



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»


В.В. Гуря

04 _____ 2020 г

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры сетевые промышленные
многофункциональные «В-Tune»

Методика поверки
МП-157/03-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры сетевые промышленные многофункциональные «В-Tune» (далее по тексту - контроллеры), выпускаемые АО «НПК РоТеК», 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.11А, стр.3, эт. 3, каб. 8, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

1. Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.3	+	-
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО)	6.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик	6.5	+	+
6 Оформление результатов	7	+	+

1.2. Если при проведении любой операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а контроллер бракуется.

2 Средства поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
1	2
Основные средства поверки	
6.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, рег. № 36055-07
6.5	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15
6.5	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R), рег. № 52489-13
Вспомогательное оборудование	
6.1-6.5	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М-рег.№ 71394-18

Продолжение таблицы 2

1	2
6.2 - 6.5	Персональный компьютер (далее - ПК)
Примечание: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик счетчиков с требуемой точностью. 2) Все средства измерений, используемые при поверке контролеров, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации в установленном порядке.	

3 Требования безопасности

3.1. При поверке контроллеров должны выполняться требования по безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на них, используемые эталоны и общие требования электробезопасности.

3.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

4 Условия поверки

Условия поверки:

температура окружающей среды, °С	20±5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 86,7 до 106,7

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталонные средства измерений.

5.3 Подготовить поверяемый контроллер и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.4 Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019-80.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

Проверка внешнего вида, маркировки и наличия необходимых надписей на наружных панелях, а также комплектность поставки. Проверка проводится визуально, путем сличения с эксплуатационной документацией.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если маркировка, надписи на наружных панелях и комплектность соответствуют эксплуатационной документации и отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность контроллера.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют исправность органов управления, индикации и коммутирующих устройств.

6.2.1 Собрать схему проверки, согласно Рисунку Б.1 приложению Б, проверить целостность интерфейсных кабелей и кабелей питания, правильность подключения соответствующих портов ПК и контроллера.

6.2.2 Запустить Web-браузер на ПК.

6.2.3 Ввести в строку адреса Web-браузера: [http://\[IP-адрес контроллера\]](http://[IP-адрес контроллера]). В результате успешного соединения с Контроллером будет открыто окно авторизации.

6.2.4 Ввести имя пользователя и пароль.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если авторизация прошла без ошибок, был выполнен вход в интерфейс управления Контроллером в раздел «Устройства» и при выполнении вышеперечисленных операций органы управления и индикация работают исправно.

6.3 Проверка сопротивления изоляции.

Проверку сопротивления изоляции производят измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

При этом измеряют сопротивление изоляции между контактами N и PE, L1 и PE. Отсчёт показаний должен производиться по истечении 1 мин, после приложения напряжения равным 500 В.

Результаты поверки считаются положительными, если значение электрического сопротивления не менее 20 МОм.

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проведение проверки приборов заключается в определении идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа.

Проверку проводят следующим образом:

Для считывания данных требуется перейти в Web-интерфейсе контроллера в раздел «Информация» и далее перейти по кнопке «Модули».

В соответствующих столбцах будут представлены: наименование программного обеспечения, наименование программного модуля, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, цифровой идентификатор программного обеспечения, алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные в Web-интерфейсе контроллера соответствуют указанным в таблице А3 Приложения А.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение пределов допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему проверки, согласно Рисунку 1 Приложению Б;
- 2) Повторить п.6.4;
- 3) Далее перейти в раздел «Устройства»;
- 4) Задать калибратором и коммуникатором ВЕАМЕХ МС6 (-R) (далее по тексту - калибратор) значения постоянного тока: 1, 8, 10, 20, 25 мА;
- 5) Обновить страницу, считать в поле «ADC1» и «ADC2» измеренные значения и рассчитать погрешность (γX) по формуле (1).

$$\gamma X = \frac{X_{и} - X_{о}}{X_{N}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{и}$ – показание контроллера;

$X_{о}$ – показание калибратора;

X_{N} – диапазон измерений контроллера.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение погрешности не превышает данных, указанных в таблице А.1 приложения А.

6.5.2 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов электрического напряжения проводят в следующей последовательности:

- 1) Повторить п.6.5.1 п.п. 1) - 3);
 - 2) Задать калибратором испытательным сигнал со следующими параметрами: амплитуда импульса – 3,3 В; частота повторения – 1, 100, 1000Гц;
 - 3) Определение погрешности контроллеров выполняют не менее, чем в трех точках $i = 1, 2, 3$, равномерно распределенных в пределах диапазона частоты следования импульсов для обоих каналов (или для каждой фиксированной частоты, в случае нормированных в документации фиксированных частот следования импульсов);
 - 4) Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:
 - для каждой проверяемой точки вычислить время счета импульсов t по формуле (2)
- $$t = N/f, \quad (2)$$

где N - количество импульсов, относительно которого нормирована допускаемая погрешность контроллера;

f - частота следования импульсов;

- подать на вход поверяемого контроллера последовательность импульсов от калибратора, предусмотрев синхронизацию начала счета и запуска калибратора и фиксируют время t_H начала счета и количество импульсов контроллера и калибратора в момент времени t_H ;

- в момент времени $t_K = t + t_H$ зафиксировать количество импульсов контроллера, в поле «Imp counter #1», «Imp counter #2», и калибратора;

- рассчитать погрешность контроллера.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если в каждой проверяемой точке рассчитанная погрешность контроллера не превышает данных, указанных в таблице А.1 приложения А.

6.5.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки.

Для определения допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки необходимо выполнить следующие операции:

- 1) Собрать схему проверки, согласно Приложению Б, проверить целостность интерфейсных кабелей, правильность подключения соответствующих портов ПК и контроллера;
- 2) Запустить Web-браузер на ПК.
- 3) Ввести строке адреса Web-браузера: [IP-адрес контроллера]. В результате успешного соединения с контроллером будет открыто окно авторизации.
- 4) Ввести имя пользователя и пароль.
- 5) С помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки блока коррекции времени ЭНКС-2, установить время на ПК.
- 6) В Web-браузере перейти в раздел «Настройки». Открыть вкладку «Время», произвести установку времени с ПК.
- 7) По истечении 24 часов повторить п.п. 2-4).
- 8) В разделе «Время» нажать на кнопку «Сравнить время с ПК». При этом в Web-браузере будет выведено системное время на контроллере, показания времени ПК и выдан результат сравнения.
- 9) Вычислить абсолютную погрешность текущего времени (ΔT), измеряемого контроллером по формуле (3):

$$\Delta T = T_K - T_{ПК}, \quad (3)$$

где: ΔT - погрешность измерения текущего времени контроллером;

T_k - время контроллера;

$T_{пк}$ - время ПК.

Результаты поверки считаются положительными, если полученное значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки контроллеров при первичной поверке оформляются в паспорте - оттиск клейма поверителя согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 Положительные результаты поверки контроллеров при периодической (внеочередной) поверке оформляются свидетельством о поверке согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 При отрицательных результатах поверки контроллеров свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на Контроллер гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Приложение А

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 25
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,5
Диапазон измерений количества импульсов электрического напряжения в диапазоне частот, Гц	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов электрического напряжения, имп	±0,1
Пределы допускаемой основной допускаемой абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки, с	±1,0
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении текущего времени за сутки, с/°C/сутки	±0,3

Таблица А.2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов учета, не более, шт.	4096
Количество зон учета (временных тарифных зон) в сутки, не более	12
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 170 до 260 50±1 от 9 до 72
Потребляемая мощность, В·А, не более	14
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) мм, не более: – контроллер в пластиковом корпусе – контроллер в металлическом корпусе с аккумулятором	138×87×61 440×44×245
Масса, кг, не более – контроллер в пластиковом корпусе – контроллер в металлическом корпусе без аккумулятора – контроллер в металлическом корпусе с аккумулятором	1,5 2,0 3
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 80 от 84,0 до 107
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от –40 до +70 от 45 до 90 от 84,0 до 107
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	120000

Таблица А.3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Метрологический модуль (measuring)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже версии 2.0
Цифровой идентификатор ПО	0x2C13942E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Приложение Б

Функциональная схема для проверки контроллера

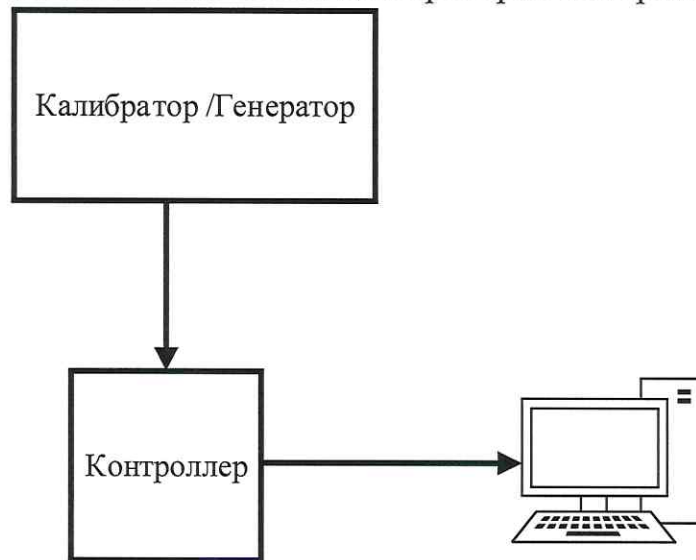


Рисунок Б.1 – Общая схема соединения для п. 6.5.1 и 6.5.2

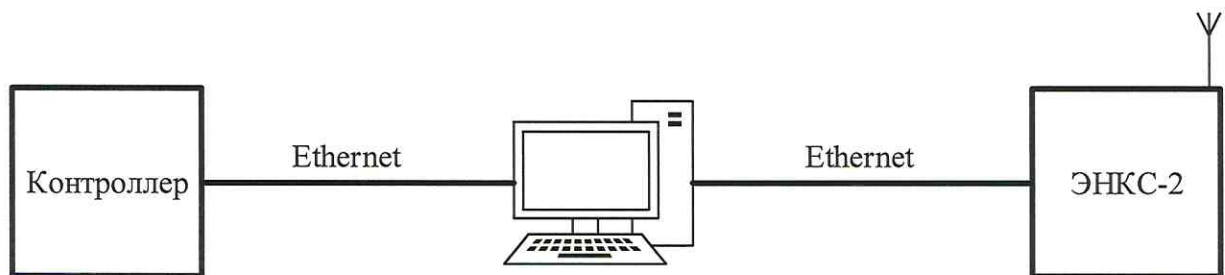


Рисунок Б.2 Общая схема соединения для п. 6.5.3