



НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "ВЫМПЕЛ"
Россия, г. Саратов



СОГЛАСОВАНО

Директор ООО НПО «Вымпел»

А.Р.Степанов

« 06 » _____ 2005 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП ВВС НИИФТРИ

В.Н.Егоров

_____ 2005 г.



ПОВЕРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС "КОНГ"

методика поверки

КРАУ2.891.001МИ

Настоящая методика поверки распространяется на поверочные комплексы «КОНГ» КРАУ2.891.001 (далее по тексту – комплекс) и устанавливает методику первичной поверки и периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

Межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта
Внешний осмотр	5.1
Опробование	5.2
Определение метрологических характеристик	5.3

1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

Таблица 2

Наименование средства поверки и обозначение НТД	Номер раздела МИ	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Термокамера «Мини Сабзеро МС-81».	5.3.3	Диапазон задания температуры от минус 50°C до +30°C. Допускаемые отклонения от установленного значения $\pm 2^\circ\text{C}$.
Технологическое приспособление КРАУ-Э746 со встроенным термометром сопротивления платиновым низкотемпературным образцовым ТСПН-4М, ТУ 50-696-88	5.3.3	Диапазон измерения температуры от минус 50°C до +30°C. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,05^\circ\text{C}$.
Вольтметр В7-34А, Тг.2.710.010 ТУ.	5.3.3	Диапазон измерения сопротивления 0-1200Ом. Предел допускаемой основной погрешности: $\pm 0,055\%$ при измерении сопротивления в диапазоне от 20 до 30 Ом; $\pm 0,02\%$ при измерении сопротивления в диапазоне от 800 до 1200Ом.
Магазин сопротивлений МСР60М, ГОСТ 7003-64.	5.3.4	Класс точности 0.02. Диапазон сопротивлений от 800 до 1200 Ом.
Эталонный генератор влажного газа «Родник-2М», 5К2.844.067ТУ.	5.3.5	Диапазон воспроизведения точки росы от минус 33 до +54°C. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения точки росы $\pm 0,1^\circ\text{C}$.
Анализатор точки росы по влаге и углеводородам «КОНГ-Прима-4», КРАУ2.844.003ТУ.	5.3.2, 5.3.5	Диапазон измерения температуры точки росы от минус 50°C до +30°C. Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки росы $\pm 0,25^\circ\text{C}$

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, иметь действующие клейма или свидетельства о поверке, а испытательное оборудование аттестовано в соответствии с требованиями нормативных документов.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих контроль метрологических характеристик комплекса с необходимой точностью.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Атмосферное давление, кПа	84...106,7
Относительная влажность, %	до 80

Вибрация, тряска, наклоны, магнитные поля, кроме земного, должны отсутствовать.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с инструкцией по эксплуатации комплекса, обученные правилам работы и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки и поверяемый прибор в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Монтаж комплекса и эксплуатация должны выполняться в соответствии с требованиями “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ ПТБ).

4.2 Комплекс должен быть оборудован рабочим местом, безопасным и удобным для выполнения работ.

4.3 Подключение соединительных кабелей и проводов должно производиться только при их обесточивании со стороны источника электроэнергии.

4.4 Комплекс должен эксплуатироваться во взрывобезопасных зонах помещений.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре комплекса должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность устройства;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки.

5.2 Опробование.

5.2.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с разделом 3 КРАУ2.891.001РЭ.

5.2.2 Задать точку росы, воспроизводимую комплексом, +20°С (см. п.2.2.3 КРАУ2.891.001РЭ). Работоспособность комплекса оценивается по следующим критериям:

- время выхода на режим воспроизведения заданного значения точки росы не превышает 30 минут;
- после выхода комплекса на заданный режим значение воспроизводимой точки росы, индицируемое на мониторе компьютера, не должно изменяться более чем на ±0.1°С в течении 5 минут.

5.2.3 Задать точку росы, воспроизводимую комплексом, минус 40°С (или минус 30°С, если комплекс используется для калибровки и поверки приборов «КОНГ-Прима» с рабочим диапазоном от минус 30°С до +30°С) и проверить его соответствие вышеописанным критериям работоспособности.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Определение метрологических характеристик комплекса проводится в соответствии с разделом 5.3.2 или в соответствии с разделами 5.3.3 - 5.3.4.

5.3.2 Подключить эталонное средство измерений точки росы серии «КОНГ-Прима», имеющее погрешность измерения не более $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$, к поверяемому комплексу.

В поверяемом комплексе в соответствии с его эксплуатационной документацией последовательно задать значение не менее пяти точек росы, равномерно распределенных в диапазоне от минус 50°C до $+30^{\circ}\text{C}$. Допускается отступать от крайних значений диапазона на $(5-10)^{\circ}\text{C}$. Рекомендуемая последовательность установки значений точки росы: минус 40°C ; минус 20°C ; 0°C ; $+10^{\circ}\text{C}$; $+20^{\circ}\text{C}$.

После выхода поверяемого комплекса на заданный режим и установления стабильных показаний эталонного прибора «КОНГ-Прима», записывают значение точки росы, воспроизводимое комплексом, и три подряд измеренных эталонным прибором «КОНГ-Прима» значения температуры точки росы. Абсолютная погрешность вычисляется по формуле (1):

$$\Delta A_i = A_i - A_g, \quad (1)$$

где: A_i - значение температуры точки росы, воспроизводимое поверяемым комплексом;
 A_g - i -тое значение температуры точки росы, измеренное эталонным прибором «КОНГ-Прима» (действительное значение точки росы).

Комплекс считается выдержавшим проверку, если максимальное расчетное значение погрешности при данном значении точки росы не превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

5.3.3 До определения погрешности воспроизведения точки росы необходимо определить сопротивление термодатчика. Для этого необходимо снять защитную крышку, расположенную на торце образцовой камеры. Удалить перемычки между клеммами 1,2 и 3,4 клеммной колодки (нумерация клемм слева-направо). Подключить вольтметр в режиме измерения сопротивления к клеммам 2 и 3 клеммной колодки.

Важно! Если для измерения сопротивления термодатчика при размещении термогигростата в термокамере необходимо использовать дополнительный двухпроводный удлинитель, его сопротивление не должно превышать $0,2$ Ом.

Затем термогигростат, не включая питание, помещают в термокамеру, где задают не менее пяти значений температуры, равномерно распределенных в диапазоне от минус 50°C до $+30^{\circ}\text{C}$ (или от минус 25°C , если комплекс используется для калибровки и поверки приборов «КОНГ-Прима» с рабочим диапазоном от минус 25°C до $+30^{\circ}\text{C}$). При каждом значении температуры, после выхода термокамеры на режим стабилизации температуры, необходимо обеспечить выдержку термогигростата в течении не менее $1,5$ часов.

В каждой из пяти точек диапазона вольтметром В7-34А необходимо измерить сопротивление термодатчика R_i и температуру на поверхности конденсационного зеркала термогигростата эталонным термометром сопротивления ТСПН-4М и вольтметром В7-34А. Измеренные значения занести в рабочий протокол.

Примечание:

1. Перед проведением испытаний по п.5.3.3 термокамеру необходимо прогреть до температуры 60°C и проветрить. Наличие конденсата в термокамере недопустимо. Диапазон рекомендуется проходить от положительных температур к отрицательным. При проведении испытаний камера должна быть герметично закрыта. После завершения испытаний камеру, не открывая, необходимо выдержать при температуре 60°C в течение $15-20$ мин., а затем открыть и проветрить. После завершения испытаний по п.5.3.3 термогигростат должен быть высушен до исчезновения конденсата на его поверхности.

2. Для исключения технологических ошибок при задании и измерении сопротивления измеренные значения рекомендуется сверять со значениями таблицы 3, в которой приведена

зависимость сопротивления от температуры для платинового термометра сопротивления Pt1000, W=1,385 (по ГОСТ 6651):

Таблица 3

t, °C	-50	-51	-52	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59
R, Ом	803,1	799,1	795,1	791,1	787,2	783,2	779,2	775,2	771,3	767,3
t, °C	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49
R, Ом	842,7	838,8	834,8	830,8	826,9	822,9	818,9	815,0	811,0	807,0
t, °C	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39
R, Ом	882,2	878,3	874,3	870,4	866,4	862,5	858,5	854,6	850,6	846,7
t, °C	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29
R, Ом	921,6	917,7	913,7	909,8	905,9	901,9	898,0	894,0	890,1	886,2
t, °C	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19
R, Ом	960,9	956,9	953,0	949,1	945,2	941,2	937,3	933,4	929,5	925,5
t, °C	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
R, Ом	1000,0	996,1	992,2	988,3	984,4	980,4	976,5	972,6	968,7	964,8
t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R, Ом	1000,0	1003,9	1007,8	1011,7	1015,6	1019,5	1023,4	1027,3	1031,2	1035,1
t, °C	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R, Ом	1039,0	1042,9	1046,8	1050,7	1054,6	1058,5	1062,4	1066,3	1070,2	1074,0
t, °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
R, Ом	1077,9	1081,8	1085,7	1089,6	1093,5	1097,3	1101,2	1105,1	1109,0	1112,8
t, °C	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
R, Ом	1116,7	1120,6	1124,5	1128,3	1132,2	1136,1	1139,9	1143,8	1147,7	1151,5

5.3.4 Определение погрешности поверочного комплекса.

Для определения абсолютной погрешности канала измерения температуры необходимо снять защитную крышку, расположенную на торце образцовой камеры термогигростата. Удалить перемычки между клеммами 1,2 и 3,4 клеммной колодки. Подключить к клеммам 1 и 4 магазин сопротивлений и включить комплекс в режиме «Поверка», для чего, запустив рабочую программу “Wingen”, нажать кнопку «Поверка» на панели управления комплексом. Выставляя по магазину сопротивлений значения, полученные при измерении сопротивления термодатчика (см. п.5.3.3.), определить абсолютную погрешность канала измерения температуры в i-ой точке диапазона:

$$\Delta_{ti} = t_{oi} - t_{ti}, \quad (2)$$

где:

t_{oi} – значение температуры конденсационного зеркала, измеренное образцовым термометром в i-той точке диапазона;

t_{ti} – значение температуры конденсационного зеркала, измеренное встроенным термодатчиком поверочного комплекса в i-той точке диапазона и отображаемое на мониторе компьютера, подключенного к термогигростату.

За абсолютную погрешность воспроизведения точки росы в измерительной камере комплекса принимают максимальное значение абсолютной погрешности измерения температуры поверхности конденсационного зеркала $\Delta_{ti \max}$, полученное в заданном диапазоне.

Если значение $\Delta_{ti \max}$ превышает $\pm 0,5^\circ\text{C}$ допускается проведение калибровки комплекса в соответствии с руководством по эксплуатации КРАУ2.891.001РЭ.

Результаты поверки считаются положительными, если значение $\Delta_{ti \max}$ не превышает $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

После проведения поверки установить переключки между клеммами 1,2 и 3,4 клеммной колодки и защитную крышку, расположенную на торце образцовой камеры.

5.3.5 При проведении первичной поверки для одного комплекса из партии не более 10 штук (выбирается методом случайного отбора), необходимо провести дополнительно одно из следующих испытаний:

- 1) на образцовом генераторе точки росы «Родник-2М» задается любая точка росы из рабочего диапазона комплекса, затем методом компарирования с помощью калиброванного преобразователя точки росы типа «КОНГ-Прима» с учетом его поправки в этой точке определяется погрешность испытываемого комплекса. Комплекс считается выдержавшим испытания, если его погрешность в заданной точке не превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
- 2) с помощью эталонного средства измерения точки росы, имеющего погрешность измерения не более $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$ в любой точке рабочего диапазона определяется погрешность испытываемого комплекса. Комплекс считается выдержавшим испытания, если его погрешность в заданной точке не превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки комплекса оформляют в соответствии с ПР50.2.006.

6.2 Результат периодической поверки комплексов, поставляемых в Украину, оформляются в соответствии с ДСТУ2708-99.