



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

«УТВЕРЖДАЮ»



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

_____ 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 ± 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 γ_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 γ'_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 Δ_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 δ_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 Δ_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 ± 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».