

СОГЛАСОВАНО

**Директор подразделения «Автоматизация»
АО «АЛЬСТОМ Грид»**



И. А. Машанский

«14» апреля 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

**Технический директор
ООО «ИЦРМ»**



М. С. Казаков

«14» апреля 2017 г.

Контроллеры программируемые

DS Agile/MiCOM Alstom C264, DS Agile/MiCOM Alstom C264C

Методика поверки

г. Видное

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.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры программируемые DS Agile/MiCOM Alstom C264, DS Agile/MiCOM Alstom C264C (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 3 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	Нет
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.5	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.

2.4 Поверку контроллеров допускается проводить для меньшего количества плат в составе контроллера, по заявке заказчика.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор универсальный	9100	25985-09
Вспомогательные средства поверки		
2. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
3. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик контроллера 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, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки 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 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». Должны быть соблюдены 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.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра контроллера проверить:

– соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте и руководстве по эксплуатации;

- соответствие серийного номера указанному в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях контроллера;
- отсутствие механических повреждений (повреждение корпуса, разъемов, индикаторов).

Результат внешнего осмотра считать положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте и руководстве по эксплуатации, маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность контроллера, целостность пломбы не нарушена.

8.2 Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) включить контроллер, подав на него напряжение питания;
- 3) оценить работу контроллера, проверив возможность управления с панели управления.

Результат опробования считать положительным, если после подачи питания на контроллер, возможно управлять контроллером с панели управления.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Идентификацию программного обеспечения контроллера, проводить следующим образом:

- 1) подключить к персональному компьютеру (далее по тексту – ПК) проверяемый контроллер;
- 2) загрузить на ПК программное обеспечение контроллера;
- 3) перемещаясь в меню программного обеспечения (далее по тексту – ПО), считать наименование, номер версии ПО и контрольную сумму, рассчитанную по алгоритму MD5.
- 4) сравнить наименование, номер версии ПО и контрольную сумму, рассчитанную по алгоритму MD5, указанные в паспорте, руководстве по эксплуатации и описании типа со считанными с ПК.

Результаты проверки считать положительными, если наименование и номер версии ПО совпадают с представленными в паспорте, руководстве по эксплуатации и описании типа на контроллеры.

8.4 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты

Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты проводится при помощи калибратора универсального 9100 (далее по тексту - 9100) в следующей последовательности:

- 1) подготовить и включить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) собрать схему, представленную на рисунке 1, подключив выход 9100 к клеммам входа 1 (клеммы 1 и 2) платы TMU220 контроллера:

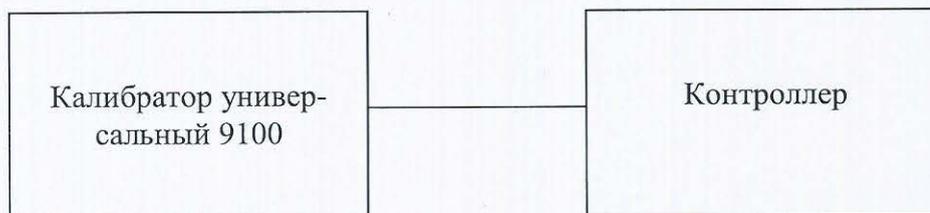


Рисунок 1 – Структурная схема определения нормируемых метрологических характеристик

- 3) перевести 9100 в режим воспроизведения силы переменного тока;
- 4) при помощи 9100 задать силу тока 1 А, устанавливая последовательно значения частоты 45, 50, 55, 60 и 66 Гц;

- 5) зафиксировать соответствующие значения частоты, измеренные контроллером;
- 6) рассчитать абсолютную погрешность измерения частоты, Гц, для каждого измерения по формуле (1):

$$\Delta f = f_{И} - f_{З} \quad (1)$$

где $f_{И}$ – измеренное контроллером значение частоты;
 $f_{З}$ – значение частоты, установленное на выходе 9100.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерения частоты не превышают $\pm 0,01$ Гц.

8.4.2 Определение основной допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы переменного тока

Измерения проводятся по всем четырем входам платы TMU220 контроллера в диапазонах измерений от 0,2 до 20 А и от 0,2 до 4 А:

- 1) подготовить и включить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) собрать схему, представленную на рисунке 1;
- 3) установить значение частоты переменного тока 50 Гц;
- 4) подключить выход 9100 к клеммам 1 и 2 платы TMU220 контроллера;
- 5) подать от 9100 пять сигналов силы переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений 0,2; 1; 5; 10; 20 А;
- 6) измерить значения силы переменного тока на контроллере;
- 7) последовательно подключая выход 9100 к клеммам для измерений силы переменного тока 5 и 6, 9 и 10, 13 и 14 соответственно платы TMU220 контроллера, повторить измерения по п. 5-6;
- 8) подключить выход 9100 к клеммам 3 и 4 платы TMU220 контроллера;
- 9) подать от 9100 пять сигналов силы переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений 0,2; 0,5; 1; 2; 4 А;
- 10) измерить значения силы переменного тока на контроллере;
- 11) последовательно подключая выход 9100 к клеммам 7 и 8, 11 и 12, 15 и 16 соответственно платы TMU220 контроллера, повторить измерения по п. 9-10;
- 12) установить значение частоты переменного тока 60 Гц;
- 13) повторить операции по п. 4-11;
- 14) рассчитать приведенную (к диапазону измерений) погрешность измерений силы переменного тока $\gamma_{П}$, %, по формуле (2):

$$\gamma_{П} = \frac{I_{И} - I_{З}}{I_{Н}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $I_{И}$ – измеренное контроллером значение силы переменного тока на входе, А;

$I_{З}$ – заданное с 9100 значение силы переменного тока, А;

$I_{Н}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений силы переменного тока, А.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы переменного тока не превышают $\pm 0,2$ %.

8.4.3 Определение основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока

Измерения проводятся по всем четырем входам для измерений напряжения переменного тока платы TMU220 контроллера:

- 1) перевести 9100 в режим воспроизведения напряжения переменного тока;
- 2) установить значение частоты переменного тока 50 Гц;
- 3) подключить выход 9100 к клеммам 21 и 22 платы TMU220 контроллера;
- 4) подать от 9100 пять сигналов напряжения переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений 7, 150, 300, 450 и 577 В;
- 5) измерить значения напряжения переменного тока на контроллере;

6) последовательно подключая выход 9100 к клеммам для измерений напряжения переменного тока 23 и 24, 25 и 26, 27 и 28 соответственно платы TMU220 контроллера, повторить измерения по п. 5-6;

7) установить значение частоты переменного тока 60 Гц;

8) повторить операции по п. 4-6;

9) рассчитать приведенную (к диапазону измерений) погрешность измерений напряжения переменного тока γ_{U1} , %, по формуле (3):

$$\gamma_{U1} = \frac{U_{И} - U_3}{U_H} \cdot 100 \quad (3)$$

где $U_{И}$ – измеренное контроллером значение напряжения переменного тока на входе, В;

U_3 – заданное с 9100 значение напряжения переменного тока, В;

U_H – нормирующее значение, равное диапазону измерений напряжения переменного тока, В.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают $\pm 0,2$ %.

8.4.4 Определение основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

Измерения проводятся по четырем входам измерений силы постоянного тока платы АПУ201 и восьми входам платы АПУ211 контроллера:

1) перевести 9100 в режим воспроизведения силы постоянного тока;

2) подключить высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам 3 и 4 платы АПУ201 контроллера;

3) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от -1 до +1 мА;

4) подать от 9100 пять сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -1; -0,5; 0,05; 0,5; 1 мА;

5) измерить значения силы постоянного тока на контроллере;

6) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от -5 до +5 мА;

7) подать от 9100 пять сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -5; -2,5; 0,5; 2,5; 5 мА;

8) измерить значения силы постоянного тока на контроллере;

9) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от -10 до +10 мА;

10) подать от 9100 пять сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -10; -5; 0,5; 5; 10 мА;

11) измерить значения силы постоянного тока на контроллере;

12) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от -20 до +20 мА;

13) подать от 9100 пять сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -20; -10; 0,5; 10; 20 мА;

14) измерить значения силы постоянного тока на контроллере;

15) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от +4 до +20 мА;

16) подать от 9100 пять сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений 4; 8; 12; 16; 20 мА;

17) измерить значения силы постоянного тока на контроллере;

18) последовательно подключая высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам для измерений силы постоянного тока 9 и 10, 15 и 16, 21 и 22 соответственно платы АПУ201 контроллера, повторить измерения по п. 3-17;

- 19) подключить высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам 1 и 2 платы АПУ211 контроллера;
- 20) повторить измерения по п. 3-17;
- 21) последовательно подключая высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам для измерений силы постоянного тока 3 и 4, 7 и 8, 9 и 10, 13 и 14, 15 и 16, 19 и 20, 21 и 22 соответственно платы АПУ211 контроллера, повторить измерения по п. 3-17;
- 22) рассчитать приведенную (к диапазону измерений) погрешность измерений силы постоянного тока в каждой точке γ_{I2} , %, по формуле (4):

$$\gamma_{I2} = \frac{I_{И} - I_3}{I_{Н}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где $I_{И}$ – измеренное контроллером значение силы постоянного тока на входе, мА;

I_3 – заданное с 9100 значение силы постоянного тока, мА;

$I_{Н}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений силы постоянного тока, мА.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока не превышают $\pm 0,1$ %.

8.4.5 Определение основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока

Измерения проводятся по четырем входам измерений напряжения постоянного тока платы АПУ201 контроллера:

- 1) перевести 9100 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;
- 2) подключить высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам 1 и 2 платы АПУ201 контроллера;
- 3) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений напряжения постоянного тока от -1,25 до +1,25 В;
- 4) подать от 9100 пять сигналов напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -1,25; -0,625; 0,05; 0,625; 1,25 В;
- 5) измерить значения напряжения постоянного тока на контроллере;
- 6) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений напряжения постоянного тока от -2,5 до +2,5 В;
- 7) подать от 9100 пять сигналов напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -2,5; -1,25; 0,1; 1,25; 2,5 В;
- 8) измерить значения напряжения постоянного тока на контроллере;
- 9) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений напряжения постоянного тока от -5 до +5 В;
- 10) подать от 9100 пять сигналов напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -5; -2,5; 0,5; 2,5; 5 В;
- 11) измерить значения напряжения постоянного тока на контроллере;
- 12) сконфигурировать на контроллере диапазон измерений силы постоянного тока от -10 до +10 В;
- 13) подать от 9100 пять сигналов напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений -10; -5; 0,5; 5; 10 В;
- 14) измерить значения напряжения постоянного тока на контроллере;
- 15) последовательно подключая высокопотенциальный и низкопотенциальный выход 9100 к клеммам для измерений напряжения постоянного тока 7 и 8, 13 и 14, 19 и 20 соответственно платы АПУ201 контроллера, повторить измерения по п. 3-14;
- 16) рассчитать приведенную (к диапазону измерений) погрешность измерений напряжения постоянного тока в каждой точке γ_{U2} , %, по формуле (5):

$$\gamma_{U_2} = \frac{U_{И} - U_3}{U_H} \cdot 100\% \quad (5)$$

где $U_{И}$ – измеренное контроллером значение напряжения постоянного тока на входе, В;

U_3 – заданное с 9100 значение напряжения постоянного тока, В;

U_H – нормирующее значение, равное диапазону измерений напряжения постоянного тока, В.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока 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 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.