

**Измеритель – Регулятор Микропроцессорный  
РУДИ-615 (Р-615)**

**Руководство по эксплуатации -  
паспорт**

**2012**

**г. Новосибирск**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием микропроцессорного контроллера РУДИ615 (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор»).

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1. Измеритель-регулятор РУДИ615 предназначен для контроля и регулирования температуры в системах отопления, приточной вентиляции, горячего водоснабжения.

Измеритель-регулятор РУДИ615 обеспечивает в системах:

- **отопления** - измерение текущих значений температур внешней среды, подающей и обратной воды, температуры внутреннего воздуха и предотвращает завышения температуры обратной воды согласно графика зависимости температуры обратной воды от температуры внешней среды и температуры подающего теплоносителя тепловой сети, поддержание температуры внутреннего воздуха по заданным температурам;

- **приточной вентиляции** - измерение текущих значений температур внешней среды, приточного воздуха после нагрева, подающей и обратной воды, температуру внутреннего воздуха обслуживаемого помещения и осуществляет регулирование температуры приточного воздуха и защиту от замораживания системы приточной вентиляции и завышения температуры обратной воды, возвращаемой в тепловые сети;

- **горячего водоснабжения** – измерение текущих значений температур горячей и обратной сетевой воды, и осуществляет регулирование температуры горячей воды и защиту завышения температуры обратной воды, возвращаемой в тепловые сети.

Регулирование вышеуказанных параметров осуществляется по пропорционально -интегрально-дифференциальному (ПИД) закону регулирования.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение питания	220 В 50 Гц
Допустимое отклонение напряжения питания	-30...+15 %
Потребляемая мощность	Не более 50 ВА
Диапазон контроля температуры	-55°C...+150°C
Разрешающая способность	0,1°C
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (без учета погрешности датчиков).	±0,5%
Тип датчиков контроля температур	Цифровой, унифицированный
Количество каналов контроля температуры	от 1 до 6
Время одного цикла опроса датчиков, не более	1 с
Управляемые прибором исполнительные механизмы	Регулирующий клапан с термогидроприводом; Нормированный выход 0-10В, промежуточное реле.
Внешний источник управляющего напряжения исполнительных устройств	24В
Способ управления исполнительными механизмами	Оптоизолированный транзисторный ключ.
Максимальный коммутируемый ток	8А при напряжении 60 В
Интерфейс связи с ЭВМ через адаптер	RS-485
Количество приборов в сети (без повторителя)	255
Длина линии связи (в стандартном исполнении)	Не более 1000 м
Условия эксплуатации: - температура воздуха, окружающая корпус прибора	+5°C ... +50°C
Атмосферное давление	- 86...107 кПа
- относительная влажность воздуха	30...95 %
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры прибора	130x85x35 мм
Масса прибора (совместно с РУДИ6141)	Не более 0,2 кг

### 3. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА.

3.1. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе. Габаритные и присоединительные размеры прибора приведены на рисунке 1.

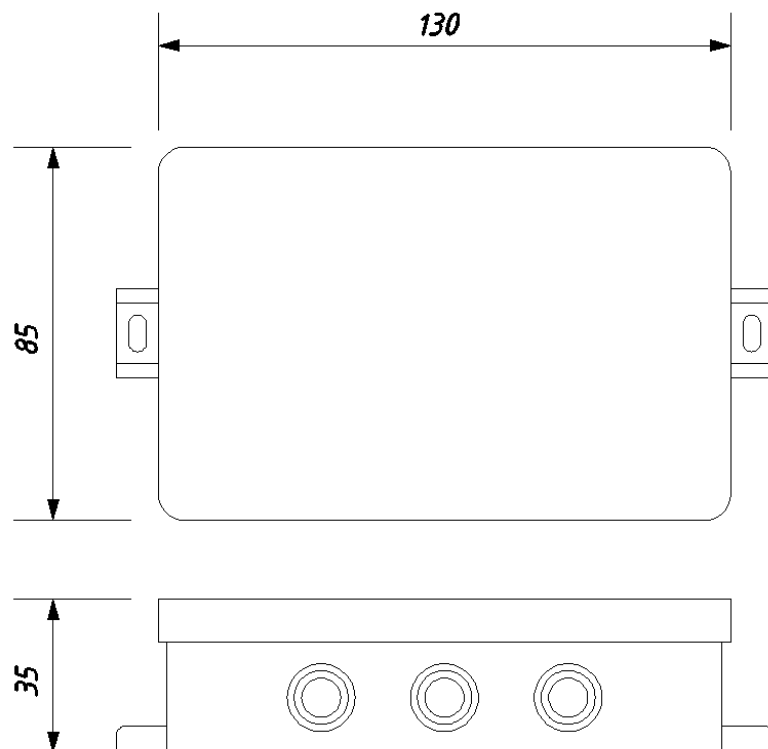


Рисунок 1

3.2. На нижней панели прибора расположены гермовводы для ввода линии связи прибора с входными датчиками, источником питания, исполнительными механизмами, контрольными реле и адаптером.

3.3. На внутренней панели прибора расположены ряды клеммников для подключения вышеуказанных линий, и пульта индикатора, смотри рисунок 2.

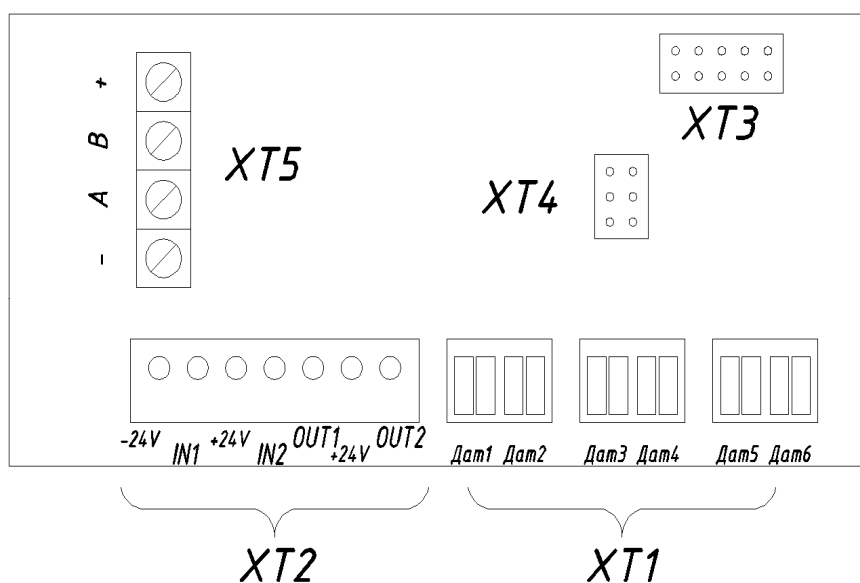


Рисунок 2

ХТ1- колодка подключения цифровых датчиков (DS18B20) температуры, до 6 штук;

ХТ2- колодка выходов (2 выхода) и цифровых входов (2 входа);

ХТ3- разъем подключения пульта индикатора;

ХТ4- разъем выхода управляющего сигнала для приводов 0-10В, до 2 выходов;

ХТ5- колодка подключения питания прибора (24В) и связанного контроллера по протоколу RS485.

#### 4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

4.1. Требования безопасности - согласно разделу 2 ОСТ 25.977-82 в части требований к электрическим приборам.

4.2. Любые подключения к прибору следует производить при отключенном питании сети. НЕ допускается попадания влаги на выходные контакты клеммника и внутренние электроэлементы прибора.

4.3. К работе с прибором допускается персонал, ознакомившийся с паспортом и инструкцией по эксплуатации и имеющий допуск для работы с электроустановками.

## 5. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА.

### 5.1. Контроль входных параметров.

Контроль входных параметров осуществляется путем последовательного циклического опроса первичных термопреобразователей (датчиков), по результатам которого в приборе производится вычисление текущих значений температур. Время одного цикла опроса датчиков равно 1 с.

### 5.2. Цифровая фильтрация измерений

Для ослабления влияния внешних импульсных помех на показания прибора в программу обработки сигналов входных термопреобразователей введена цифровая фильтрация результатов измерений. Фильтрация осуществляется независимо для каждого канала.

### 5.3. Формирование сигналов управления исполнительными механизмами (ИМ).

Управление всеми ИМ производится широтно-импульсным или импульсным способом, по независимым друг от друга пропорциональному, либо пропорционально -интегрально-дифференциальным (ПИД) законам регулирования. Возможен вывод на исполнительные механизмы нормированным сигналом 0- 10 В

## 6. РАБОТА ПРИБОРА В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ.

### 6.1. Регулирование температуры в системе отопления.

6.1.1. Пример схемы включения прибора в систему отопления приведена на рисунке 3.

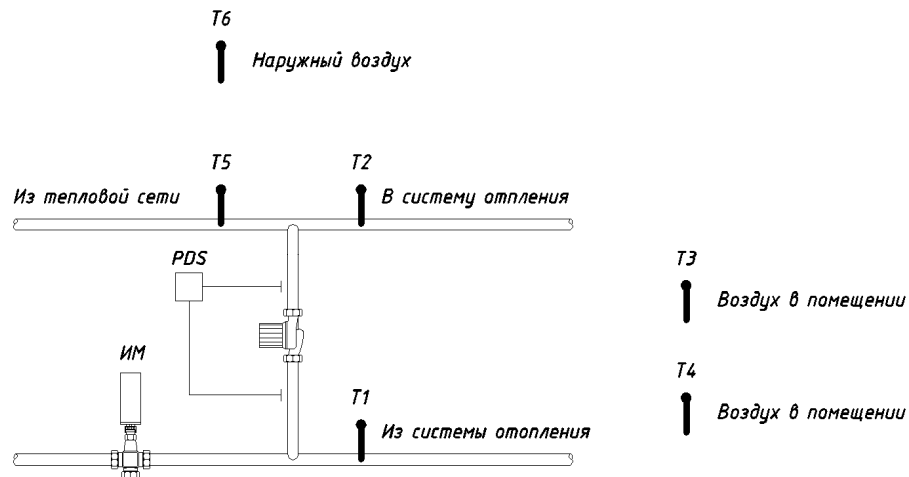


Рисунок 3

Подключения датчиков и приводов к колодкам указанным на рисунке 2:

T1 – ХТ1 датчик 1;

T2 – ХТ1 датчик 2;

T5 – ХТ1 датчик 5;

T6 – ХТ1 датчик 6;

ИМ – ХТ2 выход 1 (+24V- OUT1) .

Вышеперечисленные датчики и привод клапана необходимы для нормальной работы регулятора ветвь. Оставшиеся входы колодки ХТ1 (3-10) могут быть использованы под датчики внутреннего воздуха (на рисунке датчики T3 и T4) или для управления еще одной ветвью отопления (во входы датчиков 3 и 4 подключаются датчики температуры обратного теплоносителя и смеси второй ветви отопления а исполнительный механизм к колодке ХТ2 (+24-OUT2)).

Реле перепада давления PDS подключается к колодке ХТ2 вход 1 (+24V – In1)

Датчики внутреннего воздуха и реле перепада не являются обязательными для регулятора системы отопления.

### 6.1.2. Принцип работы прибора в системе отопления.

Поддержание температуры внутри помещения, если имеется датчик внутреннего воздуха, поддержание температуры обратного теплоносителя по отопительному графику объекта, регулирование температуры смеси, по отопительному графику записанному в прибор.

## 6.2. Регулирование температуры в системе горячего водоснабжения (ГВС).

6.2.1. Схема включения прибора в систему ГВС приведена на рисунке 4.

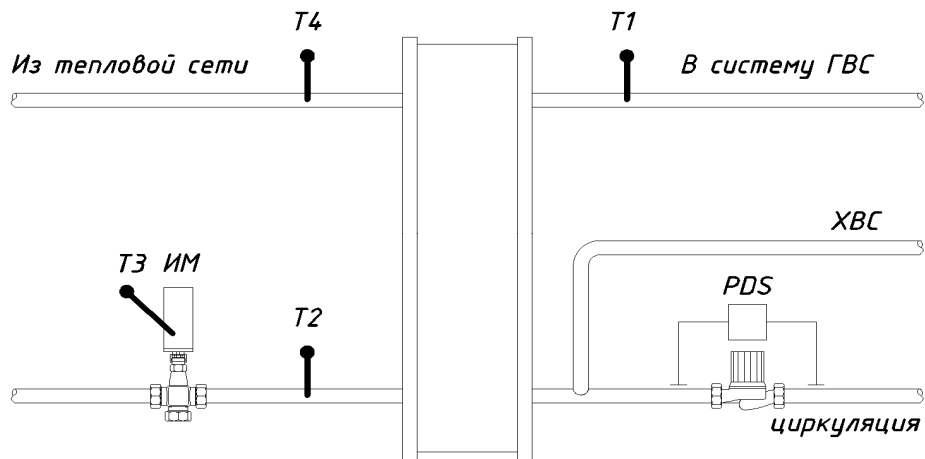


Рисунок 4

Подключения датчиков и приводов к колодкам указанным на рисунке 2:

T1 – ХТ1 датчик 1;

T2 – ХТ1 датчик 2;

T3 – ХТ1 датчик 3;

T4 – ХТ1 датчик 6;

ИМ – ХТ2 выход 1 (+24V- OUT1);

Реле перепада давления PDS подключается к колодке ХТ2 вход 1 (+24V – In1), не является обязательным.

6.2.2. Принцип работы прибора в системах горячего водоснабжения.

Регулирование температуры горячей воды на выходе из теплообменника  $T_{ГВС}$  осуществляется по уставке (заданной пользователем значения на текущий момент времени)  $T_{УСТ.} = f(V_{ТЕКУЩ.})$

Если в процессе работы температура обратной воды  $T_{ОБР.}$  по каким либо причинам превысит значение  $T_{ОБР.МАКС.}$  (по графику тепловых сетей) то прибор переводит систему в режим защиты от данного превышения. При этом прибор прерывает регулирование температуры горячей воды  $T_{ГВС}$  и для снижения завышенной  $T_{ОБР.}$  начинает закрывать ИМ. После снижения температуры обратной воды  $T_{ОБР.}$  до значения  $T_{ОБР.МАКС.}$  регулирование температуры горячей воды  $T_{ГВС}$  автоматически восстанавливается и система переходит в режим регулирования  $T_{ГВС}$ .

### 6.3. Регулирование температуры в системе приточной вентиляции.

На базе контроллера РУДИ614 производится шкаф управления вентиляцией.

6.3.1. Схема включения прибора в приточную систему показана на рисунке 5.

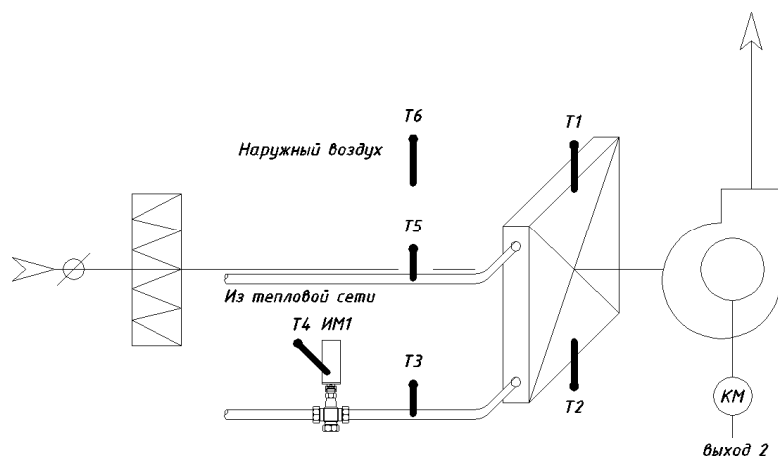


Рисунок 5

Подключения датчиков и приводов к колодкам указанным на рисунке 2:

T1-T2 – ХТ1 датчик 1-2: датчики установлены по периметру калорифера и при регулировании вычисляется средняя температура по задействованным датчикам, а индивидуально каждый датчик выполняет защиту калорифера от замораживания;

T3 – ХТ1 датчик 3;

T4 – ХТ1 датчик 4;

T5 – ХТ1 датчик 5;

T6 – ХТ1 датчик 6;

ИМ1 – ХТ3 выход 1 (+24V- OUT1);

ИМ2 и КМ подключены к контроллеру через промежуточные реле;

### Включение

При эксплуатации системы с забором наружного воздуха, запуск приточной камеры необходимо осуществлять через контроллер, который включает в себя прогрев калорифера перед запуском двигателя и защиту калорифера от замораживания. При этом включение системы осуществляется изменением положения тумблера в положение ВКЛ. при этом если температура наружного воздуха  $T_{НАРУЖ.}$  более  $+6^{\circ}\text{C}$ , то прибор переходит в режим работы, в противном случае прибор переходит в режим «прогрев» а затем в рабочий режим.

При заборе воздуха внутри помещения, установка защиты от замораживания и автоматического запуска не обязательна.

### прогрев

В режиме прогрева осуществляется открытие ИМ на установленное время  $V_{ПРОГРЕВ}$ , при этом двигатель, осуществляющий подачу воздуха, не включается. По истечении времени  $V_{ПРОГРЕВ}$  осуществляется проверка значения температуры обратной воды  $T_{ОБР.}$ , которое не должно быть ниже, установленного «администратором», минимальной температуры обратной воды  $T_{ОБР.МИН.}$ . Если данное условие удовлетворено, то прибор включает двигатель, осуществляющий подачу воздуха, и переходит в режим работы, в противном случае режим прогрева повторяется.

### работа

В режиме работы осуществляется регулирование температуры воздуха на выходе из теплообменника  $T_{ВОЗДУХ}$  по уставке (заданной пользователем значения на текущий момент времени)  $T_{УСТ.} = f(V_{ТЕКУЩ})$

Если в процессе работы температура обратной воды  $T_{ОБР.}$  по каким либо причинам превысит значение  $T_{ОБР.МАКС.}$  (установленное «администратором»), то прибор переводит систему в режим защиты от данного превышения. При этом прибор прерывает регулирование температуры воздуха  $T_{ВОЗДУХ}$  для снижения превышенной  $T_{ОБР.}$ , начинает закрывать ИМ. После снижения температуры обратной воды  $T_{ОБР.}$  до значения  $T_{ОБР.МАКС.}$  регулирование температуры воздуха  $T_{ВОЗДУХ}$  автоматически восстанавливается и система переходит в режим регулирования  $T_{ВОЗДУХ}$ .

### выключено

В режиме выключено контроль температуры обратной воды  $T_{ОБР.}$  от превышения осуществляется также как в режиме работы.

#### 6.3.2. Защита системы от замораживания.

Если в процессе работы температура обратной воды  $T_{ОБР.}$ , по каким либо причинам станет ниже значения минимальной температуры обратной воды  $T_{ОБР.МИН.}$ , или температура в какой либо зоне калорифера опуститься ниже  $+6^{\circ}\text{C}$ , то прибор выключает двигатель вентилятора, осуществляющий подачу воздуха, и открывает ИМ. После достижения температуры обратной воды  $T_{ОБР.}$  значения минимальной температуры обратной воды  $T_{ОБР.МИН.}$ , прибор включает двигатель, осуществляющий подачу воздуха, и переходит в режим работы.

Данная защита автоматически выключается при значениях температуры наружного воздуха  $T_{НАРУЖ.}$  более  $+6^{\circ}\text{C}$ .

**Альтернативная схема регулирования системой приточной вентиляции при использовании регулятора частоты для управления оборотами вентилятора, смотри рисунок 6.**

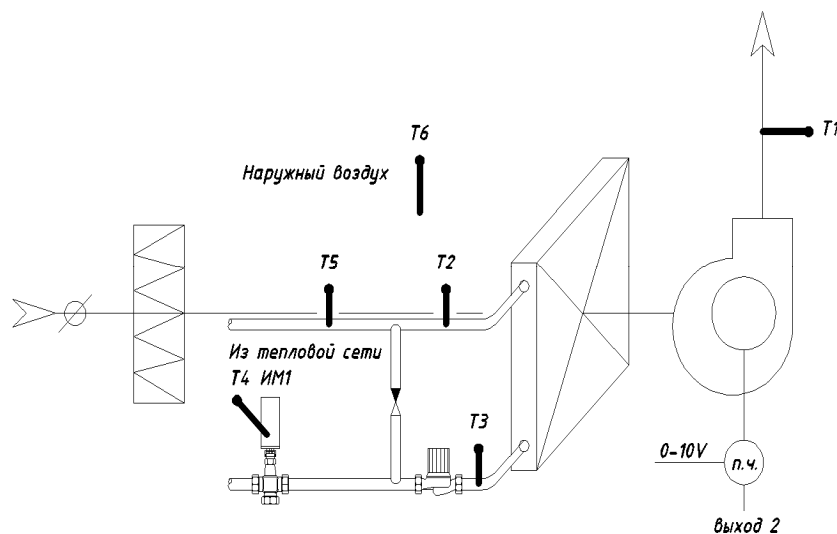


Рисунок 6.

В данной схеме исполнительный механизм ИМ1 производит поддержание температуры обратного теплоносителя и защиту от замораживания калорифера по обратному теплоносителю, а поддержание требуемой температуры приточного воздуха обеспечивает преобразователь частоты (п.ч. на схеме), путем увеличения или уменьшения оборотов вентилятора.

При использовании вместо термогидропривода ИМ1 привода с управлением 0-10V, выход 1 можно использовать для управления воздушным клапаном на входе в приточную систему.

## **7. МОНТАЖ ПРИБОРА НА ОБЪЕКТЕ.**

### **7.1. Монтаж прибора.**

Прибор следует крепить на неподвижной опоре в помещениях соответствующим климатическим и техническим условиям, описанным в разделе 2.

### **7.2. Монтаж внешних связей.**

Линии связи с датчиками и с ПК рекомендуется прокладывать на расстоянии не менее 10 см от линии связи с ИМ (исполнительные механизмы) и линии связи с компьютером.

Для коммутации линии связи с датчиками и ИМ, имеющими выводы, рекомендуется использовать коммутационную коробку с клеммами, например КС-4.

### **7.3. Указания по монтажу.**

Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами (низковольтные сеть), а также с источником питания 220 В 50 Гц (высоковольтная сеть).

Для обеспечения надежности электрических соединений низковольтной сети рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить, в необходимых случаях облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника.

Не целесообразно, чтобы сечение жил кабелей низковольтной сети превышало 0,75 кв. мм (оптимальное сечение 0,5 кв. мм).

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

8.1. Периодически, но не реже одного раза в 6 месяцев, производите визуальный осмотр прибора, уделяя особое внимание качеству подключения внешних связей, а также целостности подводящих проводников.

8.2. При перерывах в работе более 1 месяца рекомендуется установить режим, при котором ИМ один раз в неделю осуществляли полный рабочий цикл.

## **9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.**

Прибор в упаковке хранить в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от 0 до +50°C и относительной влажности воздуха не более 95%.

## **10. КОМПЛЕКТНОСТЬ.**

Прибор – 1 шт.

Паспорт и инструкция по эксплуатации – 1 шт.

## **11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ.**

Прибор РУДИ 615, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Штамп ОТК

Продан \_\_\_\_\_ Дата продажи \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_



## **ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.**

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня продажи.

11.3. В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Гарантийный ремонт осуществляется по адресу:

630058, г. Новосибирск, 58, ул. Русская, 41, ЗАО НПО «Лайф Новосибирск», т. (383), т/ф. 306-62-28.

## **12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.**

Прибор в упаковке транспортировать при температуре от -50 до +55°C, относительной влажности 98%.

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта. Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.