

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
(Росстандарт)
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в
Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра,
Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Тюменский ЦСМ»



Р.О. Сулейманов
августа 2016 г.

**ИНСТРУКЦИЯ
Государственная система обеспечения
единства измерений**

**КОНТРОЛЛЕРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МИКОНТ-186
Методика поверки**

**366.00.00.000 МИ
с изменением № 1**

2016 г.

Разработана



ФБУ «Тюменский ЦСМ»

Заместитель начальника отдела МОП

Д.Р. Хамитов



Инженер по метрологии 2 категории отдела МОП

М.Е. Майоров

Настоящая инструкция распространяется на контроллеры универсальные МИКОНТ-186 (далее – контроллер), выпускаемые по ТУ 4210-001-50272420-2006.

Контроллер предназначен для измерений параметров сигналов, поступающих от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, плотности и вычисления по аттестованным алгоритмам объема, массы, теплоты и других требуемых параметров различных энергоносителей.

Инструкция устанавливает порядок и методику проведения первичной и периодической поверки контроллера.

Первичную поверку проводят после изготовления контроллера, после ремонта, а также после замены одного из узлов изделия.

Первичную и периодическую поверку проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

(Измененная редакция, Изменение № 1)

Интервал между поверками- три года.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование и тип средства поверки и оборудования; обозначение нормативного документа и (или) основные технические характеристики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр Проверка сопротивления изоляции цепей питания контроллера Опробование и проверка ПО Определение метрологических характеристик контроллера	5.1		Да	Да
	5.2	Мегаомметр М1101 ГОСТ 23706-93, 200 МОм, 500 В, кл.1,0	Нет	Да*
	5.3		Да	Да
	5.4	Частотомер типа ЧЗ-63/1 ДЛИ2.721.007 ТУ Универсальный цифровой вольтметр В7-78/1, основная погрешность не более $\pm 0,035\%$. Установка ТЕСТ-2 (источник тока 0-20 мА, генератор импульсов 1-1000 Гц); Секундомер типа СТЦ-1 ТУ 25-07-1353-77 Магазин сопротивлений Р4831, диапазон измерения сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,02	Да	Да
* Подвергается при выпуске из ремонта.				
Примечания				
1 Допускается применять средства измерения других типов с аналогичными характеристиками.				
2 Все средства измерений должны быть поверены.				

Таблица 1 (Измененная редакция, Изменение № 1)

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте, на котором проводят поверку;
- правилами безопасности эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в эксплуатационной документации;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правилами технической эксплуатации электроустановок.

2.2 Средства поверки должны быть поверены и иметь эксплуатационную документацию (формуляр или паспорт, техническое описание или руководство по эксплуатации).

Условия освещенности при поверке должны обеспечивать достоверное считывание показаний приборов и контроллера.

3 Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть обеспечены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- питание контроллера от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц;
- атмосферное давление 84-106 кПа;
- электромагнитные поля, напряженностью не более 40 А/м;
- амплитуда вибрации, в местах установки контроллера, с частотой в диапазоне от 0,01 до 30 Гц не более 0,075 мм.

4 Подготовка к поверке

4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовка к работе рабочих эталонов и вспомогательных средств поверки согласно их эксплуатационной документации;
- размещение на рабочем месте и соединение поверяемого контроллера с рабочими эталонами и вспомогательными средствами в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 1-3 и схемами подключения, приведенными в эксплуатационной документации на контроллер и измерительные приборы;
- подключение контроллера, всех используемых измерительных приборов и вспомогательных средств к сети питания и прогрев в течении не менее 15 минут.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие контроллера следующим требованиям:

- поверяемый контроллер не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и препятствующих его применению;
- должно быть наличие средств уплотнений (для кабеля), крепежных элементов.

Контроллер, забракованный при внешнем осмотре, поверке не подлежит.

5.2 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей питания контроллера относительно остальных цепей производят с помощью мегаомметра напряжением 500 В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

5.3 Опробование и проверка ПО

5.3.1 Произвести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) контроллера (наименование ПО, версию ПО и контрольную сумму исполняемого кода ПО) через меню «ИНФОРМАЦИЯ О СИСТЕМЕ» контроллера. Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным таблицы 2, приведенным из описания типа СИ на контроллер универсальный МИКОНТ-186.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное программное обеспечение контроллера универсального МИКОНТ-186	“ЭНЕРГО-УЧЕТ”	F348_2G1St5W	F7CC	CRC16

Контроллер с несоответствующим ПО поверке не подлежит.

5.3.2 Опробование контроллера по входным токовым каналам проводится в диапазоне изменения тока 4-20 мА, по входным каналам термопреобразователей сопротивления в диапазоне изменения сопротивления 50-150 Ом, по входным частотным каналам - в диапазоне изменения периода следования импульсов 1-1000 Гц.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении тока по токовым каналам, сопротивления по каналам термопреобразователей сопротивления и частоты следования импульсов по частотным каналам - показания тока, температуры и частоты на дисплее контроллера увеличиваются.

Выбор кадра на дисплее контроллера с показаниями по контролируемому каналу производится в режиме "Проверка каналов" с помощью клавиш «↑» и «↓».

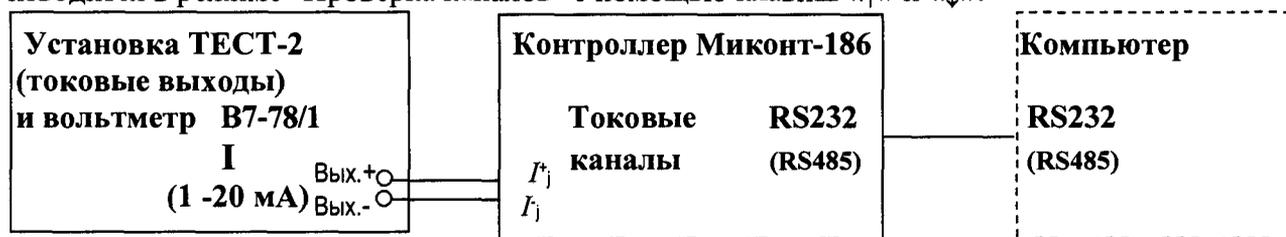


Рисунок 1 - Схема подключения СИ при определении погрешности по токовым каналам

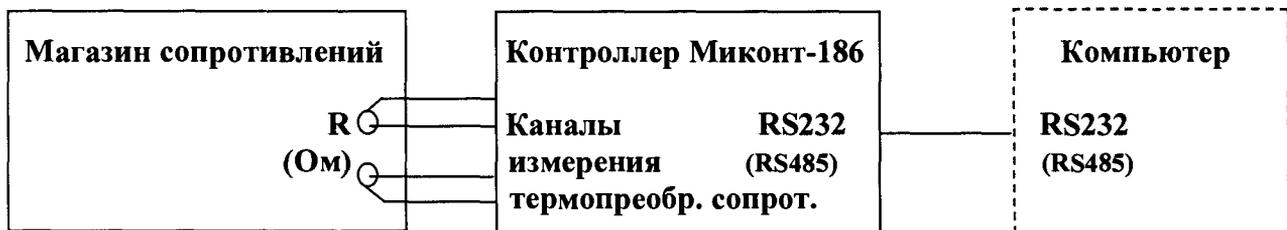


Рисунок 2 - Схема подключения СИ при определении погрешности по каналам измерения сопротивления (термопреобразователи сопротивления)

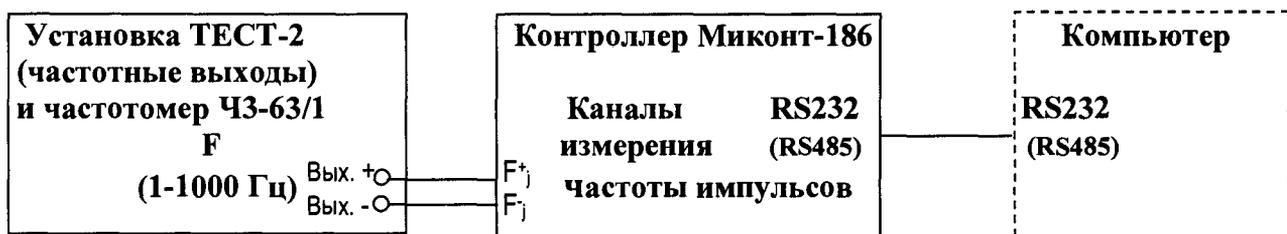


Рисунок 3 - Схема подключения СИ при определении погрешности по частотным каналам

5.3.3 Проверка функционирования дискретных выходных каналов контроллера производится в следующем порядке.

К каналу подключается соответствующая нагрузка со световой индикацией, с помощью клавиатуры и дисплея контроллера на выход посылаются «1» или «0» и по световой индикации нагрузки контролируется правильность функционирования канала.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение приведенной погрешности контроллера по входным токовым каналам производится в следующем порядке.

Проверке подвергается каждый измерительный канал контроллера. Количество точек, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние точки, должно быть не менее трех. При проведении измерений в крайних точках диапазона измерений входной сигнал не должен выходить за пределы диапазона.

Проверку проводят сначала при возрастании измеряемого сигнала от нижнего предела к верхнему пределу (прямой ход), а затем - при убывании (обратный ход).

Устанавливают входной ток измерительного канала по вольтметру, равный нижнему пределу измерений.

Измеренные значения тока на дисплее контроллера или на экране компьютера записывают в протокол поверки. Количество зафиксированных отсчетов в каждой поверяемой точке диапазона измерений должно быть не менее трех.

Повторяют действия для остальных поверяемых точек диапазона измерений.

Приведенная погрешность у каждого входного токового канала контроллера определяют при каждом измерении по следующей формуле

$$\gamma = \frac{I_{\text{п}} - I_0}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где $I_{\text{п}}$ - значение тока, измеренное контроллером, мА;

I_0 - значение тока, заданное на входе канала, по показаниям вольтметра, мА;

I_{max} - верхний предел измерения токового канала, мА;

I_{min} - нижний предел измерения токового канала, мА.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если при каждом измерении приведенная погрешность канала γ , вычисленная по формуле (1), не превышает $\pm 0,1\%$.

5.4.2 Определение абсолютной погрешности контроллера по каналам термопреобразователей сопротивления производится в следующем порядке.

С помощью встроенной клавиатуры и дисплея выбирается тип термопреобразователя сопротивления (платина 100 Ом, $W_{t=100} = 1,3910$) и диапазон измеряемой температуры.

Поверке подвергается каждый измерительный канал контроллера. Количество точек должно быть не менее трех, включая номинальное сопротивление выбранного термопреобразователя сопротивления.

Значение эталонного сопротивления задается с помощью магазина сопротивлений. Из градуировочной таблицы ГОСТ 6651-2009 платиновых термометров сопротивления ($R_0=100$ Ом, $W_{100} = 1,3910$) выбираются значения, соответствующие выбранным значениям диапазона измерений температуры. Затем на магазине сопротивлений устанавливается сопротивление, соответствующее выбранному значению температуры, и с дисплея контроллера считывается измеренное значение температуры.

Абсолютную погрешность измерительного канала определяют по формуле:

$$\Delta = T - T_0, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где T – считанное с дисплея контроллера значение измеренной температуры;

T_0 – расчетное значение температуры, по установленному на магазине сопротивлений значению сопротивления, в соответствии с ГОСТ 6651-2009, $^\circ\text{C}$;

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при каждом измерении погрешность измерительного канала, вычисленная по формуле (2), не превышает $\pm 0,1\text{ }^\circ\text{C}$.

5.4.3 Определение относительной погрешности контроллера по входным частотно-импульсным каналам производится в следующем порядке.

По каждому каналу измерения задают частоты 1,25; 250; 1000 Гц и частотомером производят измерение частоты следования входных импульсов f_0 .

Измеренное контроллером значение частоты входных импульсов f_i^n определяют по показаниям дисплея или на экране компьютера.

Полученные значения отсчетов записывают в протокол поверки. Количество зафиксированных отсчетов в каждой поверяемой точке диапазона измерений должно быть не менее трех.

Относительную погрешность по каждому частотному каналу контроллера определяют при каждом измерении по формуле

$$\delta_f = \left(\frac{f_i^n}{f_o} - 1 \right) \cdot 100, \quad \% \quad (3)$$

где f_i^n - значение частоты, измеренное контроллером, Гц;

f_o - значение частоты на входе канала по показаниям частотомера, Гц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если ни одно из значений δ_f не превышает $\pm 0,1$ %.

5.4.4 Определение основной относительной погрешности контроллера по каналу измерения времени производят в следующем порядке

На экране дисплея контроллера устанавливают пункт меню с регистрацией времени. Перед началом измерения регистрируют начальное значение времени $t_{ин}$, по показаниям контроллера, одновременно с переключением младшего разряда показаний дисплея контроллера включается секундомер СТС-1. По окончании измерений (длительность измерений не менее 60 мин.) одновременно с переключением младшего разряда показаний дисплея контроллера секундомер выключается и записывается конечное значение времени $t_{ик}$, по показаниям контроллера и время испытания T по секундомеру.

Основная относительная погрешность определяется по формуле

$$\delta_T = \frac{(t_{ик} - t_{ин}) - T}{T} \cdot 100, \quad \% \quad (4)$$

где $t_{ин}$ - начальное значение времени при i - том измерении по показаниям контроллера, с;

$t_{ик}$ - конечное значение времени при i - том измерении по показаниям контроллера, с;

T - значение интервала времени по показаниям секундомера, с.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение погрешности не превышает значение величины, установленной в эксплуатационном документе контроллера.

5.4.4 (Измененная редакция, Изменение № 1)

6. Оформление результатов

6.1 Контроллер, прошедший поверку с удовлетворительными результатами, подлежит клеймению.

6.2 В руководстве по эксплуатации на контроллер делают запись о результатах поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку, скрепленную оттиском поверительного клейма или оформляют свидетельство о поверке в соответствии с приложением 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

6.3 При отрицательных результатах поверки контроллер не допускается к выпуску из производства или ремонта для дальнейшей эксплуатации. Производится запись о его непригодности, поверительное клеймо гасят и выдают извещение о непригодности в соответствии с приложением 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815. Контроллер возвращают в производство для устранения дефектов с последующим предъявлением на повторную поверку.

6.2 – 6.3 (Измененная редакция, Изменение № 1)