурного графика максимальной температуры воды в обратном трубопроводе тепловой сети в зависимости от температуры наружного воздуха

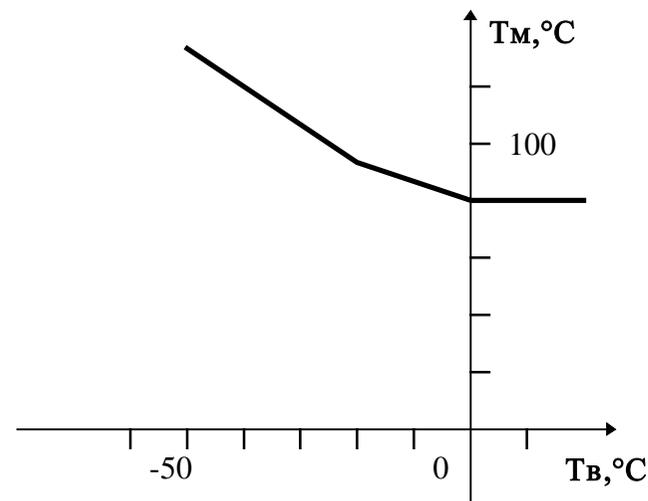
Выбрать пункт меню «**RETx TGao graxx**», уровень - подгруппы (т.е. курсор подвести к xx), нажать ►. В нижней строке индикатора набрать базовую температуру в град.С, нажать ↵. Затем набрать величину смещения в град. С, нажать ↵, и наконец, ввести угловой коэффициент. Прибор вычисляет искомую максимальную температуру по соотношению: максимальная температура = (температура нар. воздуха - базовая температура) * угловой коэффициент + смещение. При необходимости, переходя к следующим подгруппам xx ввести другие точки графика.

Пример. Пусть требуется выдержать следующий температурный график максимальной температуры воды **Тм** в обратном трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха **Тв**:

при **Тв** > -50 град.С **Тм** = 130 - 1.33*(**Тв** - (-50)),

при **Тв** > -20 град.С **Тм** = 90 - 0.50*(**Тв** - (-20)),

при **Тв** > 0 град.С **Тм** = 80



Тогда для подгруппы меню 00 вводим базовую температуру -50, смещение 130 и угловой коэффициент -1.33; для подгруппы 01 вводим базовую температуру -20, смещение 90 и угловой коэффициент -0.53 и наконец для подгруппы меню 02 вводим базовую температуру 0, смещение 80 и угловой коэффициент 0.

При текущей температуре наружного воздуха прибор обрабатывает точку графика с ближайшей меньшей базовой температурой следующим образом. Когда температура **Tout** обратной отопительной воды превышает вычисленную максимальную температуру, регулятор прекращает выполнение основного задания и стремится соответственно уменьшить температуру обратной воды, в противном случае продолжается выполнение основного задания.

10.7. Задание других температурных графиков (TGxx)

Производится аналогично п.10.6. Эти температурные графики лишь изменяют основное задание (аналогично, например, задание меняется по времени суток) в зависимости от соответствующих задающих температур, но не переключают регулирование с одного задания на другое.

10.8. Установка выполняемых задач

Выбрать пункт меню «**SYST TASK val**», уровень - группы (т.е. курсор подвести к val), нажать ►. В нижней строке индикатора кнопками выбрать и подтвердить поддерживаемые задачи.

10.9. Установка конфигурации канала

Выбрать пункт меню «**RETx xxxx cfg**», уровень - группы (т.е. курсор подвести к cfg), нажать ►. В нижней строке индикатора выбрать нужный параметр конфигурации и выставить требуемое его значение. Параметры конфигурации отображаются прописными и строчными буквами и цифрами и имеют следующие значения: C/c - включить/выключить канал, F/f - показывать/не показывать уставки и параметры, A/a - регистрировать/не регистрировать данные канала, I/i - усреднять/не усреднять данные канала, 1/2 - ТМ датчик канала подключен к линии MicroLAN 1/2. Закончив выбор, подтвердить его кнопкой ↵.

10.10. Установка системных единиц времени

Выбрать пункт меню «**SYST PAR val01**», уровень - подгруппы (т.е. курсор подвести к 01), нажать ►. В нижней строке индикатора кнопками выбрать и подтвердить значение системной единицы времени, которая будет использоваться при интегрировании (усреднении по времени). При этом при дифференцировании применяется предыдущая меньшая единица.

10.11. Настройка датчика положения регулирующего клапана (задвижки)

В штатных режимах прибор обеспечивает управление клапаном (задвижкой) без использования концевых выключателей клапана (задвижки), которые однако все же должны быть задействованы на случай аварийной ситуации, позиция клапана (задвижки) определяется с помощью встроенного в клапан (задвижку) потенциометра положения. Для этого требуется установить

программные параметры смещение и множитель, характеризующие положение:

$$\text{смещение} = \min * 25,6 * (R / (R + 100)),$$

$$\text{множитель} = 100 / ((\max - \min) * 25,6 * (R / (R + 100))),$$

где R - полное сопротивление потенциометра в омах (не менее 0.5 кОм), min - относительное сопротивление между общим выводом и движком (в долях полного), соответствующее положению клапана (задвижки), назначенному крайним нижним, max - относительное сопротивление между общим выводом и движком (в долях полного), соответствующее положению клапана (задвижки), назначенному крайним верхним. Крайние положения задвижки назначаются пользователем. При этом должны учитываться величины относительных отверстий задвижки и ограничительной шайбы в трубопроводе (если первое существенно больше второго, то не имеет смысла открывать задвижку полностью), возможный запрет на полное перекрытие трубопровода и т.д.

Выбрать пункт меню «**RETx Outr par00**», уровень - подгруппы (т.е. курсор подвести к 00), нажать ►. В нижней строке индикатора кнопками установить и подтвердить требуемое значение смещения, затем выбрать подгруппу 01, нажать ►, установить и подтвердить требуемое значение множителя.

При выполненной настройке показания индикатора в меню «**RETx Outr val**» (см. п.6.1.2) в назначенных нижнем и верхнем положениях клапана (задвижки) будут соответственно 0 и 100 единиц и изменение положения при регулировании будет осуществляться только в данных пределах.

10.12. Ручное управление клапаном (задвижкой) из регулятора

Выбрать **режим установок**, пункт меню «**RETx Outr val**», уровень - группы и нажать кнопку ►, мигающий курсор переместится в нижнюю строку индикатора в позицию, показывающую состояние усилителя мощности (если в усилителе разрешено управление от регулятора). Кнопкой ▲ выбрать и подтвердить нужное состояние усилителя (OFF, ON+, ON-).

10.13. Установка параметров регулятора

Выбрать **режим установок**, пункт меню «**RETx Treg pid00**», уровень - подгруппы и нажать кнопку ►. Кнопками ► и ▲ установить в нижней строке индикатора и кнопкой ↵ подтвердить значение базовой температуры регулирования (задание в регуляторе формируется путем добавления изменений задания (суточных, недельных, по графикам и т.д.) к этой базовой температуре). Мигающий курсор перейдет ко второму полю нижней строки индикатора, аналогично вышеуказанному установить минимальную температуру в помещении (при меньших температурах включится сигнальный индикатор на передней панели прибора и сигнальный ключ на линии MicroLAN). Далее в подгруппе 01 установить минимальную и максимальную температуры регулирования (при выходе задания за эти пределы прибор обрабатывает эти предельные значения, а не задание, и включает

сигнализацию). В подгруппе 02 установить соответственно постоянную времени интегрирования (в системных единицах) и коэффициент интегральной части ПИД - ошибки (в относительных единицах), в подгруппе 03 аналогично установить постоянную времени дифференцирования (в системных единицах) и коэффициент дифференциальной части ПИД - ошибки (в относительных единицах). В подгруппе 04 (в первом поле нижней строки) установить коэффициент ослабления петли обратной связи регулятора и коэффициент для пропорциональной части ПИД ошибки.

Приложение 1

Сообщения об ошибках

При ошибках функционирования на индикатор и/или в архивную память прибора выдаются коды ошибок:

«WD ERROR **pp**» - ошибка программы № **pp**, следует обратиться к разработчику, «ERROR **xx yy**»: если **yy** = 01 или 02, то ошибка возникла, соответственно, на линии 1 или 2 MicroLAN. Значения кодов ошибок **xx**: **0** - линия замкнута на общий провод, **1** - нет ТМ датчика, **2,3** - CRC ошибка, **4,9** - ошибка поиска датчика, **10** - слишком много датчиков, **11** - ошибка записи паспорта, **16,17** - I2C ошибка, **18** - сбой питания линии, **20, 23** - деление на 0, **24** - вмешательство оператора, **28** - WD ошибка, **29** - кратковременный сбой питания прибора, **30** - долговременное отключение питания, **31** - режим отладки, **32** - запись паспорта, **33** - слишком большой архив. Код ошибки, показываемый при определении идентификационных кодов ТМ датчиков находится следующим образом - **сс = 4*xx+yy**, а код ошибки, заносимый в архивную память, есть **ссpp**.

При появлении ошибок **0 - 4, 9, 10, 16 - 18, 20, 23** следует проверить омметром состояние линий MicroLAN на наличие обрывов, замыканий, убедиться в наличии и надежном подключении всех датчиков, а также в соответствии параметров внешней среды датчиков техническим условиям. Если неисправности не обнаружены, а сообщения об ошибке периодически возникают - обратиться к разработчику. При появлении ошибки **11** - проверить линию связи с компьютером. При ошибке **30** нарушаются установки таймера прибора, необходимо просто переустановить показания таймера, используя компьютер или считыватель ИМ2330.

Приложение 2**Примеры задания электронного паспорта и параметров прибора**

1. Система горячего водоснабжения и отопления здания.
 - 1.1. В программной оболочке подготовить следующий электронный паспорт (показаны только имеющие значение графы паспорта)

Параметры каналов

| N кан. | Имя | Измеряемая величина | Тип канала | Мин. предел | Мах. предел | Индекс индик. | Регистр. вкл/выкл |
|--------|------|---------------------|------------|-------------|-------------|---------------|-------------------|
| 1 | T0 | Т-ра на вых. | М | -128 | 127 | 10 | Вкл |
| 2 | T1 | Т-ра на входе | М | -128 | 127 | 11 | Вкл |
| 3 | Qo0 | Расход об. | М | 0 | 3000 | 12 | Вкл |
| 4 | Выкл | | | | | | |
| 5 | Выкл | | | | | | |
| 6 | Выкл | | | | | | |
| 7 | Выкл | | | | | | |
| 8 | Выкл | | | | | | |
| 9 | T2 | Т-ра на вых. | М | -128 | 127 | 20 | Вкл |
| 10 | T3 | Т-ра на входе | М | -128 | 127 | 21 | Вкл |
| 11 | Qo1 | Расход об. | М | 0 | 3000 | 22 | Вкл |
| 12 | Выкл | | | | | | |
| 13 | Выкл | | | | | | |
| 14 | T4 | Температура | М | -128 | 127 | 23 | Вкл |
| 15 | T5 | Температура | М | -128 | 127 | 24 | Вкл |
| 16 | Выкл | | | | | | |

- 1.2. С клавиатуры прибора установить выполняемые задачи. В приводимом примере задача RET1 (первые 8 каналов) – регулятор системы ГВС, задача RET2 – регулятор отопления.
- 1.3. Записать паспорт в прибор.
- 1.4. Установить системную единицу времени – 01m (1 минута).
- 1.5. Установить идентификационные коды ТМ датчиков.
- 1.6. Установить ПИД параметры (одинаковые в обеих задачах, например):
 pid00: 065.0 000.0 (базовая температура 65 град. С),
 pid01: 000.0 100.0,
 pid02: 03 01,
 pid03: 01 00 (дифференциальный вклад выключен),
 pid04: 10 01.
- 1.7. Установить изменение задания по времени суток:
 day00: 0000 -025.0 (снижение задания на 25 град. С с нуля часов),
 day01: 0600 000.0.
- 1.8. Установить параметры температурного графика.
- 1.9. Установить коэффициенты положения задвижек.

2. Система вентиляции здания.
 - 2.1. В программной оболочке подготовить следующий электронный паспорт (показаны только имеющие значение графы паспорта)

Параметры каналов

| N кан. | Имя | Измеряемая величина | Тип канала | Мин. предел | Мах. предел | Индекс индик. | Регистр. вкл/выкл |
|--------|------|---------------------|------------|-------------|-------------|---------------|-------------------|
| 1 | T0 | Т-ра на вых. | М | -128 | 127 | 10 | Вкл |
| 2 | T1 | Т-ра на входе | М | -128 | 127 | 11 | Вкл |
| 3 | Qo0 | Расход об. | М | 0 | 3000 | 12 | Вкл |
| 4 | Выкл | | | | | | |
| 5 | Выкл | | | | | | |
| 6 | Выкл | | | | | | |
| 7 | Выкл | | | | | | |
| 8 | Выкл | | | | | | |
| 9 | T2 | Т-ра на вых. | М | -128 | 127 | 20 | Вкл |
| 10 | T3 | Т-ра на входе | М | -128 | 127 | 21 | Вкл |
| 11 | Qo1 | Расход об. | М | 0 | 3000 | 22 | Вкл |
| 12 | T4 | Температура | М | -128 | 127 | 23 | Вкл |
| 13 | Выкл | | | | | | |
| 14 | Выкл | | | | | | |
| 15 | Выкл | | | | | | |
| 16 | Выкл | | | | | | |

- 2.2. С клавиатуры прибора установить выполняемые задачи. В приводимом примере задача RET1 (первые 8 каналов) – регулятор температуры вентиляционного воздуха, задача RET2 – регулятор притока наружного воздуха, ограничивающий приток при уменьшении температуры наружного воздуха ниже заданного предела. Привод жалюзи подключить так, чтобы при включении напряжения на контакте Н усилителя ИМ2340-УМ жалюзи закрывались.
- 2.3. Записать паспорт в прибор.
- 2.4. Установить системную единицу времени – 01m (1 минута).
- 2.5. Установить идентификационные коды ТМ датчиков.
- 2.6. Установить ПИД параметры (одинаковые в обеих задачах, например):
 pid00: 050.0 000.0 (базовая температура 50 град. С для 1-ой задачи),
 pid00: -010.0 000.0 (базовая температура -10 град. С для 2-ой задачи),
 pid01: -020.0 100.0,
 pid02: 03 01,

12

pid03: 01 00 (дифференциальный вклад выключен),
pid04: 10 01.

- 2.7. Установить изменение задания в первой задаче по времени суток:
day00: 0000 -025.0 (снижение задания на 25 град. С с нуля часов),
day01: 0600 000.0.
- 2.8. Установить параметры температурного графика во второй задаче:
gra00: -010.0 50 0.00 (при температуре наружного воздуха выше
-10 град.С)
- 2.9. Установить коэффициенты положения задвижек.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Архангельск (8182)26-01-25 | Калуга (4842)92-23-75 | Новосибирск (383)280-46-65 | Смоленск (4812)29-46-67 |
| Астрахань (8512)99-47-70 | Кемерово (3842)65-02-65 | Омск (381)221-46-65 | Сочи (862)277-75-03 |
| Барнаул (385)273-04-90 | Киров (8332)68-03-65 | Орел (4862)44-58-15 | Ставрополь (8652)20-61-75 |
| Белгород (4722)40-21-33 | Краснодар (861)203-64-55 | Оренбург (3532)48-65-35 | Сургут (3462)75-82-83 |
| Брянск (4832)59-06-15 | Красноярск (391)204-63-88 | Пенза (8412)22-46-85 | Тверь (4822)63-32-82 |
| Волгоград (8442)78-01-55 | Курск (4712)77-13-66 | Пермь (342)205-83-88 | Томск (3822)98-46-41 |
| Вологда (8172)26-48-85 | Липецк (4742)52-26-76 | Ростов-на-Дону (863)303-64-91 | Тула (4872)74-03-11 |
| Воронеж (473)204-53-80 | Магнитогорск (3519)55-03-85 | Рязань (4912)46-62-35 | Тюмень (3452)66-25-05 |
| Екатеринбург (343)384-55-35 | Москва (499)350-80-75 | Самара (846)206-03-66 | Ульяновск (8422)24-23-60 |
| Иваново (493)277-41-75 | Мурманск (8152)65-54-97 | Санкт-Петербург (812)309-26-55 | Уфа (347)214-53-15 |
| Ижевск (3412)26-03-15 | Набережные Челны (8552)20-53-95 | Саратов (8452)31-81-90 | Хабаровск (421)240-08-65 |
| Казань (843)206-03-15 | Нижний Новгород (831)429-05-45 | Севастополь (8692)22-36-06 | Челябинск (351)202-03-31 |
| Калининград (4012)71-95-05 | Новокузнецк (3843)20-46-33 | Симферополь (3652)66-97-75 | Череповец (8202)49-05-30 |
| | | | Ярославль (4852)69-52-85 |