

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

М.п.

«20» марта 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
«АРБИТР»

Методика поверки

РТ-МП-4257-551-2017

г. Москва
2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12
10 ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ)	13

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры промышленные многофункциональные «Арбитр», изготовленные акционерным обществом «Научно-Производственная Компания РоТеК», (АО «НПК РоТеК»), г. Пушкино Московской обл., (далее по тексту – контроллеры) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 6 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки контроллер признают непригодным и его поверку прекращают.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, контроллер вновь представляют на поверку.

2.4 Допускается выборочная первичная поверка контроллеров. При этом объем выборки контроллеров из партии, подвергаемых первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей». Пример выбора плана контроля и количества поверяемых контроллеров в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложении А.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки контроллеров должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства измерений должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Средства поверки и их основные метрологические и технические характеристики
п. 8.4	Калибратор универсальный 9100E (Госреестр 25985-09), пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 3,2001 до 32,0000 мА, $\pm(0,00014 \times I_{\text{вых}} + 900 \text{ нА})$, А
	Генератор сигналов произвольной формы 33510В (Госреестр 53565-13), Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды U_{pp} сигнала синусоидальной формы на частоте 1 кГц ^{1,2} , $\pm(0,01 \cdot U_{pp} + 0,001 \text{ мВ})$, В
	Устройство синхронизации времени УСВ-3, (Госреестр 64242-16) пределы допускаемой абсолютной погрешности временного положения фронта синхросигнала 1 Гц относительно шкалы времени UTC и UTC(SU): 100 мкс.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке контроллеров допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

5.2 При проведении поверки контроллеров необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

5.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку контроллеров, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха (30...80) %;
- атмосферное давление (84...106) кПа;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %;
- отклонение значения фазного напряжения от среднего значения $\pm 1 \text{ } \%$;
- отклонение значения силы тока от среднего значения $\pm 1 \text{ } \%$.

6.2 На первичную поверку следует предъявлять контроллеры, принятые отделом технического контроля изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившей ремонт.

6.3 На периодическую поверку следует предъявлять контроллеры, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида (если такие работы, например, регулировка, предусмотрены техническими документами) и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

7.1 Выдержать контроллер в нормальных условиях не менее 2 ч.

7.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены.

Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

7.3 Подключить контроллер и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в формуляре и руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в формуляре;
- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- гарантийные пломбы не должны быть нарушены;
- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба винтов и гаек должна быть исправна;
- на корпусе контроллеров не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- отдельные части контроллеров должны быть прочно закреплены.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование

Опробование контроллеров следует производить в следующем порядке:

8.2.1 Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Подключить питание 220 В переменного напряжения (или другое соответствующее питание, в зависимости от модификации контроллера).

8.2.3 При подаче питания контроллер подаст короткий звуковой сигнал, индикатор «СТАТУС» зажжется красным цветом на 5-10 секунд, после чего загорится желтым цветом.

8.2.4 Дождаться окончания загрузки контроллера. Индикатор «СТАТУС» зажжется зеленым цветом.

Результат опробования считают положительным, если происходит включение световой и звуковой сигнализации контроллера в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для подтверждения соответствия программного обеспечения (далее по тексту – ПО) необходимо:

8.3.1 Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Запустить Web-браузер на персональном компьютере (далее по тексту – ПК).

8.3.3 Подключиться к встроенному Web-интерфейсу контроллера (адрес по умолчанию указан в руководстве по эксплуатации). В результате успешного соединения с контроллером будет открыто окно авторизации (см. рисунок 1).

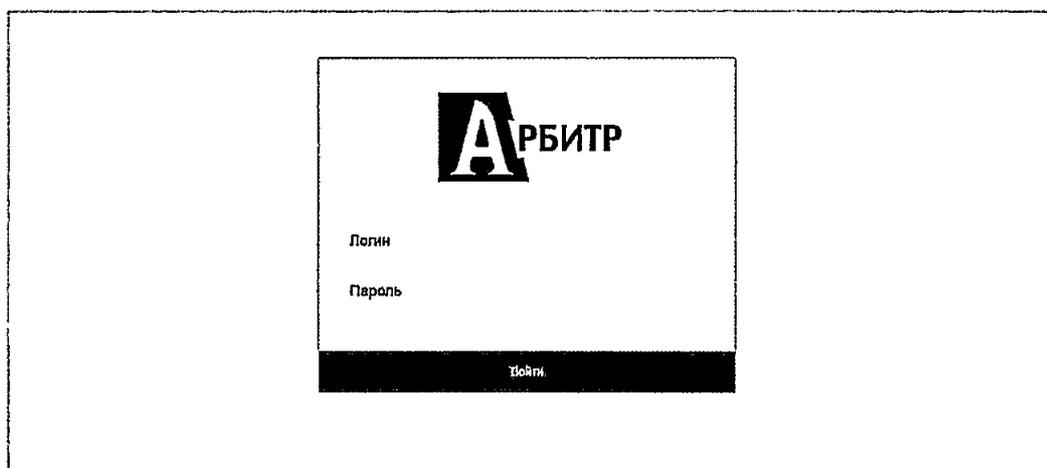


Рисунок 1 - Окно авторизации контроллеров

8.3.4 Ввести имя пользователя и пароль. Значения, установленные по умолчанию, указаны в руководстве по эксплуатации на контроллеры.

8.3.5 В Web-браузере перейти во вкладку «Справка» и посмотреть наименование и номер версии ПО.

Результат проверки считают положительным, если наименование и номер версии ПО соответствуют указанным в описании типа и формуляре на контроллер.

8.4 Определение допускаемых погрешностей

8.4.1 Проверка погрешности хода часов за сутки.

8.4.1.1 Проверку проводить в следующей последовательности:

8.4.1.2 собрать схему проверки, приведенную на рисунке 2;

8.4.1.3 синхронизировать время ПК и устройства синхронизации времени УСВ-3, запустить NTP-сервер;

8.4.1.4 запустить Web-браузер на ПК, ввести в строке адреса Web-браузера адрес встроенного Web-интерфейса контроллера;

8.4.1.5 ввести имя пользователя и пароль;

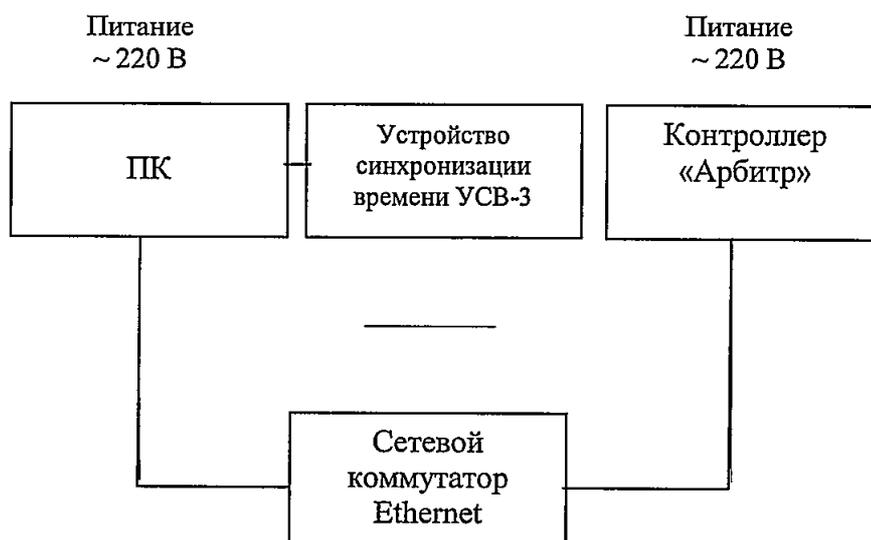


Рисунок 2 - Схема определения погрешности хода часов за сутки

8.4.1.4 в Web-браузере перейти в раздел «Настройки». Задать адрес NTP-сервера согласно сетевым настройкам на ПК (далее по тексту – сервер синхронизации);

8.4.1.6 открыть вкладку «Время», нажать кнопку «Синхронизировать». При этом время на контроллере будет синхронизировано с текущим временем на сервере синхронизации;

8.4.1.7 дождаться выполнения синхронизации времени контроллера с сигналами сервера синхронизации по протоколу NTP;

8.4.1.8 убедиться, что показания внутренних часов контроллера и сервера синхронизации совпадают. Если данное условие не выполняется, результаты проверки считаются отрицательными;

8.4.1.9 по истечении 2 часов повторить пункты 8.4.1.2-8.4.1.8;

8.4.1.10 на вкладке «Время», нажать кнопку «Сверить с сервером», дождаться выполнения операции и вывода результатов на экран;

8.4.1.11 при этом в WEB-интерфейсе контроллера будет выведено системное время на контроллере, показания времени сервера синхронизации и выдан результат сравнения (см. рисунок 3). Операция занимает не более 30-ти секунд;

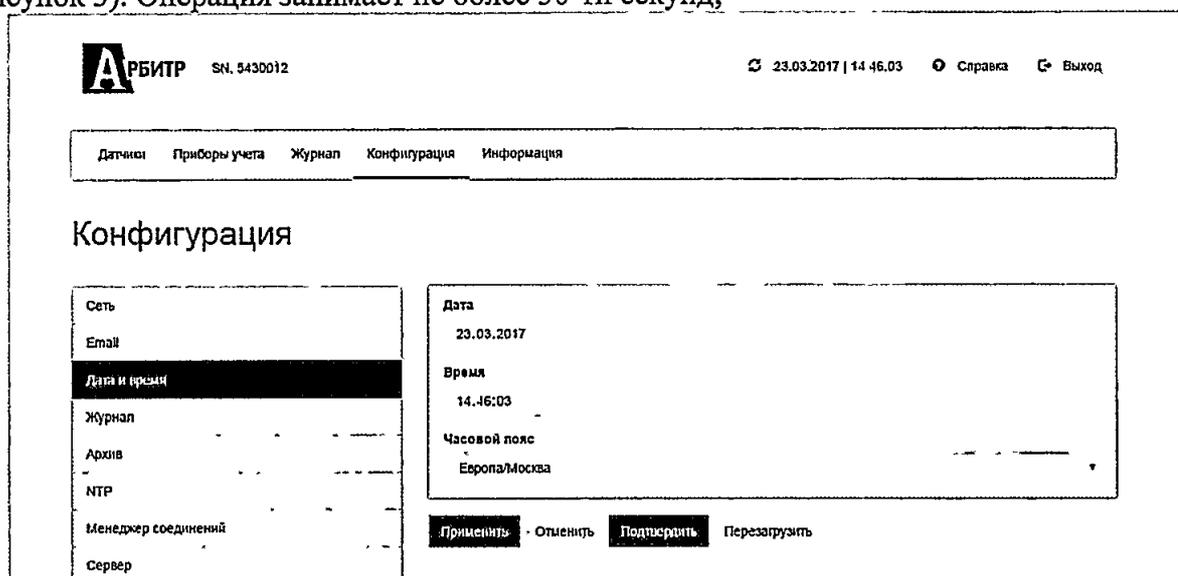


Рисунок 3 – Окно «конфигурации»

8.4.1.12 Вычислить хода часов за сутки, измеряемого контроллером по формуле:

$$\Delta T = T_K - T_{пк}, \quad (1)$$

где ΔT – погрешность хода часов за сутки;

T_K – время контроллера на момент сравнения;

$T_{пк}$ – время сервера синхронизации на момент сравнения.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность хода часов за сутки не превышает $\pm 1,0$ секунды в сутки.

8.4.2 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности преобразований силы постоянного тока к верхнему пределу преобразования.

8.4.2.1 Собрать схему подключения, представленную на рисунке 4, и подготовить средства измерений к работе согласно их руководств по эксплуатации.

8.4.2.2 Настроить контроллер для измерения силы постоянного тока по выбранному аналоговому входу. В Web-браузере определить соответствующий аналоговый вход контроллера, (раздел «Устройства», поля «Аналоговый вход 1-8») циклически считывать через Web-интерфейс контроллера значения силы тока на данном входе

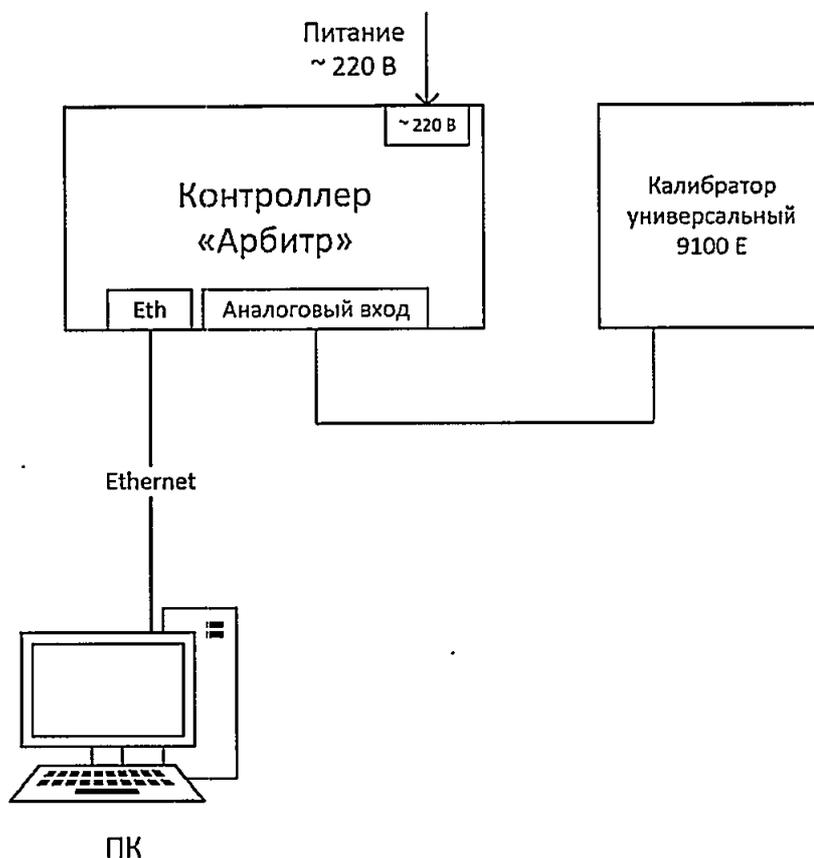


Рисунок 4 – Схема подключения

8.4.2.3 На вход контроллера от калибратора универсального 9100Е поочередно подать следующие значения входного тока: 5, 10, 15, 25 мА.

8.4.2.4 Фиксируют значения, измеренные котроллером, и рассчитывают приведенную к верхней границе диапазона погрешность по формуле 2:

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_{вх}}{I_{\delta}}, \quad (2)$$

где $I_{изм}$ – значение входного тока, измеренное контроллером;

$I_{вх}$ – значение входного тока, подаваемое с калибратора универсального 9100Е;

I_{δ} – значение верхней границы диапазона измерения силы постоянного тока (25 мА).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если пределы допустимой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения по аналоговым входам не превышают $\pm 0,5\%$.

8.4.3 Проверка пределов допустимой относительной погрешности преобразований количества импульсов электрического напряжения в диапазоне частот от 0 до 10 кГц.

8.4.3.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 5 и подготовить средства измерения в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

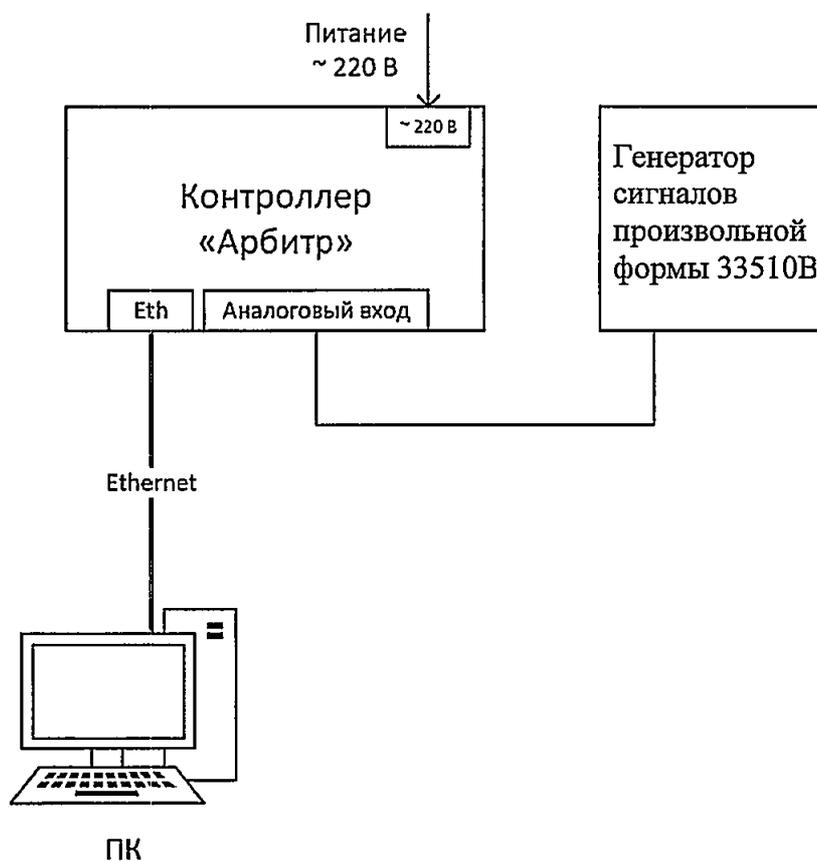


Рисунок 5 – Схема подключения

8.4.3.2 Настроить контроллер для измерения количества импульсов на выбранном счетном дискретном входе.

8.4.3.3 В Web-браузере найти соответствующий счетный дискретный вход контроллера (раздел «Устройства», поля «Счетчик импульсов 1-4»), установить начальное значение входа счетчика импульсов.

8.4.3.4 Воспроизвести с генератора сигналов произвольной формы 33510В сигнал со следующими параметрами:

- амплитуда импульса – 5 В;
- длительность импульса – 100 мс;
- частота повторения - 1 Гц.

8.4.3.5 Подавать в течение 10 минут импульсы от генератора сигналов произвольной формы 33510В на вход контроллера.

8.4.3.6 Считать новое показание входа счетчика импульсов с помощью Web-браузера.

8.4.3.7 С помощью начального и конечного показания счетчика импульсов установить измеренное контроллером количество импульсов в подпункте 8.4.3.5.

8.4.3.8 Относительную погрешность преобразования и измерения, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_0}{X_0} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где X_0 – эталонное (воспроизведенное с помощью генератора сигналов произвольной формы 33510В количество импульсов) значение характеристики;

X – полученные значения количества импульсов с помощью контроллера.

8.4.3.9 Поочередно повторить подпункты 4-8 для частот повторения: 100, 1000, 5000 и 10000 Гц.

Результаты проверки считаются положительными, если пределы допускаемой относительной погрешности измерения и преобразования количества импульсов электрического напряжения в диапазоне частот от 0 до 10 кГц не превышают $\pm 0,1\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки установки оформляют свидетельством о поверке, с нанесением знака поверки на свидетельство и/или на формуляр, в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики контроллер выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории № 551

Инженер по метрологии



Ю.Н. Ткаченко

В.Ф. Литонов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Пример выбора плана контроля и количества поверяемых контроллеров в соответствии с ГОСТ 24660-81

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.);

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии $M = N$ (п. 1.3 ГОСТ 24660-81);

q_n – входной уровень дефектности в процентах;

q_0 – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных контроллеров в выборке;

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_0$.

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 10 партий по 1080 штук контроллеров в каждой ($N = M = 1080$) на соответствие контроллеров п. 8.4 и п. 8.5 настоящей методики и 5 партий по 96 штук контроллеров в каждой ($N = M = 96$) на соответствие п. 8.7 настоящей методики. Среди общего числа контроллеров, испытанных на наличие «чувствительности» и отсутствие «самохода» (10800 штук), дефектных по «чувствительности» и «самоходу» было 0 штук. Из общего количества контроллеров, испытанных на точность хода встроенных часов (480 штук) дефектных по точности хода встроенных часов было 1 штука.

Входной уровень дефектности по «чувствительности» и «самоходу» $q_n = 0 \times 100 / 10800 = 0$ %. Входной уровень дефектности по точности хода часов $q_n = 0,21$ %.

По таблице 9 (для $M = 1001-1600$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 0.01$, $E = 0.025$ и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: **$n = 28$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 28 контроллеров из партии 1080 шт. контроллеров на соответствие п. 8.4 и п. 8.5 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных контроллеров по «чувствительности» и «самоходу» всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного контроллера всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

По таблице 3 (для $M = 64 - 100$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 0.25$, $E = 0.25$ и устанавливаем план выборочного контроля: **$n = 17$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 17 контроллеров из партии 96 шт. контроллеров на соответствие п. 8.7 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных контроллеров по точности хода встроенных часов всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного контроллера всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.