

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «ЦифроСистем»



С.Ю. Логгер

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю.Г. Тюрина

29 марта 2019 г.

Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов

«ЦифрОйл»

Методика поверки

ЦВЛТ.407000.001 МП

Настоящая методика поверки распространяется на вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл» (далее по тексту – вычислитель) и устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1. Проводить поверку только на части измерительных каналов не допускается.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Значения метрологических характеристик
1 Внешний осмотр	4.1	-	-
2 Опробование	4.2	-	-
3 Проверка погрешности измерений силы постоянного тока	4.3	Калибратор много-функциональный Fluke 5520A	Диапазон воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 10,9999 А, погрешность $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-4})$ А
4 Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока	4.4	Калибратор много-функциональный Fluke 5520A	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1020 В, погрешность $\pm (18 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 1,5 \cdot 10^{-3})$ В
5 Проверка погрешности измерений частоты и количества импульсов	4.5	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 Частотомер универсальный GFS-8270H	Диапазон частот от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность $\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot f + 0,004 \text{ Гц})$ Диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 120 МГц, погрешность $\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot f + \text{е.м.р.})$
Примечание: допускается применять другие средства измерений и вспомогательное оборудование, обеспечивающее требуемую точность			

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых СИ.

К выполнению поверки могут быть допущены специалисты, прошедшие обучение и аттестованные в качестве поверителей по соответствующим видам измерений.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106
(от 630 до 795);
- напряжение питающей сети переменного тока, В 220 ± 22;
- частота питающей сети, Гц 50,0 ± 0,5.

3.2 Вычислитель до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 3.1, не менее 4 часов.

Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить вычислитель и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Все средства измерений, используемые при поверке, должны иметь непросроченные свидетельства о поверке.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр поверяемого вычислителя производят без включения питания.

Не допускается к дальнейшей поверке вычислителя, если обнаружено:

- несоответствие внешнего вида вычислителя эксплуатационной документации;
- неправильность, отсутствие или неоднозначность прочтения заводского номера и типа вычислителя;
- наличие механических повреждений, обрывов и нарушения изоляции кабелей, влияющих на функционирование вычислителя.

4.2 Опробование

Включить вычислитель. В соответствии с эксплуатационной документацией на вычислитель проверить его работу в целом, а также соответствие номеров версий программного обеспечения с данными, приведёнными в описании типа на вычислитель.

Вычислитель признаётся годным, если он функционирует без сбоев и не появляется сообщений об ошибках, а номера версий программного обеспечения соответствуют данным, приведённым в описании типа на вычислителе.

4.3 Проверка погрешности измерений силы постоянного тока

Пользуясь эксплуатационной документацией на вычислитель, подключить к одному из его токовых входов калибратор Fluke 5520A.

Поочередно подать на вход выбранного измерительного канала эталонное значение постоянного тока в соответствии с выбранной точкой проверки. Точки проверки выбираются из ряда поочерёдно: 4; 8; 12; 16; 20 мА для каналов 4-20 мА или 0; 4; 8; 12; 16; 20 мА для каналов 0-20 мА.

ПО вычислителя отобразит измеренное значение в виде цифрового кода в принятых единицах измеряемой физической величины.

Необходимо рассчитать номинальное значение выходного сигнала поверяемого измерительного канала $Y_{\text{ном}}$ (цифрового кода) в принятых единицах измеряемой физической величины, соответствующего установленному номинальному значению входного сигнала $X_{\text{ном}}$, по формуле:

$$Y_{\text{ном}} = Y_{\text{мин}} + \frac{Y_{\text{макс}} - Y_{\text{мин}}}{X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}} \times (X_{\text{ном}} - X_{\text{мин}}),$$

где $Y_{\text{макс}}$ и $Y_{\text{мин}}$ — максимальное и минимальное значения диапазона измерений поверяемого канала вычислителя в принятых единицах измеряемой физической величины.

Далее необходимо рассчитать приведённую погрешность поверяемого канала вычислителя в данной точке поверки.

Повторить действия по данному пункту для всех проверяемых точек и для всех токовых входов (измерительных каналов) вычислителя. Количество аналоговых входов (каналов) вычислителя должно быть указано в его формуляре.

Вычислитель признаётся годным, если основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,05 \%$.

4.4 Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока

Пользуясь эксплуатационной документацией на вычислитель, подключить к одному из его каналов измерения напряжения калибратор Fluke 5520A.

Поочередно подать на вход выбранного измерительного канала эталонное значение постоянного напряжения в соответствии с выбранной точкой проверки. Точки проверки выбираются из ряда поочередно: 0; 1; 2; 3; 4; 5 мВ для каналов 0-5 мВ или 0; 2; 4; 6; 8; 10 мВ для каналов 0-10 мВ.

ПО вычислителя отобразит измеренное значение в виде цифрового кода в принятых единицах измеряемой физической величины.

Необходимо рассчитать номинальное значение выходного сигнала поверяемого измерительного канала $Y_{ном}$ (цифрового кода) в принятых единицах измеряемой физической величины, соответствующего установленному номинальному значению входного сигнала $X_{ном}$, по формуле:

$$Y_{ном} = Y_{мин} + \frac{Y_{макс} - Y_{мин}}{X_{макс} - X_{мин}} \times (X_{ном} - X_{мин})$$

где $Y_{макс}$ и $Y_{мин}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений поверяемого канала вычислителя в принятых единицах измеряемой физической величины.

Далее необходимо рассчитать приведённую погрешность поверяемого канала вычислителя в данной точке проверки.

Повторить действия по данному пункту для всех проверяемых точек и для всех измерительных каналов напряжения вычислителя. Количество аналоговых входов (каналов) вычислителя должно быть указано в его формуляре.

Вычислитель признаётся годным, если основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,05 \%$.

4.4 Проверка погрешности измерений частоты и количества импульсов

4.4.1 Проверка погрешности измерений количества импульсов

Пользуясь эксплуатационной документацией на вычислитель, подключить к одному из его каналов счёта импульсов генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360.

В программном обеспечении вычислителя перейти на видеокادر отображения количества импульсов для выбранного измерительного канала.

Установить на выходе генератора импульсный сигнал типа «меандр» положительной полярности с амплитудой от 15 до 18 В.

На выходе генератора DS360 задать количество импульсов равное 50 000 имп., сразу после завершения подсчёта количества импульсов вычислителем повторно задать количество импульсов равное 50 000 имп.

Повторить действия по данному пункту для всех каналов счёта импульсов. Количество каналов данного типа должно быть указано в формуляре испытываемого вычислителя.

Вычислитель считается выдержавшим испытание, если погрешность счёта импульсов не превышает ± 1 имп. на каждые 10 000 имп.

4.4.2 Проверка погрешности измерений частоты

Пользуясь эксплуатационной документацией на вычислитель, подключить к одному из его каналов измерения частоты генератор DS360.

В программном обеспечении вычислителя перейти на видеокادر отображения частоты входного сигнала.

Установить на выходе генератора напряжение прямоугольной формы с амплитудой от 15 до 18 В.

Поочередно подать на вход выбранного измерительного канала эталонное значение частоты в соответствии с выбранной точкой проверки. Точки проверки выбираются из ряда

поочерёдно: 0,1 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц. Значение устанавливаемой на генераторе DS360 частоты контролировать с помощью частотомера универсального GFS-8270H в режиме измерения периода или частоты в зависимости от выбранной точки поверки.

Повторить действия по данному пункту для всех частотных каналов. Количество частотных каналов данного типа должно быть указано в формуляре испытываемого вычислителя.

Вычислитель считается выдержавшим испытание, если относительная погрешность измерений частоты не превышает $\pm 0,001 \%$.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 На основании положительных результатов поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 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.

Примечание

По требованию потребителя может быть оформлен протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.

5.2 На основании отрицательных результатов поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме приложения 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.

5.3 Знак поверки наносится на заднюю стенку вычислителей.