

**Измеритель – Регулятор Микропроцессорный
РУДИ-614 (Р-614)**

**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 РУДИ614 (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор»).

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1. Измеритель-регулятор РУДИ614 предназначен для контроля и регулирования температуры в системах отопления, приточной вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и иных тепловых системах

Измеритель-регулятор РУДИ614 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;

- **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;

- **кондиционирования** – измерение текущих значений температур внешней среды, приточного воздуха после нагрева первой и второй ступени и влажности приточного воздуха и осуществляет регулирование температуры и влажности приточного воздуха на каждом шаге его подготовки, защиту от замораживания системы кондиционирования, 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 100 ВА
Диапазон контроля температуры	-55°С...+150°С
Разрешающая способность	0,2°С
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 12
Время одного цикла опроса датчиков, не более	1 с
Управляемые прибором исполнительные механизмы	Регулирующий клапан с термогидроприводом; Нормированный выход 0-10В, промежуточное реле.
Встроенный 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°С ... +50°С
Атмосферное давление	- 86...107 кПа
- относительная влажность воздуха	30...95 %
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры прибора	225x175x83 мм
Масса прибора (совместно с РУДИ6141)	Не более 1,5 кг

3. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА.

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

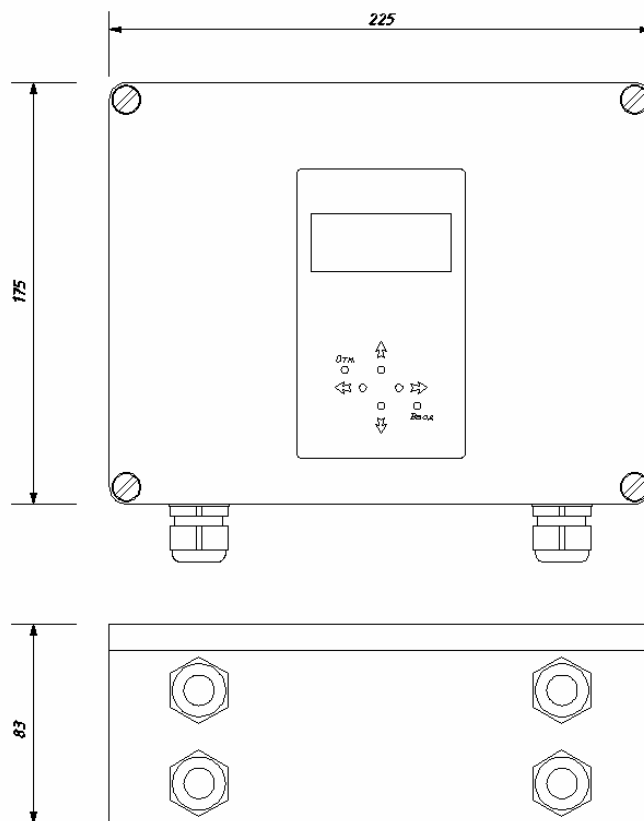


Рисунок 1

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 передней панели расположен пульт-индикатор для управления прибором и контролем текущих параметров регулируемой среды.

3.4. На внутренней панели прибора расположены ряды клеммников для подключения вышеуказанных линий, смотри рисунок 2.

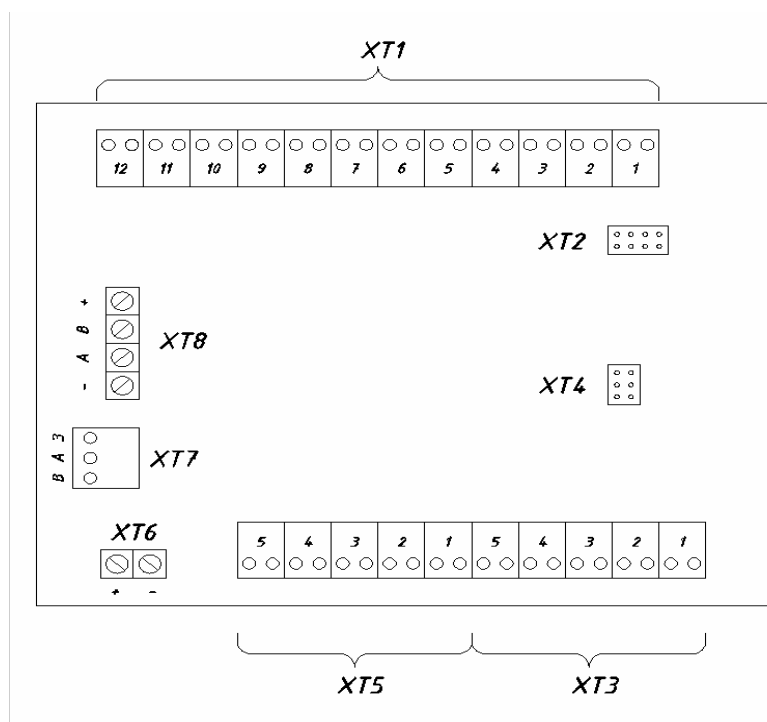


Рисунок 2

ХТ1- колодка подключения цифровых датчиков (DS18B20) температуры, до 12 штук;
 ХТ2- разъем подключения аналоговых датчиков 4-20мА, до 3 штук;
 ХТ3- колодка подключения приводов с термогидроприводом, до 5 штук;
 ХТ4- разъем выхода управляющего сигнала для приводов 0-10В, до 3 выходов;
 ХТ5- колодка цифровых входов, для подключения датчиков с релейным выходом, до пяти входов;
 ХТ6- колодка подключения питания прибора (24В);
 ХТ7- колодка для подключения связанного контроллера или адаптера по протоколу RS485;
 ХТ8- колодка для подключения вспомогательных приборов 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.

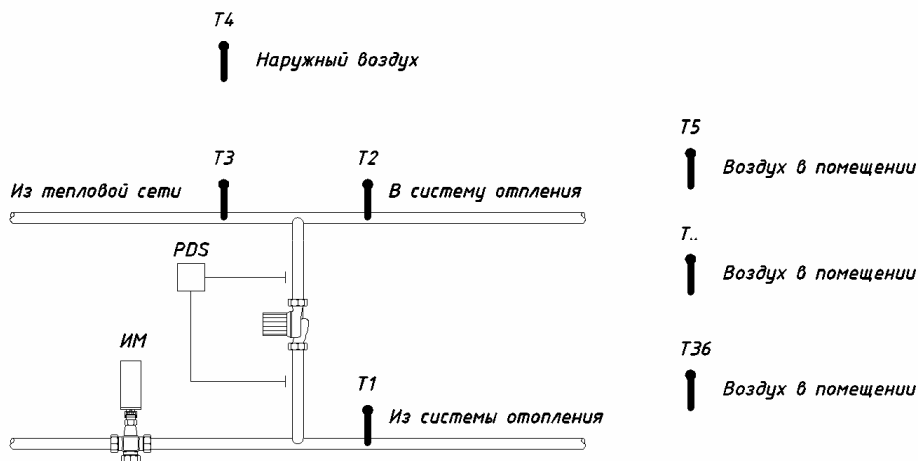


Рисунок 3

Подключения датчиков и приводов к колодкам указанным на рисунке 2:

- T1 – ХТ1 датчик 1;
 T2 – ХТ1 датчик 2;
 T3 – ХТ1 датчик 11;
 T4 – ХТ1 датчик 12;
 ИМ – ХТ3 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 или для управления еще несколькими ветвями отопления, при этом в каждую пару входов ХТ1 (3-4, 5-6, 7-8, 9-10) подключаются датчики на обратном трубопроводе и смеси тепловой ветви системы отопления и соответственно исполнительные механизмы к выходам колодки ХТ3 (2, 3, 4, 5). Таким образом контроллер может управлять сразу пятью тепловыми ветвями.

Датчики внутреннего воздуха показанные на рисунке 3 Т5-Т36 подключаются к вспомогательным контроллерам- концентраторам РУДИ403 (к одному контроллеру можно подключить до 12 датчиков), который в свою очередь подключается к прибору через колодку ХТ8.

Реле перепада давления PDS подключается к колодке ХТ5 вход 1 (+U – 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.

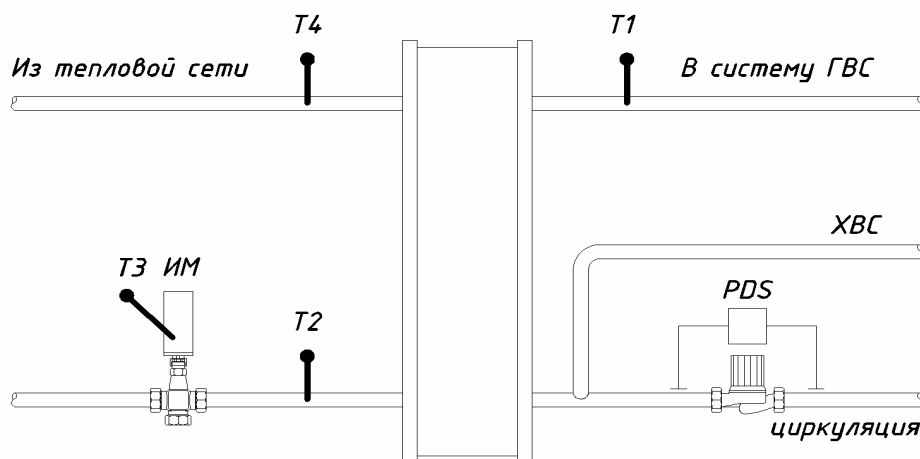


Рисунок 4

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 12;

ИМ – ХТ3 выход 1 (+24V- OUT1);

Реле перепада давления PDS подключается к колодке ХТ5 вход 1 (+U – In1), не является обязательным.

Оставшиеся входы колодки ХТ1 (4-11) могут быть использованы для подключения еще двух регуляторов ГВС, поэтому прибор может управлять одновременно тремя теплообменниками.

Датчик Т3 – датчик положения привода клапана, для модификации привода с датчиком.

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 повышенной $T_{ОБР.}$ 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.

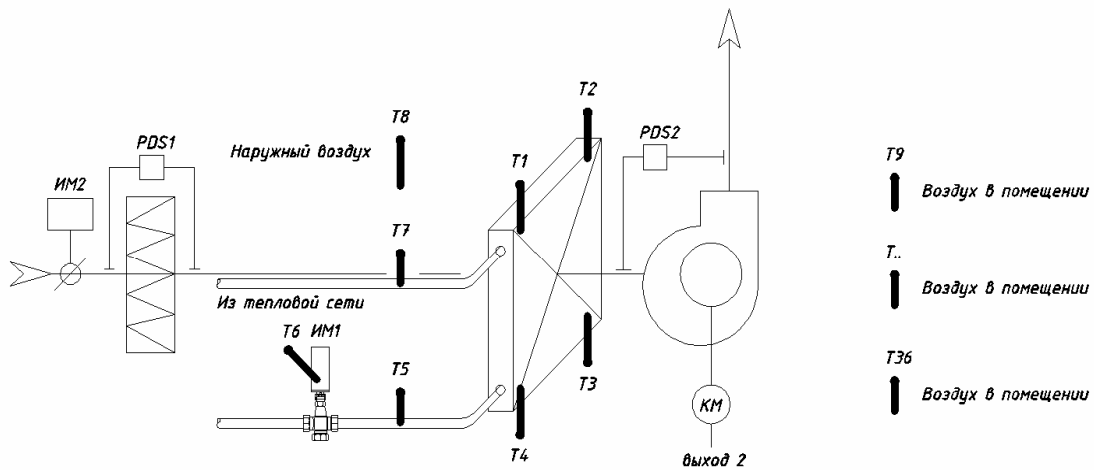


Рисунок 5

Подключения датчиков и приводов к колодкам указанным на рисунке 2:

T1-T4 – ХТ1 датчик 1-4: датчики установлены по периметру калорифера и при регулировании вычисляется средняя температура по задействованным датчикам, а индивидуально каждый датчик выполняет защиту калорифера от замораживания;

T5 – ХТ1 датчик 5;

T6 – ХТ1 датчик 6;

T7 – ХТ1 датчик 11;

T8 – ХТ1 датчик 12;

ИМ1 – ХТ3 выход 1 (+24V- OUT1);

ИМ2 и КМ подключены к контроллеру через промежуточные реле;

Реле перепада давления PDS1 и PDS2 подключаются к колодке ХТ5 вход 1 (+U – In1) и вход2 (+U – in2) соответственно.

Датчики внутреннего воздуха показанные на рисунке 3 T9-T36 подключаются к вспомогательным контроллерам- концентраторам РУДИ403 (к одному контроллеру можно подключить до 12 датчиков), который в свою очередь подключается к прибору через колодку ХТ8.

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

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

6.4. Регулирование влажности и температуры в системе кондиционирования.

6.4.1. Принцип работы прибора в системе кондиционирования.

В кондиционере конструктивно присутствуют три участка подготовки нагнетаемого воздуха – это 1-я ступень подогрева, увлажнение и 2-я ступень подогрева.

Принцип работы прибора в системе кондиционирования 1-ой и 2-ой ступени подогрева аналогичен принципу работы системы приточной вентиляции.

Регулирование влажности H осуществляется, путем включения и выключения насоса увлажнителя по требуемому значению $H_{\text{УСТ}}$ и заданному гистерезису.

!Возможны комбинированные прошивки прибора, например 3 ветви + бойлер.

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 $+50^{\circ}\text{C}$ 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 614, 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.

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

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