УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ
Зам. директора ФГУП «СНИИМ»
В. И. Евграфов

«__» _____ 2012 г.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН «ТЕПЛОГРАФ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

002-30007-2012

2012

Настоящая методика, распространяется на «Измеритель теплофизических величин «Теплограф»» (далее Теплограф) и устанавливает методы и средства его первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – два года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
1 Внешний осмотр	5.1	первичной поверке	периодической поверке
2 Идентификация программного обеспечения	5.2	+	+
3 Опробование	5.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	5.4		
– определение диапазона и основной абсолютной погрешности измерения температуры платиновыми датчиками температуры (далее ПДТ)	5.4.1	+	+
– определение диапазона и абсолютной погрешности измерения температуры цифровыми датчиками температуры (далее ЦДТ)	5.4.2	+	+
– определение диапазона и основной относительной погрешности при измерении плотности теплового потока	5.4.3	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Эталоны и вспомогательное оборудование, требуемые технические характеристики
1	2
5.4.1 5.4.2	1 Калибратор температуры эталонный КТ-110. Диапазон от минус 40 до 110 °С. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры ± (0,05+0,05·|*t*|/100) °С. Нестабильность поддержания за 30 мин. ± 0,03 °С.
5.4.3	2 Установка теплометрическая «Поток». Диапазон измерения плотности теплового потока от 10 до 500 Вт/м^2, относительная погрешность ± 3,0 %

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность метрологических характеристик.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке «Измерителя теплофизических величин «Теплограф»» с встроенной батареей питания требования к электробезопасности не предъявляются.

3.2 При проведении поверки измерителя с применением электроизмерительных установок и приборов, а также вспомогательного электрооборудования, должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ Р 51350.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха ..... от 20 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха..... .от 30 до 80 %;
- атмосферное давление.....630…800 мм.рт.ст;
- напряжение питающей сети.....(220 ± 11) В, частотой 50 Гц.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:
- комплектность Теплографа;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях регистратора и модулей;
- отсутствие видимых внешних повреждений регистратора и модулей, датчиков теплового потока (далее ДТП), ПДТ, ЦДТ;
- отсутствие повреждений изоляции соединительных кабелей «Модуль-модуль», «Регистратор-модуль» и сетевого кабеля;
- отсутствие разрывов, нарушения изоляции подводящих проводов ДТП, ПДТ, ЦДТ, входящих в состав Теплографа.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если комплектность Теплографа соответствует комплектности указанной в руководстве по эксплуатации НКИП.408131.100 РЭ (далее РЭ), маркировка и надписи на панелях регистратора и модулей легко читаются и не имеют видимых изменений, на корпусах регистратора и модулей отсутствуют повреждения, которые могут повлиять на работоспособность Теплографа, на соединительных и сетевом кабеле, в том числе на проводах ДТП, ПДТ, ЦДТ отсутствуют видимые разрывы и повреждения изоляции.

5.2 Идентификация программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения (далее ПО) проводить следующим образом:

- включить регистратор клавишей «⏻». Клавишей «С» войти в меню. Клавишей «↓» выйти на пункт меню «Дополнительно». Нажатием клавиши «F» раскрыть меню «Дополнительно». Клавишей «↓» выйти на пункт меню «О приборе». Нажатием клавиши «F» вызвать на дисплей краткую информацию о предприятии-изготовителе - НПП «Интерприбор» и идентификационный номер. Идентификационный номер должен соответствовать номеру версии - 29.11.2011.
- нажать клавишу «М». На дисплее появится информация о цифровом идентификаторе программного обеспечения, подтверждающая соответствие программного обеспечения.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если контрольная сумма исполняемого кода - 5734.

5.3 Опробование

5.3.1 Подготовить поверяемый Теплограф в составе регистратора и модулей с подключенными ДТП, ПДТ, ЦДТ к работе согласно п.6.1 РЭ.

5.3.2 Разместить Теплограф на лабораторном столе, измерительные поверхности датчиков ДТП, ПДТ, ЦДТ оставить в свободном состоянии при комнатной температуре.

5.3.3 Включить регистратор Теплографа клавишей ⏻ и проверить наличие индикации. На дисплее должна появиться заставка с информацией о напряжении питания (отсутствует сигнализация о разряде элементов питания), текущем времени. Затем регистратор перейдет в главное меню.

5.3.4 Выполнить п. 6.3. РЭ. В меню «Программирование» подменю «Параметры процесса» установить длительность цикла регистрации 5 мин., период отсчетов 1 минута. Нажать клавишу «F». В меню «Запуск/останов» выбрать ответ «Да» и запустить процесс регистрации измерений температуры. Регистратор будет автоматически фиксировать показания подключенных датчиков.

5.3.5 Нажатием клавиши (м) просмотреть текущие измерения. На дисплее должны появиться измеренные нулевые значения плотности тепловых потоков и измеренные значения температур, соответствующие температуре окружающей среды от 20 до 25 °С.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если на дисплее регистратора есть индицирование сигналов от ДТП, ПДТ и ЦДТ, что и будет свидетельствовать о работоспособности Теплографа.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение диапазона и основной абсолютной погрешности измерения температуры платиновыми датчиками температуры (далее ПДТ)

5.4.1.1 _Подготовить к работе Теплограф и калибратор температуры в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

5.4.1.2 Поместить ПДТ в специальные вставки термостата калибратора и установить в термостате температуру минус 40 °С.

5.4.1.3 Включить регистратор Теплографа клавишей ⏻. Выполнить п. 6.3 РЭ «Настройка параметров процесса регистрации». В меню «Программирование» подменю «Параметры процесса» установить длительность цикла регистрации 5 часов, период отсчетов 1 минута. Нажать клавишу «F». В меню «Запуск/останов» выбрать ответ «Да» и запустить процесс регистрации измерений температуры. Регистратор будет автоматически фиксировать показания подключенных ПДТ.

5.4.1.4 После стабилизации на калибраторе заданной температуры зафиксировать показания термометра калибратора $t_{КАЛ.}$, °С и не менее 5-ти наблюдений температуры проверяемых ПДТ с интервалом между наблюдениями не менее 1 минуты. Для фиксации в каждой точке контроля измеренных Теплографом температур необходимо нажимать клавишу (м) и пролистывать список всех подключенных модулей и датчиков. Каждое нажатие клавиши (м) меняет номер встроенного адаптера А1; А2 и т.д. Значения измеренных Теплографом температур будут появляться на дисплее с обозначениями $Д_2$; $Д_3$ и т.д., соответствующими маркировке присоединенных к встроенным адаптерам датчиков ПДТ. Для каждого ПДТ определить результат измерения температуры $t_{ИЗМ.}$, °С, как среднеарифметическое из 5 наблюдений.

5.4.1.5 Полученные измеренные данные по температуре занести в таблицу 3

Таблица 3

Установленная температура на калибраторе, °С	Модуль __ № __		$t_{ИЗМ.}$, °С	$t_{КАЛ.}$, °С	Δt, °С	Требования ТУ
- 40	*Ai*	Дj				
		Дj				

5.4.1.6 Рассчитать основную абсолютную погрешность измерения температуры Δt, °С

$$\Delta t = t_{ИЗМ.} - t_{КАЛ}, \qquad (1)$$

5.4.1.7 Повторить пункты 5.4.1.2...5.4.1.6 для температуры минус 10°С, 0 °С, 50°С и 100 °С.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если ни одно из значений погрешности не превышает ± 0,2°С.

5.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения температуры цифровыми датчиками температуры

5.4.2.1 Погрузить в специальные вставки термостата ЦДТ поверяемого Теплографа.

5.4.2.2 Повторить п. 5.4.1.2...5.4.1.7 задавая на калибраторе последовательно номинальные значения температуры минус 40°С, минус 10°С, 0°С, 80°С, 100°С.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения температуры не превышает значений:

– в диапазоне от минус 10 до плюс 80 °С ..... ± 0,5
– в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С ..... ± 2,0
– в диапазоне от плюс 80 до плюс 100 °С ..... ± 2,0

5.4.3 Определение диапазона и основной относительной погрешности при измерении плотности теплового потока

5.4.3.1 Подготовить к работе установку теплометрическую «Поток» и измеритель теплофизических величин «Теплограф» в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

5.4.3.2 Разместить датчики теплового потока (не более трех ДТП) поверяемого Теплографа, на тепловоспринимающую поверхность холодильника теплометрической камеры с применением легко удаляемой контактной смазки КПТ-8 для исключения воздушных зазоров согласно руководству по эксплуатации на «Установку теплометрическую «Поток».

5.4.3.3 Установить номинальное значение плотности теплового потока в теплометрической камере установки теплометрической 10 Вт/м^2.

5.4.3.4 После установления стационарного теплового потока, снять показания $q_{Дi}$ с ДТП, где $Д\,i$ - номер ДТП соответствующего своему адаптеру.

5.4.3.5 Определить относительную погрешность измерения плотности теплового потока для каждого ДТП по формуле

$$\Delta q_{Дi} = \frac{q_{Д_i} - q_У}{q_У} \cdot 100\% \,, \qquad (2)$$

где $q_У$ – значение плотности теплового потока измеренное теплометрической установкой.

Повторить п.п.5.4.3.3...5.4.3.5 для номинальных значений плотности теплового потока 250 Вт/м^2 и 500 Вт/м^2

5.4.3.6 Если в состав Теплографа входит более трех ДТП повторить п.п. 5.4.3.2...5.4.3.5 для остальных ДТП.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если ни одно из значений относительной погрешности, полученной по формуле 2 не превышают значения ± 6 %.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом.

6.2 При положительных результатах проверки выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.