

Согласовано

Директор ГЦИ СИ ВНИИОФИ



В.С. Иванов

2002г.

Радиотермометры контактные интегральной глубинной температуры участков тела РТ-17	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N <u>14363-94</u> Взамен N _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ЯНТИ.941349.001 ТУ

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиотермометры контактные интегральной глубинной температуры участков тела РТ-17 (далее прибор РТ-17) предназначены для неинвазивного измерения интегральной глубинной температуры (ИГТ) участков тела человека путем приема и обработки теплового СВЧ радиоизлучения внутренних органов и тканей.

Информация об ИГТ, получаемая прибором РТ-17 с различных участков тела пациента, может быть использована для диагностики состояния пациента в различных областях медицины: онкологии, хирургии и нейрохирургии, травматологии и ортопедии, ангиологии, комбустиологии, акушерстве и гинекологии и др.

Приборы РТ-17 могут применяться в диагностических целях в НИИ, поликлиниках и лечебно - профилактических учреждениях.

## 2 ОПИСАНИЕ

Принцип действия прибора РТ-17 основан на приеме и измерении мощности собственного теплового излучения биологических объектов в СВЧ диапазоне. Физическая сущность теплового излучения заключается в преобразовании внутренней тепловой энергии излучающего тела (биологического объек-

та) в энергию электромагнитного поля, распространяющегося за пределы излучающего тела. Интенсивность этого поля пропорциональна его ИГТ.

Прибор РТ-17 представляет собой модуляционный приемник прямого усиления с полосой приема радиоизлучения на уровне минус 3дБ 1,5-2,0 ГГц. Он состоит из модуля комбинированного выносного (далее модуль выносной) и блока измерительного (БИ).

Модуль выносной с датчиком – антенной на входе представляет собой термостатируемый входной СВЧ модуль радиотермометра. На конце наружной части антенны расположены два проволочных лепестка, образующих полуволновой диполь.

Стабилизация температуры термостата  $T_0$  в модуле выносном выполняется схемой термостабилизации, расположенной в БИ и управляющей нагревательными резисторами, которые установлены в модуле выносном. Датчиком системы термостабилизации служит терморезистор, также расположенный в модуле выносном. Значение  $T_0$  устанавливается около 29 °С.

Модуль выносной соединяется с БИ кабелем СВЧ и 15-жильным кабелем управления длиной 1,5 м, что позволяет обследовать пациента, не передвигая основной блок. На рукоятке выносного модуля расположена кнопка, дублирующая кнопку СТАРТ (на передней панели БИ), с нажатием которой начинается процесс измерения и выдачи измерительной информации на жидко - кристаллический индикатор (ЖКИ). Начало и окончание измерения сопровождаются звуковым сигналом.

Поступающее на рабочую часть антенны радиоизлучение в модуле выносном сравнивается с помощью СВЧ модулятора с радиоизлучением электрически управляемого генератора шума. Результирующий сигнал поступает на модуль СВЧ БИ, усиливается, фильтруется СВЧ полосовым фильтром, детектируется и далее поступает в модуль НЧ, где происходит его дальнейшее усиление, синхронные фильтрация и детектирование. Выход модуля НЧ по результирующему сигналу соединен с вышеупомянутым генератором шума. Такое соединение образует следящую систему автоматического регулирования (САР) с отрицательной обратной связью. Глубокая отрицательная обратная связь САР, стабильные характеристики управляемого генератора шума и термостатирование входной части делают ненужным частую калибровку прибора по внешнему калибровочному источнику. Другой особенностью прибора РТ-17 является наличие в его САР еще и положительной об-

ратной связи, одним из элементов которой служит второй генератор шума, идентичный по характеристикам первому и управляемый с того же выхода модуля НЧ. Положительная обратная связь используется для автоматической компенсации в некоторых пределах погрешности измерения температуры, возникающей при рассогласовании рабочей части антенны с биологическим объектом, в том числе и при изменении его диэлектрических характеристик.

Квадрат напряжения результирующего сигнала на выходе модуля НЧ, являющегося сигналом ошибки САР, прямо пропорционален разности между ИГТ объекта измерения и температурой термостата. Это напряжение измеряется с помощью аналого-цифрового преобразователя, входящего в модуль цифровой обработки управления и индикации. Цифровой модуль содержит встроенный микропроцессор, который выполняет управление работой прибора, обработку измерительной информации, хранение в памяти необходимых констант и программы обработки сигнала при различных видах работы, вывод результата измерения в цифровом виде на ЖКИ, организацию передачи его по каналу RS-232 на персональную ЭВМ, организацию длительного запоминания до 1500 результатов измерения с целью последующего их просмотра на ЖКИ или для передачи на персональную ЭВМ.

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений температуры от 30 °С до 45 °С

Пределы абсолютной погрешности прибора  $\pm 0,2$  °С при времени измерения 15 сек и более и  $\pm 0,4$  °С при времени измерения менее 15 сек.

Цифровая индикация номера и результата измерения с ценой единицы младшего разряда 0,01 °С.

Значения времени измерения при выборе в приборе коэффициента  $N=1; 2; 4; 8; 16; 32$  находятся в пределах  $2,8\pm 1; 5\pm 1; 9,0\pm 2; 18\pm 2; 36\pm 4; 72\pm 8$  с, соответственно.

Время установления рабочего режима не более 30 мин.

Питание от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220  $\pm 22$  В.

Потребляемая мощность не более 50 ВА.

Масса не более:

прибора - 8,5 кг,

блока измерительного - 7,5 кг.

модуля комбинированного выносного - 1 кг.

Габаритные размеры не более:

блока измерительного - 300x120x380 мм,

модуля комбинированного выносного - 220x185x45 мм.

Средняя наработка на отказ не менее 2000 часов. Средний срок службы не менее 5 лет.

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от 19 °С до 25 °С,

относительная влажность воздуха (65 +/- 15) %.

#### 4 ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа нанесен методом сеткографии на задней панели приборов РТ-17 и методом печати в правом верхнем углу первого листа паспорта ЯНТИ.941349.001 ПС.

#### 5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта прибора РТ-17 приведен в табл.

Таблица

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Радиотермометр контактный интегральной глубинной температуры	ЯНТИ.941349.001	1
участков тела РТ-17:	ЯНТИ.411243.001	1
- блок измерительный	ЯНТИ.418131.004	1
- модуль комбинированный выносной		
Комплект комбинированный	ЯНТИ.411918.037	1
Паспорт	ЯНТИ.941349.001 ПС	1
Инструкция по поверке	ЯНТИ.941349.001 И2	1

Примечание. По отдельному заказу поставляется средство поверки – установка для поверки радиотермометров медицинских УП РТМ-02 ЯНТИ.411639.002.

## 6 ПОВЕРКА

Поверка приборов РТ-17 проводится по документу «Радиотермометр контактный интегральной глубинной температуры участков тела РТ-17. Инструкция по поверке. ЯНТИ.941349.001 И2», согласованному с ГЦИ СИ ВНИИОФИ 26.10.1994 г. с извещениями об изменении ЯНТИ.5959 и ЯНТИ 6301, согласованными с ГЦИ СИ ВНИИОФИ 13.12.2001г и ~~28.06.2002г.~~ соответственно.

При поверке используется установка для поверки радиотермометров медицинских УП РТМ- 02, 28°C - 45°C, пределы допускаемой погрешности задания температуры в центре рабочей среды +/-0,03 °С, градиент температуры по глубине рабочей среды не более 0,01°C/см.

Межповерочный интервал 1 год.

## 7 НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 50444 - 92 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ Р 50267.0 – 92 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности».

ГОСТ Р 50267.0.2 – 95 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности. 2. Электромагнитная совместимость. Требования и методы испытаний».

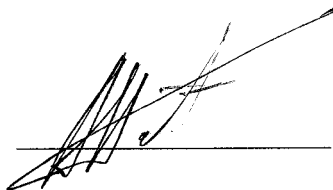
## 8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Радиотермометры контактные интегральной глубинной температуры участков тела РТ-17 соответствуют требованиям ГОСТ Р 50444 - 92 , ГОСТ Р 50267.0 – 92, ГОСТ Р 50267.0.2 – 95 и технических условий ЯНТИ.941349.001 ТУ.

Изготовитель: ФГУП «Нижегородский НИПИ «Кварц», 603009 Н.Новгород, пр. Гагарина, 176, телеграфный ЦЕЛЬ, телефакс 66-55-62, телефон 65-16-24.

Главный инженер

ФГУП «НИПИ «Кварц»



А.В.Пастухов