

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д. И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
Е.П. КРИВЦОВ 2017 г.

ДОВЕРЕННОСТЬ №14
ОТ 25 ЯНВАРЯ 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры модульные MiCOM C264

Методика поверки

МП 2203-0309-2017

Руководитель НИЛ 2203

Е. З. Шапиро

Разработчик:

А.Ю. Никитин

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок контроллеров модульных MiCOM C264 (далее – контроллеры).

Настоящая методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки контроллера и порядок оформления результатов поверки.

Методика распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации приборы.

Интервал между поверками – 8 лет.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца СИ с обязательным указанием в свидетельстве о поверке об объеме проведенной поверке.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка сопротивления изоляции	5.2	+	+
Проверка основных метрологических характеристик	5.3	+	+
Подтверждение соответствия ПО	5.4	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование оборудования	Основные характеристики	Пункты методики поверки
Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57346-14)	5.3
Калибратор многофункциональный TRX-IIR	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №18087-04).	5.3
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094,	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №36055-07.	5.2

2.2 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.4 Допускается применение иных средств и вспомогательного оборудования, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

3 Требования безопасности

3.1 При поверке приборов должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 24855-81, а также "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и «Межведомственные Правила охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок», М, "Энергоатомиздат", 2001 г., а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации прибора и другого применяемого оборудования.

3.2 Лица, допускаемые к поверке приборов, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, быть официально аттестованы в качестве поверителей.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|-------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | (20 ± 5) °С; |
| - относительная влажность воздуха, % | от 40 до 75 при +25 °С; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84 – 106,7 (630 - 800); |

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре прибора проверяется комплект поставки, маркировка, отсутствие механических повреждений.

5.1.1 Комплект поставки должен соответствовать эксплуатационной документации.

5.1.2 Маркировка должна быть четкой и содержать:

- наименование и обозначение прибора;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений.

5.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции проводится по ГОСТ 22261-94 п.п.5.14; 7.51, 7.52 при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094. Прибор считается выдержавшей испытание, если значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

5.3 Проверка метрологических характеристик

Определение метрологических и технических характеристик основано на сравнении показаний эталонного и поверяемого приборов. Подключение контроллеров к эталонному СИ осуществляется в соответствии со схемой подключения, приводимой в руководствах по эксплуатации на поверяемый прибор и эталонные средства измерений.

Основные метрологические характеристики контроллеров, подлежащие поверке, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	
Аналоговые входы (дополнительные платы AIU201, AIU210, AIU211)		
Количество измерительных каналов одной дополнительной платы:		
AIU201	4	
AIU210, AIU211	8	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В (для платы AIU201)	±1,25 ±2,5 ±5 ±10	
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	±1 ±5 ±10 ±20 от 4 до 20	
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении напряжения и силы постоянного тока, %	±0,1 (γ)	
Входы ТТ/ТН (дополнительные платы TMU210, TMU220)		
Количество трансформаторов тока (ТТ)	4	4
Количество трансформатор напряжения (ТН)	4	5
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 7 до 577	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,5 (δ)	±0,3 (γ) (от 7 до 45) В ±0,2 (δ) (от 45 до 200) В ±0,3 (δ) (от 200 до 577) В
Диапазоны измерений силы переменного тока, А при номинальном токе 1 А при номинальном токе 5 А	от 0,2 до 4 от 0,2 до 20	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,5 (δ)	±0,2 (γ) (от 0,2 А до номинального тока) ±0,5 (δ) (от номинального до максимального тока)
Диапазоны измерений частоты, Гц	от 45 до 66	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений частоты, Гц	±0,01 (Δ)	
Диапазоны измерений угла сдвига фаз, градус	от 0 до 360	

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений угла сдвига фаз, градус	$\pm 1,0 (\Delta)$	
Диапазоны измерений коэффициента мощности	от -1 до +1	
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении активной, реактивной и полной мощности отдельно по фазам и суммарно по трем фазам, %	$\pm 1,0 (\gamma)$	$\pm 0,5 (\gamma)$
Примечание: γ – приведенная погрешность; δ – относительная погрешность; Δ – абсолютная погрешность измерений.		

Приведенную погрешность измерений (γ_x) контроллеров определять по формуле:

$$\gamma_x = \frac{X_1 - X_0}{X_{ном}} \cdot 100$$

где: X_1 - значение измеряемой величины в проверяемой точке в единицах измеряемой величины, считанное с испытуемого контроллера;

X_0 - значение измеряемой величины в проверяемой точке в единицах измеряемой величины, установленное по образцовому средству измерения;

$X_{ном}$ - номинальное значение измеряемого параметра в единицах измеряемой величины.

Относительную погрешность измерений (δ_x) контроллера определять по формуле:

$$\delta_x = \frac{X_{изм} - X_{эт.}}{X_{эт.}} \cdot 100$$

где: $X_{эт}$ – значение измеряемой величины, измеренное эталонным СИ;

$X_{изм}$ - значение измеряемой величины, измеренное испытуемым контроллером;

δX относительная погрешность измерений

Абсолютную погрешность измерений определять по формуле:

$$\Delta X = X_{изм} - X_{эт}$$

где $X_{изм}$ - значение измеряемой величины, измеренное испытуемым контроллером;

$X_{эт}$ – значение измеряемой величины, измеренное эталонным СИ;

ΔX – абсолютная погрешность измерений, в единицах измеряемой величины

5.3.1 Проверка приведенной погрешности измерений напряжения и силы

постоянного тока

Определение погрешности измерений производится с помощью специализированного калибратора.

Для подключения испытуемых приборов на передней панели калибратора имеются гнезда соответственно в режимах воспроизведения и измерения напряжения, тока, частоты электрических сигналов. На дисплее калибратора отображаются значения входных и выходных сигналов в единицах измеряемых величин.

Приведенная погрешность измерений определяется путем сличения показаний калибратора и испытуемого контроллера.

В соответствии с руководством по эксплуатации на калибраторе устанавливается режим измерений напряжения или тока по каналу поверяемого контроллера.

Значения напряжения для модуля AIU201 выбирать по точкам в пределах диапазона в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

для канала (от -10 до +10) В	для канала (от -5 до +5) В	для канала (от -2,5 до +2,5) В	для канала (от -1,25 до +1,25) В
-9,98	-4,99	-2,49	-1,24
-6	-3	-1,5	-0,75
-2	-1	-0,5	-0,25
+2	+1	+0,5	+0,25
+6	+3	+1,5	+0,75
+9,98	+4,99	+2,49	+1,24

Значения тока для модуля AIU201 выбирать по точкам в пределах диапазона в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

для канала (от 0 до +5) мА	для канала (от 0 до +10) мА	для канала (от 0 до +20) мА	для канала (от +4 до +20) мА
+0,01	+0,02	+0,04	+4,04
+1	+2	+4	+7,2
+2	+4	+8	+10,4
+3	+6	+12	+13,6
+4	+8	+16	+16,8
+4,99	+9,98	+19,96	+19,96

Значения тока для модулей AIU210 AIU211 выбирать по точкам в пределах диапазона в соответствии с таблицами 6 и 7.

Таблица 6

для канала (от -10 до +10) мА	для канала (от -5 до +5) мА	для канала (от -1 до +1) мА	для канала (от 0 до +1) мА
-9,98	-4,99	-0,99	+0,01
-6	-3	-0,6	+0,2
-2	-1	-0,2	+0,4
+2	+1	+0,2	+0,6
+6	+3	+0,6	+0,8
+9,98	+4,99	+0,99	+0,99

Таблица 7

для канала (от 0 до +5) мА	для канала (от 0 до +10) мА	для канала (от 0 до +20) мА	для канала (от +4 до +20) мА
+0,01	+0,02	+0,04	+4,04
+1	+2	+4	+7,2
+2	+4	+8	+10,4
+3	+6	+12	+13,6
+4	+8	+16	+16,8
+4,99	+9,98	+19,96	+19,96

Контроллер считается выдержавшим поверку, если основная приведенная погрешность измерений напряжения и силы постоянного тока соответствует величинам, указанным в

таблице 3.

5.3.2 Проверка погрешности измерений напряжения и силы переменного тока

Проверку погрешности производить с помощью установки универсальной УППУ УППУ-МЭ 3.1К или аналогичной обеспечивающей требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

Определение приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока производить при частоте 53 Гц по каждой фазе и значениях напряжения (% от $U_{ном}$): 120%; 100%; 75%; 50%; 25%; 10%; 5%.

Определение погрешности измерений силы переменного тока проводить при частоте 53 Гц и значениях силы переменного тока на пределах 1 А и 5 А по каждой фазе и значениях силы переменного тока (% от $I_{ном}$): 120%; 100%; 75%; 50%; 25%; 10%; 5%.

Контроллер считается выдержавшим поверку, если основная приведенная погрешность измерений напряжения и силы переменного тока не превышает значений, указанных в таблице 3.

5.3.3 Проверка приведенной погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности

Определение приведенной погрешности измерений активной мощности производить при значениях напряжения (U), силы переменного тока (I) и угла сдвига фаз между током и напряжением (φ), приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Напряжение, В	Ток, А	Угол ($\cos \varphi$), градус	погрешность, %			
			Фаза А	Фаза В	Фаза С	Σ
60	5	1				
60	5	0,5 L				
60	5	0,5 C				
60	1	1				
60	1	0,5 L				
60	1	0,5 C				
60	0,5	1				

Определение погрешности измерений реактивной мощности производить при значениях напряжения (U), силы переменного тока (I) и угла сдвига фаз между током и напряжением (φ), приведенных в таблице 10.

Таблица 10

Напряжение, В	Ток, А	Угол ($\sin \varphi$), градус	погрешность, %			
			Фаза А	Фаза В	Фаза С	Σ
60	5	1				
60	5	0,5 L				
60	5	0,5 C				
60	0,5	1				

Полная мощность вычисляется по формуле: $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$,

Где: P – активная мощность, Q – реактивная мощность.

Результат поверки считается положительным, если погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности не превосходит значений, указанных в таблице 3.

5.3.4 Проверка абсолютной погрешности измерений углов сдвига фаз

Определение абсолютной погрешности измерений углов сдвига фаз производить при значениях угла сдвига фаз (ϕ), приведенных в таблице 10 на пределе 1А и 5А.

Таблица 10

Угол, градус	Фаза А	Фаза В	Фаза С
0			
60			
120			
180			
240			
300			

Контроллер считается выдержавшим испытания, если диапазон измерений угла сдвига фаз - (от 0 до 360) градусов, а абсолютная погрешность измерений не более ± 1 градуса.

5.4 Подтверждение соответствия ПО

Подтверждение соответствия программного обеспечения контроллеров проводится в процессе определения погрешностей измерений.

Идентификация данных осуществляется при установке диска на ПК с ПО PACIS, запускается файл Computer _X.YZ. В папке «System\Delivery\PACIS Va.b.c\C264VX.YZ» отображается версия контроллера, где Va.b.c-версия системы PACIS, а VX.YZ-версия данного контроллера.

Версию контроллера можно определить так же при запуске файла < Service>, сделав стартовым.

Результат поверки считать положительным, если номер версии ПО, отображенный на экране счетчика соответствует указанному в описании типа и паспорте.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Контроллеры модульные MiCOM C264, прошедшие поверку с положительными результатами, признают годным к эксплуатации.

6.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке.

6.3 Контроллеры, прошедшие поверку с отрицательным результатом хотя бы в одном из пунктов поверки, запрещаются к эксплуатации и на них выдается извещение о непригодности.

Протокол поверки

№ _____ от _____

Наименование прибора _____

Регистрационный номер в ФИФ _____

Заводской номер _____

Изготовитель _____

Год выпуска _____

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки _____

Условия поверки _____

Результаты поверки;

1 Внешний осмотр _____

2 Проверка сопротивления изоляции _____

3 Проверка основной приведенной погрешности измерений напряжения и силы
постоянного тока _____

4 Проверка основной погрешности измерений напряжения и силы переменного тока

5 Определение приведенной погрешности измерений активной, реактивной и полной
мощности _____

На основании результатов поверки выдано:

Свидетельство о поверке № _____ от _____

Извещение о непригодности № _____ от _____

Причина непригодности _____

Проверку произвел: _____