



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«27» апреля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ИНКУБАТОРОВ
INCU II

Методика поверки

РТ-МП-4663-442-2018

г. Москва
2018 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на анализаторы инкубаторов INCU II и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

Анализаторы инкубатора INCU II (далее по тексту – INCU II) предназначены для измерений температуры, относительной влажности, скорости воздушного потока и уровня звука детских инкубаторов, транспортировочных инкубаторов и инфракрасных обогревателей.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)	6.2	Да	Да
3 Определение погрешности измерений температуры	6.3	Да	Да
4 Определение погрешности измерений относительной влажности	6.4	Да	Да
5 Определение погрешности измерений скорости воздушного потока	6.5	Да	Да
6 Определение погрешности измерений уровня звука	6.6	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Термостат переливной ТПП-1.0, диапазон от –35 до +300 °С, нестабильность поддержания температуры не более ±0,01 °С
	Термометры сопротивления 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от –5 до +60 °С
	Камера климатическая «МНУ-225CNSA», диапазон температур от –70 до +150 °С, $\Delta t_{\text{воспр}} = \pm 0,3$ °С, $\Delta t_{\text{нер}} = \pm 0,5$ °С
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, $\Delta t = \pm(0,0035 + 10^{-5} \cdot t)$ °С
6.4	Генератор влажного воздуха HygroGen 2, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 % (в диапазоне от 5 до 95 %), ±1 % (в остальном диапазоне)
6.5	Установка аэродинамическая ЭМС-0,05/60-400, диапазон измерений от 0,05 до 60 м/с, ПГ ±(0,0006+0,01V) м/с
6.6	Усилитель измерительный Nexus мод. 2692, частотный диапазон от 0,1 до 200000 Гц, динамический диапазон 120 дБ

	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS-360, диапазон частот от 0,01 до 200000Гц Мультиметр цифровой FLUKE 8846А, диапазоны от 5 Гц до 50 кГц и от 0,001 мВ до 750 В Капсюль микрофонный измерительный конденсаторный 4145 с предусилителем 2669, диапазон частот от 20 до 20000 Гц Камера малого объема
--	--

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации INCU II.

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации INCU II и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки INCU II его документации и составу;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, входящих в состав INCU II, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

INCU II, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

6.2 Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения

Подготовить поверяемый INCU II к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

Включить INCU II.

В процессе включения на экране прибора высвечивается наименование и версия программного обеспечения (рисунок 1).

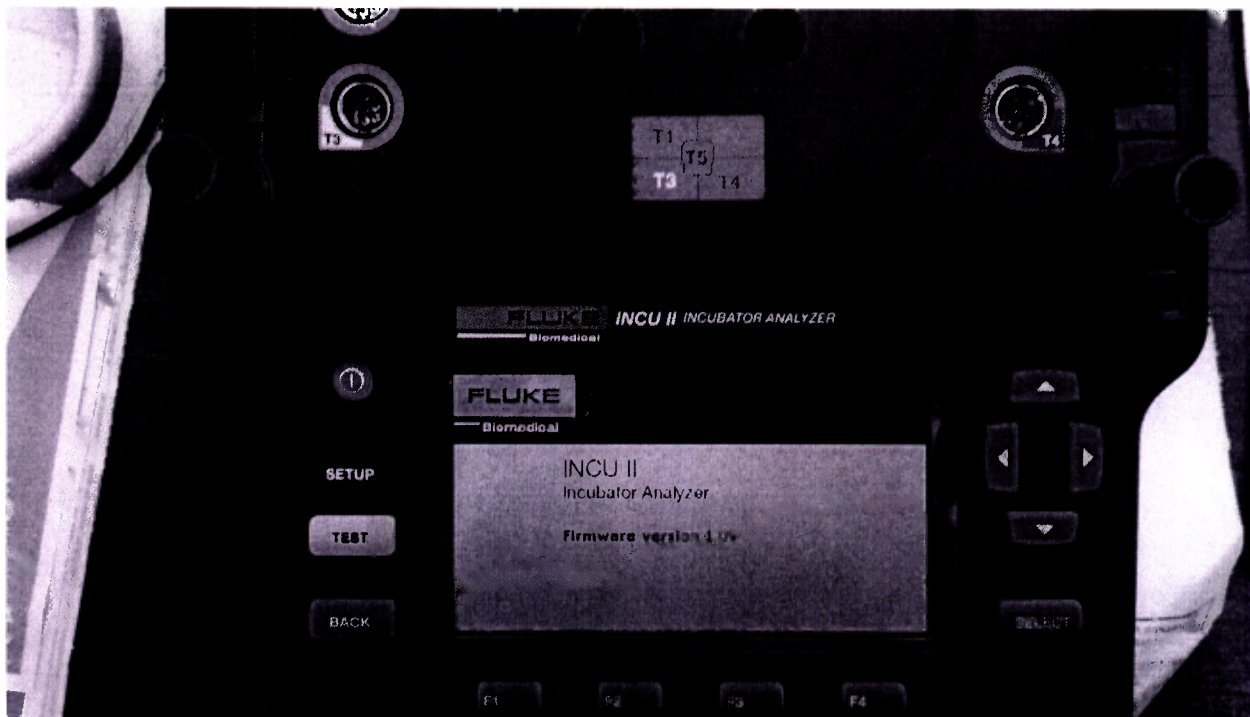


Рисунок 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Результат проверки считать положительным, если версия ПО не ниже 1.09. При отрицательном результате дальнейшую поверку не проводят.

Далее прибор выходит в режим «Меню». Нажатием на кнопки управления (см. Руководство по эксплуатации) убедиться в работоспособности INCU II.

6.3 *Определение погрешности измерений температуры*

6.3.1 *Определение погрешности измерений температуры датчиками в виде щупов*
 Значение погрешности определить в точках 0, плюс 50 °С.

Поместить датчики INCU II в термостат ТПП-1. Задать в термостате необходимую температуру.

После выхода термостата на заданный режим и установления стабильного состояния, считать показания с экрана INCU II ($t_{изм}$).

Температуру в термостате контролировать эталонным термометром ($t_{эм}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эм}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры в каждой точке не превышает $\pm 0,05$ °С.

6.3.2 *Определение погрешности измерений температуры датчиками в виде черных дисков*

Значение погрешности определить в точках 0 и плюс 49,9 °С.

Поместить датчики INCU II вместе с эталонным термометром в климатическую камеру и провести их местное термостатирование. Задать в камере необходимую температуру.

После выхода камеры на заданный режим и установления стабильного состояния, считать показания с экрана INCU II ($t_{изм}$).

Температуру в камере возле датчиков контролировать эталонным термометром ($t_{эм}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры в каждой точке не превышает $\pm 0,2$ °С.

6.3.3 Определение погрешности измерений температуры термопарой

Значение погрешности определить в точках минус 5, плюс 60 °С.

Операции аналогичны п.6.3.1.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры в каждой точке не превышает $\pm 2,0$ °С.

6.4 *Определение погрешности измерений относительной влажности*

Поместить датчик влажности INCU II в рабочую камеру генератора влажного газа «HygroGen 2».

Задать в камере температуру (23 ± 1) °С и последовательно установить следующие значения относительной влажности (φ):

$$\varphi_1 = (6 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_2 = (15 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_2 = (30 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_3 = (50 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_4 = (70 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_5 = (94 \pm 1) \%.$$

Время выдержки датчиков INCU II при каждом значении относительной влажности не менее 20 мин. Считать показания с экрана INCU II ($\varphi_{изм}$).

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности $\Delta\varphi$ в каждой контрольной точке рассчитать по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{изм} - \varphi_{э}, \quad \% \quad (2)$$

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности не превышает ± 3 %.

6.5 *Определение погрешности измерений скорости воздушного потока*

Датчик скорости INCU II установить в аэродинамической измерительной установке (далее – АИУ) и последовательно создать воздушные потоки, имеющие скорости близкие к значениям 0,2; 0,6; 1,0; 1,5; 2,0 м/с. Зафиксировать показания эталонной АИУ ($V_{э}$) и INCU II ($V_{изм}$).

Вычислить абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока ΔV по формуле (1)

$$\Delta V = V_{изм} - V_{э}, \quad \text{м/с} \quad (3)$$

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений скорости воздушного потока не превышает $\pm(0,1 + 0,1 \cdot V_{потока})$.

6.6 *Определение погрешности измерений уровня звука*

6.6.1 Определение частотного диапазона и погрешности канала измерений уровня звука (далее – УЗ) проводится с использованием камеры малого объема (далее – КМО) с капсулом микрофонным 4145 в следующей последовательности:

- собрать схему в соответствии с рисунком 1.

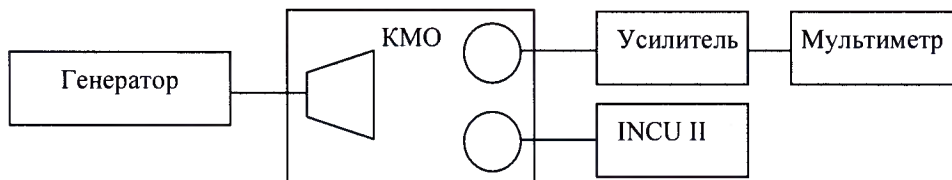


Рисунок 1 – Схема подключения

- установить на усилителе измерительном (далее – усилитель) чувствительность капсуля микрофонного 4145 при коэффициенте усиления 100 мВ/Па;
- поместить микрофонный датчик INCU II и микрофон 4145 в КМО;
- установить на генераторе сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений (далее – генератор) значение частоты равное 1000 Гц и значение амплитуды, при котором показания цифрового мультиметра (далее – мультиметр) установятся на значении 100 мВ, что соответствует уровню звукового давления 94 дБ внутри КМО;
- наблюдать измеренное значение уровня звука на экране INCU II;
- полученные результаты записать в таблицу 3;
- повторить описанный алгоритм измерений на частотах октавного ряда, в диапазоне от 31,5 до 8000 Гц согласно таблице 3.

Таблица 3 – Частотная характеристика канала измерений УЗ INCU II

Частота сигнала, $F_{зад}$, Гц	Заданный уровень звука с учетом частотной характеристики «А», $L_{зад}$, дБ	Показания INCU II, $L_{изм}$, дБ	Действительное отклонение, ΔL , дБ	Допускаемое отклонение показаний шумомера 2 класса по ГОСТ Р 53188.1-2008 (МЭК 61672-1:2002), $\Delta L_{доп}$, дБ
31,5	54,6			$\pm 3,0$
63,0	67,8			$\pm 2,0$
125,0	77,9			$\pm 1,5$
250,0	85,4			$\pm 1,5$
500,0	90,8			$\pm 1,5$
1000,0	94,0			$\pm 1,5$
2000,0	95,2			$\pm 2,0$
4000,0	95,0			$\pm 3,0$
8000,0	92,9			$\pm 5,0$

Результат считается положительным, если действительные отклонения измеренного уровня звука не превышают предельно допустимые по ГОСТ Р 53188.1-2008 (МЭК 61672-1:2002) и указанные в таблице 3.

6.6.2 Для определения амплитудного диапазона и погрешности измерений канала уровня звука необходимо:

- осуществить подключение в соответствии с п. 6.6.1;
- установить на генераторе значение частоты равное 1000 Гц и значение амплитуды, при котором показания мультиметра установятся на значении 100 мВ, что соответствует уровню звука 94 дБ внутри КМО;
- включить на мультиметре режим измерений в относительных единицах «dB»;
- изменять амплитуду выходного сигнала до показаний мультиметра +6дБ, что соответствует уровню 100 дБ внутри КМО;
- считать результаты измерений с экрана INCU II, полученные результаты записать в таблицу 4;
- повторить описанный алгоритм измерений для показаний мультиметра согласно таблице 4.

Таблица 4 – Амплитудная характеристика канала измерения УЗ INCU II

Заданный уровень звука, $L_{зад}$, дБ	Показания мультиметра, $L_{мульт}$, дБ	Показания INCU II, $L_{изм}$, дБ	Погрешность измерений, ΔL , дБ
100,0	+ 6,0		
94,0	0		
90,0	-4,0		
80,0	-14,0		
70,0	-24,0		
60,0	-34,0		
50,0	-44,0		
40,0	-54,0		
30,0	-64,0		

Вычислить значение абсолютной погрешности по формуле 2 и занести в соответствующие графы таблицы 3.

$$\Delta L = L_{изм} - L_{зад}, \text{ дБ} \quad (4)$$

Результат считается положительным, если погрешность измерений уровня звука не превышает ± 5 дБ во всем диапазоне амплитуд.

7 Оформление результатов поверки

INCU II, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. Свидетельство о поверке заверяется подписью поверителя и знаком поверки.

В случае отрицательных результатов поверки, оформляется извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории №442

Главный специалист по метрологии
лаборатории №442



Р.А. Горбунов

Д.А. Подобрянский