

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



М.С. Немиров

«22» октября 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы программно-технические
NaftaSystem**

Методика поверки

НА.ГНМЦ. 0515-20 МП

Казань
2020

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань (ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

Аттестат аккредитации RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Алексеев С.В.,

Житейцев Е.Р.

Настоящая инструкция распространяется на комплексы программно-технические NaftaSystem (далее по тексту – ПТК) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и ПТК бракуется.

2 Средства поверки

2.1 Эталон единицы силы постоянного тока 2 разряда в диапазоне значений 0...20 мА, соответствует уровню 2 разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 (далее – рабочий эталон 1);

2.2 Рабочий эталон частоты в диапазоне значений $1...4 \times 10^{10}$ Гц, соответствует уровню по Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.07.2018 № 1621 (далее – рабочий эталон 2);

2.3 Термометр ртутный, диапазон измерений от 0 °С до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;

2.4 Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;

2.5 Психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30% до 80 %, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ25-11.1645.

2.4 Для конфигурирования измерительных каналов (далее – ИК) применяется персональный компьютер с программным обеспечением (далее – ПО) NaftaVision.

2.5 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИК ПТК с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

Испытания комплексов должны проводиться во взрывобезопасной среде.

При проведении испытаний соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовой Кодекс РФ, «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утверждены приказом Ростехнадзора от 12.03.2013г. № 101 (с изм. на 12.01.2015г.) (редакция, действующая с 01.01.2017г.);

- в области пожарной безопасности: «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 года № 1479;

- в области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок:

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждены Приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328н, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (с изм. от 13.02.2016г. и 15.11.2018г.)

К проведению испытаний допускаются лица, имеющие высшее образование, опыт работы в области метрологического обеспечения измерений электротехнических и магнитных величин не менее двух лет, прошедшие курсы повышения квалификации по теме «Испытания средств измерений».

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25; |
| - относительная влажность воздуха, % | от 50 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 96 до 104. |

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед началом поверки следует изучить:

- руководство по эксплуатации ПТК;
- руководства по эксплуатации средств поверки и других технических средств, используемых при поверке;
- настоящую методику поверки.

5.2 Перед проведением поверки, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- целостность корпусов, отсутствие вмятин, трещин, различных механических повреждений средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав ПТК;
- соответствие надписей, обозначений и шильд-наклеек требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют работоспособность ПТК в соответствии с руководством по эксплуатации без определения метрологических характеристик при задании входных сигналов. Изменяя сигналы имитаторов, убеждаются во вводе и обработке их ПТК, контролируя значения параметров на мониторе персонального компьютера в окне соответствующего измерительного канала.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Идентификация ПО АРМ оператора ПТК осуществляется путем проверки в приложении «Статистика» ПО NaftaVision. В отображаемом окне строка «Версия» содержит номер версии ПО.

6.3.2 Если номер версии полученный в ходе выполнения п.6.3.1 не ниже указанного в описании типа ПТК, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО АРМ оператора ПТК программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными.

6.4 Определение метрологических характеристик ПТК.

6.4.1 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности входных измерительных каналов силы постоянного тока ПТК. Проверка проводится с помощью персонального компьютера (далее – ПК) с установленным ПО NaftaVision, которое отображает текущие коды АЦП и значения силы постоянного тока на входных измерительных каналах ПТК.

6.4.1.1 Подключить ко входу измерительного канала ПТК рабочий эталон 1 в режиме воспроизведения силы постоянного тока (рисунок 1).



Рисунок 1 - Структурная схема подключения ПТК для проверки пределов допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного тока

При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на эталон 1 и ПТК. Испытание проводить следующим образом:

6.4.1.2 Подключить ПТК к компьютеру, с установленным ПО NaftaVision, согласно эксплуатационной документации.

6.4.1.3 Запустить на персональном компьютере ПО NaftaVision.

6.4.1.4 Для проведения поверки входных измерительных каналов необходимо выбрать вкладку «Диагностика» соответствующего шкафа устройства связи с объектом (далее - УСО). Для этого необходимо нажать левой кнопкой мыши на вкладку  или на символ  в правой части вкладки. В открывшемся окне диагностики или из выпадающего списка необходимо выбрать требуемый шкаф УСО.

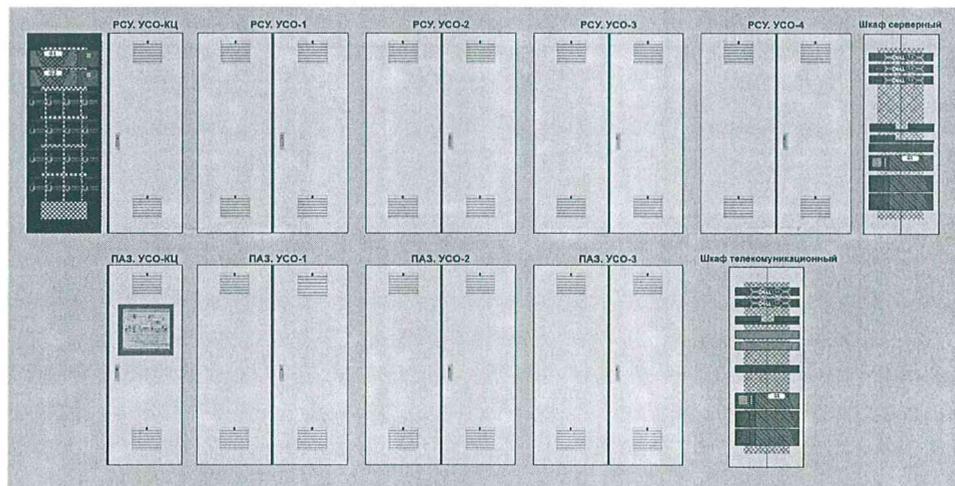


Рисунок 2 - Вкладка «Диагностика»

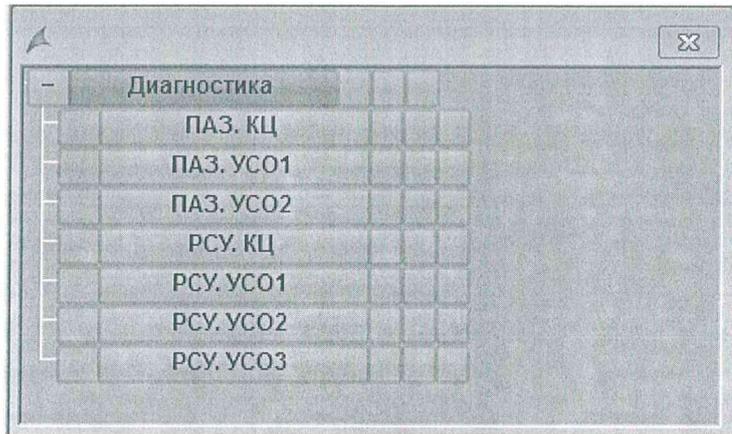


Рисунок 3 - Вкладка «Диагностика». Выпадающий список.

Далее выбрать модуль, содержащий ИК соответствующего шкафа УСО.

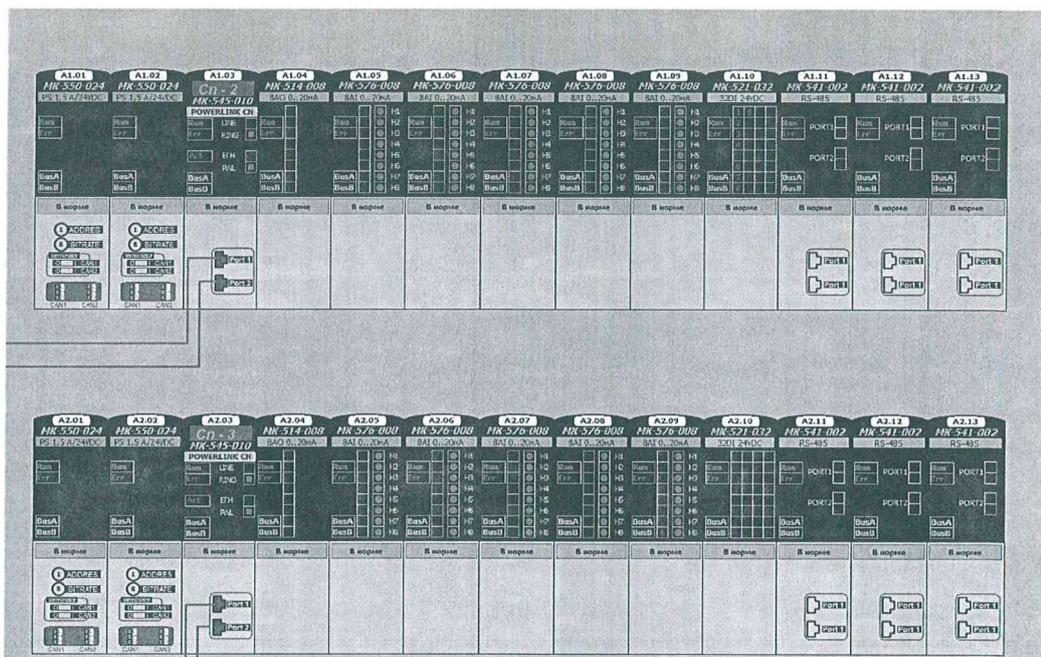


Рисунок 4 - Окно выбранного шкафа УСО

На вкладке, представленной на рисунке 5 можем считывать показания ИК.

Входной аналоговый модуль

Позиция: A2.08 Участок: РСУ. Диагностика
 Параметр: УСО2. МК-576-008 (A108)

06/20078

Параметры Сообщения

Состояние: **В норме** Тестирование: **Включить**

Несовместимый модуль BusA Нет соединения по CAN
 Модуль не установлен BusB Нет соединения по CAN

N	Код АЦП	мА	Егг	Описание каналов
1	0	0,000	[БДВ-1,2, НВ-1] VT-13001	Блок насосной станции Н-1-1. Вибрация подшипников насоса Значение входа
2	1	0,000	[БДВ-1,2, НВ-1] VT-13002	Блок насосной станции Н-1-1. Вибрация подшипников электродвигателя насоса Знач
3	4	0,001	Резерв	
4	0	0,000	Резерв	
5	9174	3,499	[БДВ-1,2, НВ-1] ТТ-13001	Блок насосной станции Н-1-1. Температура подшипников насоса Значение входа
6	9175	3,500	[БДВ-1,2, НВ-1] ТТ-13002	Блок насосной станции Н-1-1. Температура подшипников насоса Значение входа
7	9181	3,502	[БДВ-1,2, НВ-1] ТТ-13003	Блок насосной станции Н-1-1. Температура подшипников электродвигателя насоса 3
8	9173	3,499	[БДВ-1,2, НВ-1] ТТ-13004	Блок насосной станции Н-1-1. Температура подшипников электродвигателя насоса 3

Рисунок 5 - Окно настроек аналогового модуля

6.4.1.5 При помощи рабочего эталона 1 установить ток в цепи $I_{эм} = 4$ мА, если диапазон измерений модуля от 4 до 20 мА, либо $I_{эм} = 0$ мА в если диапазон измерений модуля от 0 до 20 мА.

6.4.1.6 Считать с монитора персонального компьютера измеренное значение силы постоянного тока $I_{изм}$ на соответствующем измерительном канале (Рисунок 4).

6.4.1.7 Вычислить приведенную погрешность измерения силы постоянного тока $\delta_{пр}$ по формуле

$$\delta_{пр} = \frac{|I_{изм} - I_{эм}|}{(I_в - I_н)} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

$I_н$ – нижний предел диапазона измерения силы тока, равное 0 мА (либо 4 мА в зависимости от конфигурации измерительного модуля);

$I_в$ – верхний предел диапазона измерения силы тока, равное 20 мА.

6.4.1.8 Повторить операции по п. 6.4.1.5 – 6.4.1.7 для значений силы тока $I_{эм}=8, 12, 16, 20$ мА, если диапазон измерений модуля от 4 до 20 мА, либо для значений силы тока $I_{эм} = 4, 8, 12, 16, 20$ мА если диапазон измерений модуля от 0 до 20 мА.

6.4.1.9 Повторить операции по п. 6.4.1.5 – 6.4.1.8 для всех оставшихся измерительных каналов ПТК данного вида.

6.4.1.10 Результаты проверки считаются положительными, если пределы приведенной погрешности каждого измерительного канала в каждой проверяемой точке диапазона измерений силы постоянного тока не превышают $\pm 0,25$ %.

6.4.2 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности выходных каналов силы постоянного тока. Проверка проводится с помощью персонального компьютера с установленным ПО NaftaVision, которое позволяет вручную задавать значения силы постоянного тока на выходных каналах ПТК (рисунок 1).

6.4.2.1 Подключить к выходу модуля рабочий эталон 1 в режиме измерения силы постоянного тока.

6.4.2.2 Подключить модуль вывода аналоговых сигналов в составе с модулем центрального процессора и модулем питания к компьютеру.

6.4.2.3 Запустить на персональном компьютере ПО NaftaVision.

6.4.2.4 Повторить операции по п. 6.4.1.4.

6.4.2.5 При помощи персонального компьютера с установленным ПО NaftaVision в окне калибровки для модулей вывода аналоговых сигналов (Рисунок 4) задать выходной ток в цепи $I_{вых} = 4$ мА если диапазон измерений модуля от 4 до 20 мА, либо $I_{вых} = 0$ мА если диапазон измерений модуля от 0 до 20 мА.

6.4.2.6 Рабочим эталон 1 измерить силу постоянного тока $I_{эм}$ на соответствующем измерительном канале.

6.4.2.7 Вычислить приведенную погрешность воспроизведения силы постоянного тока $\delta_{пр}$ по формуле

$$\delta_{пр} = \frac{|I_{вых} - I_{эм}|}{(I_в - I_н)} \cdot 100\% \quad (2)$$

6.4.2.8 Повторить операции по п. 6.4.2.5 – 6.4.2.7 для значений силы тока $I_{вых}=8, 12, 16, 20$ мА если диапазон измерений модуля от 4 до 20 мА, либо для

значений силы тока $I_{вых}=4, 8, 12, 16, 20$ мА, если диапазон измерений модуля от 0 до 20 мА.

6.4.2.9 Повторить операции по п. 6.4.2.5 – 6.4.2.8 для всех оставшихся измерительных каналов ПТК данного вида.

6.4.2.10 Результаты поверки считаются положительными, если пределы приведенной погрешности каждого измерительного канала в каждой проверяемой точке диапазона воспроизведения силы постоянного тока не превышают $\pm 0,25$ %.

6.4.3 Проверка пределов абсолютной погрешности при измерении количества импульсов входных счетных каналов ПТК. Проверка проводится с помощью ПК с установленным ПО NaftaVision, которое отображает текущие коды АЦП и значения количества импульсов на входных счетных каналах.

6.4.3.1 Подключить ко входу измерительного канала ПТК рабочий эталон 2 в режиме генерации импульсов (рисунок 6).



Рисунок 6 - Структурная схема подключения ПТК для проверки пределов абсолютной погрешности при измерении количества импульсов.

При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на эталон 2 и ПТК. Испытание проводить следующим образом:

6.4.3.2 Подключить ПТК к компьютеру, с установленным ПО NaftaVision, согласно эксплуатационной документации.

6.4.3.3 Запустить на персональном компьютере ПО NaftaVision.

6.4.3.4 Повторить операции по п. 6.4.1.4.

6.4.3.5 При помощи рабочего эталона 2 на счётный вход ИК ПТК задать следующие входные сигналы для 3-х значений частоты импульсов:

- 1) 300 импульсов с частотой 0,01 кГц,
- 2) 450000 импульсов с частотой 5 кГц,
- 3) 900000 импульсов с частотой 10 кГц.

6.4.3.6 Считать с монитора персонального компьютера измеренное значение количества импульсов на соответствующем измерительном канале.

6.4.3.7 Вычислить абсолютную погрешность счета для всех заданных значений по формуле

$$\Delta_N = N_{изм} - N_{уст} \quad (3)$$

где $N_{уст}$ – устанавливаемое значение импульсов, имп.;

$N_{изм}$ – измеренное значение импульсов, имп.

6.4.3.8 Повторить операции по п. 6.4.3.5 – 6.4.3.7 для всех оставшихся измерительных каналов ПТК данного вида.

6.4.3.9 Результаты испытаний считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность при измерении количества импульсов не превышает ± 1 импульс.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

7.2 Сведения о положительных результатах поверки включаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений согласно действующим нормативным правовым документам.

7.3 Знак поверки наносится в паспорт ПТК.

7.4 При отрицательных результатах поверки на комплекс выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.