



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко

« 20 » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Контроллеры измерительно-вычислительные SUMMIT 8800**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2004/1-311229-2016**

*к.р. 65347-16*

г. Казань  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к технике безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры измерительно-вычислительные SUMMIT 8800, изготовленные KROHNE Oil & Gas, The Netherlands, устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Контроллеры измерительно-вычислительные SUMMIT 8800 (далее – контроллеры) предназначены для измерений и преобразований сигналов измерительных преобразователей в значения измеряемых параметров и вычисления расхода, массы, объема нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, объемного расхода и объема газа при стандартных условиях.

1.3 Интервал между поверками контроллера – 4 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

2.2 При периодической поверке допускается проводить поверку только задействованных измерительных каналов контроллера.

2.3 Допускается проводить определение метрологических характеристик по пункту 7.4 настоящей методики поверки только задействованных каналов.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки контроллера применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст.
5	Психрометр аспирационный М34, диапазон измерений влажности от 10 % до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 5$ %.
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 °С до плюс 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, класс точности 1

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3, 7.4	Калибратор многофункциональный MC5-R-IS (далее – калибратор), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон измерения силы постоянного тока $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 2,5 до 10 В, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 0,1 \text{ мВ})$ ; диапазон измерения напряжения постоянного тока $\pm 30 \text{ В}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 0,25 \text{ мВ})$ ; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 999999 импульсов; диапазон воспроизведения сигналов термометров сопротивления типа Pt 100 от минус 200 °С до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения от минус 200 °С до 0 °С $\pm 0,1 \text{ °С}$ , от 0 °С до плюс 850 °С $\pm(0,1 \text{ °С} + 0,025\% \text{ показания})$

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ, по своим характеристикам не уступающих указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на контроллер, средства поверки и настоящую методику поверки.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) \text{ °С}$ ;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- подключить контроллер к персональному компьютеру;
- эталонные СИ и контроллер устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и контроллер выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- проверяют заземление контроллера, эталонных и вспомогательных СИ;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и контроллера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на эталонные СИ и контроллер.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Проверка технической документации**

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации контроллера;
- паспорта контроллера;
- свидетельства о предыдущей поверке контроллера (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по пункту 7.1.1.

### **7.2 Внешний осмотр**

7.2.1 При проведении внешнего осмотра контроллера контролируют выполнение требований технической документации к контроллеру.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра контроллера устанавливают состав и комплектность контроллера. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте и эксплуатационной документации на контроллер.

7.2.3 При проведении внешнего осмотра контроллера контролируют:

- соответствие нанесенной маркировки на контроллер данным паспорта контроллера;
- выполнение требований технической документации к монтажу измерительно-вычислительных и связующих компонентов контроллера;
- отсутствие вмятин и механических повреждений, коррозии, нарушение покрытий, надписей и отсутствие других дефектов.

7.2.4 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка, комплектность контроллера соответствует требованиям технической документации.

### **7.3 Опробование**

#### **7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) контроллера проверяют сравнением номера версии и цифрового идентификатора ПО с идентификационными данными ПО контроллера, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа контроллера.

7.3.1.2 Проверку номера версии и цифрового идентификатора ПО контроллера проводят в следующей последовательности:

- 1) перейти в подменю «System Information» главного меню контроллера;
- 2) зафиксировать номер версии (FW Version) и контрольную сумму (FW Checksum) ПО контроллера, отображаемые в разделе «Main Program»;
- 3) сравнить номер версия и контрольную сумму ПО с данными, представленными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Summit8800 Main V0 40 3 0e.s19
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.40.0.3.0
Цифровой идентификатор ПО	0×168A3DAE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32
Другие идентификационные данные	SUMMIT 8800 Main Program

7.3.1.3 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО контроллера и наличие авторизации (введение пароля, возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО контроллера на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.3.1.4 Результаты опробования считают положительными, идентификационные данные ПО контроллера совпадают с данными, представленными в таблице 7.1, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО контроллера, обеспечивается авторизация.

### 7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Привести контроллер в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией фирмы-изготовителя на него. Проверить прохождение сигналов средств поверки, имитирующих входные/выходные сигналы. Проверить на дисплее контроллера показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией контроллера параметрам.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного/выходного соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее контроллера.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности контроллера одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 7.4 данной методики поверки.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

7.4.1.1 К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока и задать электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.2 Считать значение входного сигнала в единицах измеряемой величины с дисплея контроллера и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность  $\gamma_I$ , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_{изм}$  – значение измеряемой величины, считанное с дисплея контроллера, в единицах измеряемой величины;

$X_{эм}$  – значение измеряемой величины, соответствующее заданному калибратором значению силы постоянного тока, в единицах измеряемой величины;

$X_{max}$  – максимальное значение диапазона измерений, в единицах измеряемой величины;

$X_{min}$  – минимальное значение диапазона измерений, в единицах измеряемой величины.

7.4.1.3 Значение измеряемой величины, соответствующее заданному калибратором значению силы постоянного тока от 4 до 20 мА,  $X_{эм}$ , в единицах измеряемой величины, рассчитывается по формуле

$$X_{эм} = \frac{X_{max} - X_{min}}{16} \cdot (I_{эм} - 4) + X_{min}, \quad (2)$$

где  $I_{эм}$  – заданное калибратором значение силы постоянного тока, мА.

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность измерения входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,05$  %.

#### 7.4.2 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

7.4.2.1 К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключить калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока.

7.4.2.2 С помощью ПО воспроизвести электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА

7.4.2.3 Считать значение выходного сигнала с дисплея калибратора и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность  $\gamma'_i$ , %, по формуле

$$\gamma'_i = \frac{I_{зад} - I_{изм}}{16} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{зад}$  – значение силы постоянного тока, заданное с дисплея контроллера или с помощью ПО, мА;

$I_{изм}$  – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

7.4.2.4 Результаты поверки считают положительными, если основная приведенная погрешность воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,1$  %.

#### 7.4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения сигнала термометров сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009

7.4.3.1 К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации по четырехпроводной схеме подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009 и задать электрический сигнал сопротивления. В качестве реперных точек принимаются точки минус 20 °С; 10 °С; 40 °С; 70 °С; 100 °С.

7.4.3.2 Считать значение входного сигнала с дисплея контроллера и в каждой реперной точке вычислить абсолютную погрешность  $\Delta_t$ , °С, по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{эт}, \quad (4)$$

где  $t_{изм}$  – значение температуры, считанное с дисплея контроллера, °С;

$t_{эт}$  – значение температуры, заданное калибратором, °С.

7.4.3.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность измерения сигнала термометров сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009 в каждой реперной точке не выходит за пределы:

–  $\pm 0,1$  °С для аналогового модуля ввода/вывода;

–  $\pm 0,2$  °С для дискретного модуля ввода/вывода.

#### 7.4.4 Определение относительной погрешности измерения частотного сигнала

7.4.4.1 К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключить калибратор, установленный в режим воспроизведения частотных сигналов, и задать частотный сигнал. В качестве реперных точек принимаются точки 0,1; 1250; 2500; 3750; 5000 Гц.

7.4.4.2 Считать значения входного сигнала с дисплея контроллера и вычислить относительную погрешность  $\delta_f$ , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{изм} - f_{эм}}{f_{эм}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $f_{эт}$  – частота сигнала, заданного калибратором, Гц;  
 $f_{изм}$  – частота сигнала, считанная с монитора контроллера, Гц.

7.4.4.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерения частотного сигнала в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,02$  %.

#### 7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерения импульсного сигнала

7.4.5.1 К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключить калибратор, установленный в режим генерации импульсов, и подать импульсный сигнал (10000 импульсов).

7.4.5.2 Считать значения входного сигнала с дисплея контроллера и вычислить абсолютную погрешность  $\Delta_n$ , импульсы, по формуле

$$\Delta_n = n_{изм} - n_{эт}, \quad (6)$$

где  $n_{изм}$  – количество импульсов, подсчитанное контроллером, импульсы;  
 $n_{эт}$  – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.5.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность измерения импульсного сигнала не выходит за пределы  $\pm 1$  импульс.

7.4.5.4 Процедуры по пунктам 7.4.5.1 - 7.4.5.3 выполняются не менее трех раз для каждого канала измерения импульсного сигнала.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке контроллера в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 При отрицательных результатах первичной поверки контроллер бракуют, к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».