

**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
ООО «Комдиагностика»**

  
\_\_\_\_\_ **А. А. Мелихов**  
\_\_\_\_\_ **2016 г.**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор  
ООО «ИЦРМ»**

  
\_\_\_\_\_ **М. С. Казаков**  
\_\_\_\_\_ **2016 г.**



**Контроллеры программируемые 505 Turbine Control**

**Методика поверки**

г. Видное  
2016 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.....                       | 4 |
| 7 Подготовка к поверке.....                  | 4 |
| 8 Проведение поверки.....                    | 4 |
| 9 Оформление результатов поверки.....        | 8 |
| 10 Приложение А.....                         | 9 |

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры программируемые 505 Turbine Control (далее – контроллеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять контроллер, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять контроллер в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации контроллера, но не реже одного раза в 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| 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                        |
| Проверка пределов допускаемых погрешностей          | 8.4                           | Да                       | Да                        |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки контроллер бракуют и его поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование, обозначение                | Тип                 | Требуемые характеристики (Госреестр №) |
|--|---------------------|--|
| <b>Основные средства поверки</b>         |                     |  |
| 1. Калибратор универсальный              | 9100                | 25985-09                               |
| 2. Мультиметр                            | 3458A               | 25900-03                               |
| 3. Генератор сигналов произвольной формы | 33120A              | 26209-03                               |
| <b>Вспомогательные средства поверки</b>  |                     |  |
| 4. Термогигрометр электронный            | «CENTER» модель 313 | 22129-09                               |
| 5. Барометр-анероид метеорологический    | БАММ-1              | 5738-76                                |

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик прибора с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на контроллеры и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха ( $21 \pm 3$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать контроллеры в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 При проведении внешнего осмотра контроллера проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации;
- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба винтов и гаек должна быть исправна;

- на корпусе контроллера не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- отдельные части контроллера должны быть прочно закреплены.

Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении А.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование контроллера проводится в следующей последовательности:

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Включить контроллер.
- 3) Проверить функционирование дисплея и клавиш контроллеров.

Результат проверки заносится в протокол поверки представленный в приложении А.

Результат опробования считают положительным, если при включении контроллеров дисплей работает исправно и режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, соответствуют руководству по эксплуатации

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

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

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Включить контроллер.
- 4) После включения контроллера, на дисплее отображается наименование и версия

ПО.

Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении А.

Результат проверки считают положительным, если наименование и номер версии ПО соответствуют указанному в описании типа и руководстве по эксплуатации.

8.4 Проверка пределов допускаемых погрешностей

8.4.1 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока (для частотных входов).

Проверка проводится при помощи калибратора универсального 9100 (далее по тексту – 9100) в следующей последовательности:

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Собрать схему согласно рисунку 1.

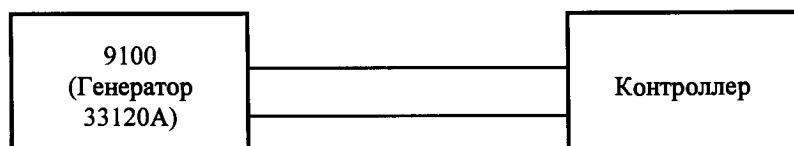


Рисунок 1 - Структурная схема проверки допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, частоты входного импульсного сигнала, допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения силы постоянного тока.

3) При помощи 9100 поочередно воспроизвести 5 испытательных сигналов частоты переменного тока со значением напряжения переменного тока 1 В: 10; 8750; 17500; 26250; 35000 Гц.

4) Записать показания, измеренные контроллером.

5) Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерения частоты переменного тока по формуле (1).

$$\Delta X = X_n - X_o \quad (1)$$

где  $X_n$  – показание контроллера;

$X_o$  – показание 9100.

б) Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении

А.

7) Повторить пункты 3)-5) при значении напряжения переменного тока 15 и 35 В.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если полученные значения допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока не превышают  $0,0001 \times f_{\max}$  Гц. ( $f_{\max}$  – выбранное максимальное значение диапазона измерения частоты переменного тока).

8.4.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты входного импульсного сигнала (для импульсных входов).

Проверка проводится при помощи 9100 и генератора сигналов произвольной формы 33120А (далее по тексту – генератор) в следующей последовательности:

1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Собрать схему согласно рисунку 1.

3) При помощи (далее по тексту – генератор) поочередно воспроизвести импульсный сигнал амплитудным значением электрического напряжения 1 В с частотой: 0,04; 8750; 17500; 26250; 35000 Гц (длительность импульсного сигнала должна быть от 0,015 до 12500 мс).

4) Записать показания, измеренные контроллером.

5) Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерения частоты входного импульсного сигнала по формуле (1).

6) Повторить пункты 3) - 5) при значении напряжения электрического напряжения 16 и 32 В, заменив генератор на 9100.

7) Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении

А.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если полученные значения допускаемой абсолютной погрешности измерения входного импульсного сигнала не превышают  $0,0001 \times f_{\max}$  Гц. ( $f_{\max}$  – выбранное максимальное значение диапазона измерения частоты входного импульсного сигнала).

8.4.3 Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения силы постоянного тока (для аналоговых входов).

Проверка проводится при помощи 9100 в следующей последовательности:

1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Собрать схему согласно рисунку 1.

3) При помощи 9100 поочередно воспроизвести 5 сигналов со значениями силы постоянного тока: 1; 6; 12 18; 24 мА.

4) Записать показания, измеренные контроллером.

5) Рассчитать допускаемую основную приведенную к верхней границе диапазона погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (2).

$$\gamma X = \frac{X_n - X_o}{X_n} \quad (2)$$

где  $X_n$  – показание контроллера;

$X_o$  – показание 9100;

$X_n$  – значение верхней границы диапазона.

б) Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении

А.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если полученные значения допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения силы постоянного тока не превышают  $\pm 0,1$  %.

8.4.4 Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока (для аналоговых выходов).

Проверка проводится при помощи мультиметра 3458А (далее – 3458А) в следующей последовательности:

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Собрать схему согласно рисунку 2.

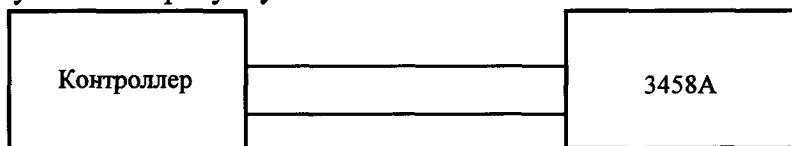


Рисунок 2 - Структурная схема проверки допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока, основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока для выходов привода

- 3) Воспроизвести при помощи контроллера поочередно 5 сигналов со значениями силы постоянного тока: 1; 6; 12; 18; 24 мА.
- 4) Записать показания, измеренные 3458А.
- 5) Рассчитать допускаемую основную приведенную к верхней границе диапазона погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле (3).

$$\gamma X = \frac{X_n - X_o}{X_n} \quad (3)$$

где  $X_n$  – показание контроллера;

$X_o$  – показание 3458А;

$X_n$  – значение верхней границы диапазона.

- 6) Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении А.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если полученные значения допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока не превышают  $\pm 0,1$  %.

8.4.5 Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока для аналоговых выходов (для выходов привода).

Проверка проводится при помощи мультиметра 3458А (далее – 3458А) в следующей последовательности:

- 1) Подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Собрать схему согласно рисунку 2.
- 3) Воспроизвести при помощи контроллера поочередно 5 сигналов со значениями силы постоянного тока: 1; 50; 100; 150; 200 мА.
- 4) Записать показания, измеренные 3458А.
- 5) Рассчитать допускаемую основную приведенную к верхней границе диапазона погрешность воспроизведения силы постоянного тока для выходов привода по формуле (3).
- 6) Результат проверки заносится в протокол поверки, представленный в приложении А.

- 7) Воспроизвести при помощи контроллера поочередно 5 сигналов со значениями силы постоянного тока, равномерно распределенными в пределах диапазона измерений: 1; 6; 12; 18; 24 мА.

- 8) Повторить пункты 3) – 6).

Результат испытаний считается удовлетворительным, если полученные значения допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока для выходов привода не превышают  $\pm 0,1$  %.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Результаты поверки контроллеров оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки контроллеры удостоверяются знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки контроллеры не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на контроллеры.



**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
Протокол поверки

Протокол поверки контроллера программируемого 505 Turbine Control

Исполнение и комплектация \_\_\_\_\_  
 Заводской серийный номер \_\_\_\_\_  
 Вид поверки \_\_\_\_\_

Результаты поверки

Заключение по внешнему осмотру

Заключение по опробованию

Заключение о соответствии программного обеспечения

Проверка пределов допускаемых погрешностей

1) Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

| № | Напряжение переменного тока, В | Частота переменного тока, Гц | X | $\Delta X$ |
|---|--------------------------------|------------------------------|---|------------|
| 1 | 10                             | 10                           |   |            |
| 2 |                                | 8750                         |   |            |
| 3 |                                | 17500                        |   |            |
| 4 |                                | 26250                        |   |            |
| 5 |                                | 35000                        |   |            |

2) Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты входного импульсного сигнала

| № | Импульсный сигнал с амплитудным значением электрического напряжения*, В | Частота переменного тока, Гц | X | $\Delta X$ |
|---|---|------------------------------|---|------------|
| 1 | 10  | 0,04                         |   |            |
| 2 |   | 8750                         |   |            |
| 3 |   | 17500                        |   |            |
| 4 |   | 26250                        |   |            |
| 5 |   | 35000                        |   |            |

3) Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерения силы постоянного тока

| № | Сила постоянного тока, мА | X | $\gamma X$ |
|---|---------------------------|---|------------|
| 1 | 1                         |   |            |
| 2 | 6                         |   |            |
| 3 | 12                        |   |            |
| 4 | 18                        |   |            |
| 5 | 24                        |   |            |

4) Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока

| № | Сила постоянного тока, мА | X | $\gamma X$ |
|---|---------------------------|---|------------|
| 1 | 1                         |   |            |
| 2 | 6                         |   |            |
| 3 | 12                        |   |            |
| 4 | 18                        |   |            |
| 5 | 24                        |   |            |

5) Проверка допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности воспроизведения силы постоянного тока для выходов привода

| № | Сила постоянного тока, мА | X | $\gamma X$ |
|---|---------------------------|---|------------|
| 1 |                           |   |            |
| 1 | 1                         |   |            |
| 2 | 50                        |   |            |
| 3 | 100                       |   |            |
| 4 | 150                       |   |            |
| 5 | 200                       |   |            |
| 2 |                           |   |            |
| 1 | 1                         |   |            |
| 2 | 6                         |   |            |
| 3 | 12                        |   |            |
| 4 | 18                        |   |            |
| 5 | 24                        |   |            |

Заключение о пригодности контроллера

Поверитель (ФИО)

Дата

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_