

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

_____ **А.Н. Пронин**

«29» апреля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи измерительные РТУ300
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 2540-0093-2020

**И.о. руководителя
научно-исследовательской лаборатории
госэталонов в области аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

_____ **А.Ю. Левин**

**Инженер
научно-исследовательской лаборатории
госэталонов в области аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

_____ **П.К. Сергеев**

**Санкт-Петербург
2020 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные РТУ300 (далее преобразователи РТУ300) предназначенные для: автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха и атмосферного давления и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков, так как измерительные каналы (автономные блоки) являются полностью независимыми. Информация о объемах проведенной поверки заносится в свидетельство о поверке и/или в формуляр.

1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	6.2.3	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении температуры воздуха	6.3.1	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении относительной влажности воздуха	6.3.2	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении атмосферного давления	6.3.3	+	-

1.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.1	Термометр сопротивления платиновый ПТС-10М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 11804-99; Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 19736-11; Камера типа тепло-холод-влажа, диапазон воспроизведения по температуре от -40 до +60, нестабильность поддержания с погрешностью ± 1 °С, диапазон по относительной влажности от 10 до 98 %, нестабильность поддержания с погрешностью ± 3 %.

продолжение таблицы 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.2	Генератор влажного газа эталонный САРМА, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений №77256-20;
6.3.3.1	Манометры грузопоршневые МПА, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений №77114-19.
6.3.3.2	Барометры образцовые переносные БОП-1М, модификация БОП-1М-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений №26469-17-2. Устройство задания и поддержания давления

2.1 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны - действующие свидетельства об аттестации.

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей РТУ300с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к преобразователям РТУ300.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.

4 Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +28;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

5 Подготовка к поверке

5.1 Проверка комплектности преобразователей РТУ300.

5.2 Проверка электропитания преобразователей РТУ300.

5.3 Подготовка к работе и включение преобразователя РТУ300согласно ЭД (перед началом проведения поверки преобразователя РТУ300должны работать не менее 1 часа).

5.4 Подготовка к работе средств поверки и вспомогательного оборудования согласно ЭД.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователя РТУ 300 следующим требованиям:

6.1.1 Преобразователи RTU300 вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество работы системы.

6.1.2 Соединения в разъемах питания преобразователя RTU 300, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка преобразователя RTU300 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.1.4 Преобразователя RTU300, вспомогательное и дополнительное оборудование должны быть размещены согласно ЭД.

6.1.5 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность преобразователей RTU300, вспомогательного и дополнительного оборудования.

6.2 Опробование

Опробование преобразователя RTU300 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включить преобразователь RTU300 и проверить ее работоспособность.

6.2.2 Провести проверку работоспособности всех измерительных каналов преобразователей RTU 300.

6.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

6.2.3.1 Запустите терминальную программу. После успешного подключения введите команду VERS. Считайте номер версии ПО в окне терминальной программы.

6.2.3.2 Результаты идентификации ПО считают положительными, если номер версии ПО RTU300.hex соответствует данным таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RTU300.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.74

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений температуры воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1 Подготовьте к работе термометр сопротивления платиновый ПТС-10М (далее термометр ПТС-10М), измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 в соответствии с ЭД.

6.3.1.2 Подключите преобразователь RTU300 согласно ЭД.

6.3.1.3 Поместите преобразователь RTU300 и термометр ПТС-10М (термометр) в климатическую камеру максимально близко друг к другу.

6.3.1.4 Установите в климатической камере значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $T_{взті}$ термометра ПТС-10М и измеренные значения преобразователя RTU 300, $T_{визмі}$.

6.3.1.5 Вычислите абсолютную погрешность преобразователя RTU300 ΔT_i , при измерении температуры воздуха по формуле:

$$\Delta T_i = T_{визмі} - T_{взті}$$

6.3.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность преобразователя RTU300 по каналам измерений температуры воздуха во всех выбранных точках не превышает

$$\Delta T < \pm 0,2^{\circ}\text{C}$$

6.3.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений относительной влажности воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.2.1 Подготовьте к работе генератор влажного газа эталонный САРМА в соответствии с ЭД.

6.3.2.2 Установите значения относительной влажности воздуха в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания, измеренные преобразователем измерительным РТУ300 $\varphi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\varphi_{\text{эт}i}$ заданные с помощью генератора влажного газа ГВГ.

6.3.2.4 Вычислите абсолютную погрешность преобразователя измерительного РТУ300 при измерении относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\varphi_i = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

6.3.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность преобразователей измерительных РТУ300 по каналу измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta\varphi_i \leq \pm 1,5 \%, \text{ в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \% \text{ включительно,}$$

$$\Delta\varphi_i \leq \pm 2 \%, \text{ в диапазоне свыше } 90 \text{ до } 98 \%.$$

6.3.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений атмосферного давления для модификации РТУ300А выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1.1 Подготовьте к работе манометр грузопоршневой МПА (далее – манометр) в соответствии с их ЭД.

6.3.3.1.2 Подключите манометр грузопоршневой МПА к преобразователю РТУ300.

6.3.3.1.3 Установите с помощью манометра грузопоршневого МПА значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

6.3.3.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $P_{\text{эт}i}$ на дисплее манометра грузопоршневого МПА и измеренные значения преобразователя измерительного РТУ300, $P_{\text{изм}i}$.

6.3.3.1.5 Вычислите абсолютную погрешность преобразователя измерительного РТУ300 ΔP_i , при измерении атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{\text{изм}i} - P_{\text{эт}i}$$

6.3.3.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений атмосферного давления для модификации РТУ300В500, РТУ300В50 выполняется в следующем порядке:

6.3.3.2.1 Подготовьте к работе барометр образцовый переносной БОП-1М, модификация БОП 1М-2 (далее – барометр) и устройство задания и поддержания давления в соответствии с их ЭД.

6.3.3.2.2 Подключите барометр БОП-1М к устройству задания и поддержания температуры и преобразователю РТУ300.

6.3.3.2.3 Установите с помощью устройства задания и поддержания давления значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

6.3.3.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $P_{эти}$ на дисплее барометра БОП-1М и измеренные значения преобразователя измерительного РТУ300, $P_{измi}$.

6.3.3.2.5 Вычислите абсолютную погрешность преобразователя измерительного РТУ300 ΔP_i , при измерении атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{измi} - P_{эти}$$

6.3.3.3 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность преобразователей измерительных РТУ300 во всех выбранных точках не превышает:

$\Delta P < \pm 0,15$ гПа, для модификации РТУ300А

$\Delta P < \pm 0,25$ гПа для модификации РТУ300В500

$\Delta P < \pm 0,45$ гПа для модификации РТУ300В50

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или формуляр.

7.2 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленного образца.