

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Промавтоматика»



А.А.Ларионов

"25"

2015г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



Л.К.Исаев

"25"

2015г.

**СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО И ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ
«ПРОФИ-ТВКР»**

Методика поверки

МП 2063-001-2014

н.р. 01212-15

Настоящая методика поверки распространяется на системы температурного и вибрационного контроля «ПРОФИ-ТВКР» (далее по тексту – ПТК «ПРОФИ-ТВКР»), изготовитель ООО «ПромАвтоматика», г. Санкт-Петербург, применяемые для контроля и учёта температурных и вибрационных параметров.

Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – 12 месяцев.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. Поверка может быть прекращена при выполнении любой операции, в результате которой получены отрицательные результаты.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Нет
3 Проверка сопротивления изоляции	7.3	Да	Да
4 Опробование	7.4	Да	Да
5 Определение погрешности измерительных каналов	7.5	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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
7.2	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 Испытательное напряжение переменного тока при проверке на электрическую прочность от 0,1 до 5 кВ, погрешность установки испытательного напряжения от 2 до 3 %, мощность до 500 ВА
7.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 Испытательное напряжение постоянного тока при измерении сопротивления изоляции от 250 до 1000 В, диапазон измерений от 0,001 до 999 МОм, погрешность измерений от 3 до 10 % или Тераомметр цифровой Щ404-М1 Испытательное напряжение постоянного тока от 1,5 В до 1,5 кВ, диапазон измерений от 1 МОм до 100 ТОм, погрешность измерений от 1 до 5 %
7.4	Калибратор универсальный И4-7 Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, погрешность от 0,002 до 0,0035 %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 30 А, погрешность от 0,004 до 0,05 % Мера электрического сопротивления многозначная МС 3055 (Госреестр № 42847-09) Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Госреестр № 52489-13) Генератор сигналов произвольной формы 33220А Диапазон установки частоты от 1 мкГц до 20 МГц, погрешность установки частоты 0,002 %
7.5	Калибратор универсальный И4-7 Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, погрешность от 0,002 до 0,0035 %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 30 А, погрешность от 0,004 до 0,05 % Мера электрического сопротивления многозначная МС 3055 (Госреестр № 42847-09) Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Госреестр № 52489-13) Генератор сигналов произвольной формы 33220А Диапазон установки частоты от 1 мкГц до 20 МГц, погрешность установки частоты 0,002 % Усилитель мощности У7-5 Диапазон частот от 0 до 2 МГц, коэффициенты усиления 1, 2, 5, 10; выходная мощность на нагрузке 20 Ом – 10 Вт на переменном токе Мультиметр В7-84

	Диапазон измерений и погрешность: напряжение постоянного тока – от 0 до 1000 В, от 0,002 до 0,004 %; сила постоянного тока – от 0 до 12,5 А, от 0,02 до 0,03 %
--	--

2.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ПТК «ПРОФИ-ТВКР» с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке, а оборудование – аттестаты.

3 Требования к квалификации поверителей

К выполнению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя.

Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации и описание программного обеспечения ПТК «ПРОФИ-ТВКР», настоящую методику поверки и иметь опыт работы на персональном компьютере.

4 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а также требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных в установленном порядке.

Заземление ПТК «ПРОФИ-ТВКР» производится через заземляющие элементы, расположенные внутри корпуса ПТК.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха	(20±5) °С;
относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %;
атмосферное давление	от 84 до 106 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6.2 Выдержать ПТК «ПРОФИ-ТВКР» в помещении, где проводится поверка, в течение не менее двух часов.

6.3 Подготовить ПТК «ПРОФИ-ТВКР» к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре ПТК «ПРОФИ-ТВКР» проверить:

- соответствие комплектности ПТК «ПРОФИ-ТВКР» требованиям, приведенным в разделе «Комплектность» паспорта;
- отсутствие механических повреждений, наличие и целостность наружных деталей;
- исправность соединительных кабелей;
- соответствие маркировки ПТК «ПРОФИ-ТВКР» требованиям, приведенным в разделе «Маркировка и пломбирование» руководства по эксплуатации, и ее разборчивость.

ПТК, не удовлетворяющий предъявляемым требованиям, бракуется, его дальнейшая поверка не проводится.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции ПТК «ПРОФИ-ТВКР» проверить между закороченными контактами 1 и 2 клеммника ХТ1 и элементом защитного заземления ПТК «ПРОФИ-ТВКР» (при включенном автоматическом выключателе QF1) на переменном токе.

ПТК «ПРОФИ-ТВКР» при этом должен быть отключен от сети переменного тока.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности:

- Подключить закороченные контакты 1 и 2 клеммника ХТ1 ПТК «ПРОФИ-ТВКР» к высоковольтному выходу измерителя параметров электробезопасности.
- Подключить элемент защитного заземления ПТК «ПРОФИ-ТВКР» к заземленному выходу измерителя параметров электробезопасности.
- Включить питание измерителя параметров электробезопасности.
- Плавно увеличить испытательное напряжение от нуля до 1500 В.
- Выдержать ПТК «ПРОФИ-ТВКР» под воздействием испытательного напряжения в течение 1 минуты.

ПТК «ПРОФИ-ТВКР» считать выдержавшим проверку, если отсутствует пробой, то есть внезапное возрастание тока в цепи источника испытательного напряжения.

В противном случае ПТК «ПРОФИ-ТВКР» дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции ПТК «ПРОФИ-ТВКР» проверить между закороченными контактами 1 и 2 клеммника ХТ1 и элементом защитного заземления ПТК «ПРОФИ-ТВКР» (при включенном автоматическом выключателе QF1) на постоянном токе.

ПТК «ПРОФИ-ТВКР» при этом должен быть отключен от сети переменного тока.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности:

- Подключить закороченные контакты 1 и 2 клеммника ХТ1 и элемент защитного заземления ПТК «ПРОФИ-ТВКР» к соответствующим выходам измерительного устройства.
- Включить питание измерительного устройства.

- Измерить электрическое сопротивление изоляции при напряжении 500 В. Показания измерительного устройства снимать по истечении 1 минуты после приложения напряжения.

ПТК «ПРОФИ-ТВКР» считать выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции ПТК «ПРОФИ-ТВКР» не менее 20 МОм.

В противном случае ПТК «ПРОФИ-ТВКР» дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Опробование

7.4.1 Перед опробованием ПТК «ПРОФИ-ТВКР» должен быть включен и выдержан во включенном состоянии не менее 0,5 часа.

Опробование провести для следующих типов каналов:

ИК преобразования сигналов абсолютного или относительного виброперемещения для датчиков с токовым выходом «0 – 20 мА»;

ИК преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления «НСХ 100П $\alpha = 0,00391$ ».

7.4.2 Для опробования ИК преобразования сигналов абсолютного или относительного виброперемещения для датчиков с токовым выходом «0 – 20 мА» подключить калибратор универсальный Н4-7 к контактам 1а и 1б клеммника Х3.3 ПТК «ПРОФИ-ТВКР» в режиме калибратора постоянного тока.

При подключении калибратора следует учитывать полярность – контакт 19 соответствует знаку «+».

Установить на выходе калибратора ток I_0 , равный 10 мА.

Контролировать значение тока по показаниям канала 1 на ЖК-панели.

Провести серию из десяти измерений и зафиксировать результат I , имеющий наибольшее по абсолютной величине отклонение от значения 10 мА.

Зафиксировать в протоколе поверки значение абсолютной погрешности Δ в точке 10 мА, определяемое по формуле

$$\Delta = I - I_0.$$

7.4.3 Для опробования ИК преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления «НСХ 100П $\alpha = 0,00391$ » подключить меру электрического сопротивления многозначную МС 3055 или калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) к контактам 1а, 1б и 1с клеммника Х4 ПТК «ПРОФИ-ТВКР».

Меры подключаются к входам ПТК «ПРОФИ-ТВКР» по трехпроводной схеме – контакт 1а соответствует выводу одинарным проводом, контакты 1б и 1с – выводу двойным проводом.

Установить значение меры, равное 222,82 Ом, соответствующее температуре t_0 , равной 325 °С.

Контролировать значение температуры и сопротивления по показаниям канала 1 на ЖК-панели.

Провести однократное измерение и зафиксировать результат t этого измерения.

Зафиксировать в протоколе поверки значение абсолютной погрешности Δ в точке 325 °С, определяемое по формуле

$$\Delta = t - t_0.$$

7.5 Определение погрешности измерительных каналов

Перед определением погрешности измерительных каналов (далее – ИК) следует включить ПТК «ПРОФИ-ТВКР» и выдержать во включенном состоянии не менее 0,5 часа.

7.5.1 Определение погрешности ИК при измерении абсолютного или относительного виброперемещения для датчиков с токовым выходом «0 – 20 мА» и для датчиков с вольтовым выходом «-10..10 В», ИК частоты проводится методом прямого измерения поверяемым ПТК «ПРОФИ-ТВКР» соответствующей величины, воспроизводимой эталоном.

7.5.1.1 Проверка каждого ИК осуществляется в точках X_i , соответствующим 0, 20, 40, 80, 100% измерительного диапазона.

Обозначения клеммников ПТК «ПРОФИ-ТВКР» и их контактов, к которым подключаются используемые при поверке средства измерений, приведены в технической документации на ПТК «ПРОФИ-ТВКР».

7.5.1.2 Для измерительных каналов относительных и абсолютных виброперемещений провести измерения для частот 1, 3, 10, 50, 100, 160, 200, 450, 1000, 2000, 5000, 7000, 10000 Гц.

7.5.1.3 В каждой проверяемой точке X провести 10 измерений с интервалом не менее 5 секунд.

Зафиксировать в протоколе поверки значения X_i , представляющее собой результат этих измерений;

7.5.1.4 Для каналов измерения частоты вращения зафиксировать в протоколе поверки значение абсолютной погрешности рассчитываемой по формуле:

$$\Delta_i = S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - X)^2}{n-1}}$$

7.5.1.5 Для каналов измерения вибрации зафиксировать в протоколе поверки значение относительной погрешности рассчитываемой по формулам:

$$\Delta_i = S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - X)^2}{n-1}}$$

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{X}$$

7.5.1.6 Полученные значения погрешностей не должны превышать указанных в технической документации на ПТК «ПРОФИ-ТВКР».

7.5.2 Определение основной погрешности в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС).

Погрешность определяют при пяти значениях измеренного сигнала, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений.

7.5.2.1 В системе устанавливают тип НСХ и диапазон измерений в режиме работы с термопреобразователями сопротивления.

7.5.2.2 Подключают меру электрического сопротивления многозначную МС 3055 или калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) к соответствующим клеммам системы.

7.5.2.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009).

7.5.2.4 После стабилизации показаний на ЖК-дисплее поверяемой системы, снимают их.

7.5.2.5 Повторяют операции по п.п. 7.5.2.3-7.5.2.4 для остальных контрольных точек.

7.5.2.6 Рассчитывают основную приведенную погрешность для каждой поверяемой точки.

Полученные значения погрешностей не должны превышать указанных в технической документации на ПТК «ПРОФИ-ТВКР».

7.5.3 Определение основной погрешности в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП).

7.5.3.1 В системе устанавливают тип НСХ и диапазон измерений в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями.

7.5.3.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) с термоэлектродными удлинительными проводами, соответствующие требованиям ГОСТ 8.338-2002 к соответствующим клеммам системы.

7.5.3.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001).

7.5.3.4 После стабилизации показаний на ЖК-дисплее поверяемой системы, снимают их.

7.5.3.5 Повторяют операции по п.п. 7.5.3.3-7.5.3.4 для остальных контрольных точек.

7.5.3.6 Рассчитывают основную приведенную погрешность для каждой поверяемой точки.

Полученные значения погрешностей не должны превышать указанных в технической документации на ПТК «ПРОФИ-ТВКР».

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки ПТК «ПРОФИ-ТВКР» оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

8.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной ПР 50.2.006-94.

8.3 При отрицательных результатах поверки предыдущие «Свидетельство о поверке» аннулируется и на устройство выписывается «Извещение о непригодности».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки

№ _____ от _____

Наименование: Программно-технический комплекс «ПРОФИ-ТВКР»

Заводской номер:

Условия поверки:

температура воздуха _____ °С;
атмосферное давление _____ кПа;
относительная влажность воздуха _____ %.

Документация:

Паспорт _____

Руководство по эксплуатации _____

Описание программного обеспечения _____

Методика поверки _____

Вид поверки: _____
(первичная, периодическая)

Средства поверки

Результаты поверки

1 Внешний осмотр

2 Проверка электрической прочности изоляции (при периодической поверке не проводится)

3 Определение сопротивления изоляции

4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

5 Опробование

а) Результаты опробования – ИК «0 – 20 мА»

б) Результаты опробования - ИК «НСХ 100П $\alpha = 0,00391$ »

6 Определение погрешности измерительных каналов

Результаты определения погрешности приведены в таблицах №№.

7 Заключение

Программно-технический комплекс «ПРОФИ-ТВКР»

заводской номер _____

_____ к применению.

(допускается, не допускается)

Поверитель _____
(Подпись)

_____ (Фамилия, имя, отчество)

Дата поверки _____