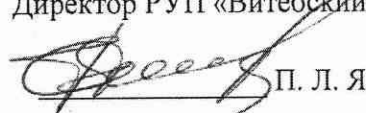


Контрольный

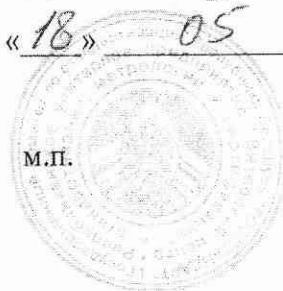
УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

 П. Л. Яковлев

«18» 05 2017 г.

М.П.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3

Методика поверки

МРБ МП. 2706 - 2017

Директор ООО «Альфамера»

 А. Л. Сапего



«18» 05 2017 г.

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Сапего А. Л.

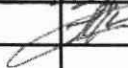
Подпись



«ВИТЕБСКИЙ ЦСМС»

## Содержание

|   |                                                                            |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | Операции поверки .....                                                     | 3     |
| 2 | Средства поверки .....                                                     | 4     |
| 3 | Требования к квалификации поверителей .....                                | 4     |
| 4 | Требования безопасности .....                                              | 4     |
| 5 | Условия поверки .....                                                      | 5     |
| 6 | Подготовка к поверке .....                                                 | 5     |
| 7 | Проведение поверки .....                                                   | 5     |
| 8 | Оформление результатов поверки .....                                       | 118 ① |
|   | Приложение А (обязательное) Настроечные данные для первичных каналов ..... | 12    |
|   | Приложение Б (обязательное) Поверяемые точки вычислителя .....             | 12    |
|   | Приложение В (рекомендуемое) Протокол поверки вычислителя .....            | 14    |
|   | Приложение Г (обязательное) Места нанесения поверительных клейм .....      | 17    |

|           |      |           |                                                                                     |          |                                                                                                       |      |      |            |
|-----------|------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------|
|           |      |           |                                                                                     |          | <b>МРБ МП.2706 - 2017</b>                                                                             |      |      |            |
| Изм       | Лист | № докум.  | Подп.                                                                               | Дата     | <b>Вычислитель измеритель-<br/>ный многофункциональный<br/>Альфа 3</b><br><br><b>Методика поверки</b> | Лит. | Лист | Листов     |
| Разраб.   |      | Климкович |  | 08.01.18 |                                                                                                       | A    | 2    | 21<br>18 ① |
| Провер.   |      | Сапего    |  | 18.05.18 |                                                                                                       |      |      |            |
| Т. контр. |      |           |                                                                                     |          |                                                                                                       |      |      |            |
| Н. контр. |      |           |                                                                                     |          |                                                                                                       |      |      |            |
| Утв.      |      |           |                                                                                     |          |                                                                                                       |      |      |            |



Директор Сапего А.Л.

Подпись



Настоящая методика поверки распространяется на вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3 (далее – вычислитель), выпускаемый по техническим условиям ТУ ВУ 391811290.001–2017 и комплекту технической документации ЕМУШ.421413.030 ООО «Альфамера» и устанавливает объем работ по метрологической оценке с целью подтверждения соответствия вычислителя обязательным метрологическим требованиям.

Первичная поверка вычислителей проводится при выпуске из производства и после ремонта.

Последующей поверке подлежат вычислители, находящиеся в эксплуатации, с учетом межповерочного интервала, указанного в сертификате об утверждении типа средств измерений.

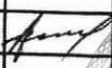
## 1 Операции поверки

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

Таблица 1

| Наименование операции                                                                                                       | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|
|                                                                                                                             |                               | первичной поверке       | последующей поверке |
| Внешний осмотр                                                                                                              | 7.1                           | Да                      | Да                  |
| Опробование                                                                                                                 | 7.2.1                         | Да                      | Да                  |
| Идентификация микропрограммного обеспечения (МПО) вычислителя                                                               | 7.2.2                         | Да                      | Да                  |
| Определение относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени                                            | 7.3.1 (7.4.7*)                | Да                      | Да                  |
| Определение основной приведенной погрешности вычислителя при измерении:<br>- постоянного тока<br>- омического сопротивления | 7.3.2 (7.4*)<br>7.3.3 (7.4*)  | Да                      | Да                  |
| Определение основной относительной погрешности вычислителя при измерении:<br>- частоты<br>- импульсов                       | 7.3.4 (7.4*)<br>7.4*          | Да                      | Да                  |
| Проверка работоспособности ПКП «13» - ПКП «15» вычислителя в режиме измерения (счета) числа входных импульсов               | 7.3.5                         | Да                      | Да                  |
| * - при выполнении поверки вычислителя с использованием стенда поверочного «Альфа»                                          |                               |                         |                     |

1.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 1.1 будет выявлено несоответствие установленным требованиям, вычислитель признается непригодным к эксплуатации и подлежит ремонту предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром.

|     |      |                  |                                                                                     |            |                                                      |                    |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|--------------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 | ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЛЬФАМЕРА» | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                                                      |                    | 3    |



КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Салего А.Л.  
Подпись

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2. При проведении поверки с использованием стенда поверочного «Альфа» должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 3. Средства измерений, на момент проведения поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечание - Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик вычислителя с требуемой точностью.

Таблица 2

| Наименование средства поверки        | Основные характеристики                                                                                                                                           | Количество, шт. |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Блок питания Б5-47                   | $(24 \pm 3)$ В; 0,5 А                                                                                                                                             | 1               |
| Секундомер СОСпр-26-2-000            | Класс точности 2                                                                                                                                                  | 1               |
| Генератор Г5-60                      | Генерация импульсов прямоугольной формы положительной полярности. Период повторения импульсов Т от 0,1 мкс до 10 с. Погрешность установки $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ Т | 1               |
| Калибратор тока программируемый ПЗ21 | Поддиапазон 10 мА. Основная погрешность $\pm 0,8$ мкА<br>Поддиапазон 100 мА. Основная погрешность $\pm 1,8$ мкА                                                   | 1               |
| Частотомер ЧЗ – 63                   | Диапазон измеряемой частоты 0,1 Гц – 200 МГц, относительная погрешность измерения частоты $\pm (5 \cdot 10^{-7} \pm 1 \text{ ед. сч.})$                           | 1               |
| Магазин сопротивлений Р327           | Класс точности 0,01/1,5 $\cdot 10^{-6}$                                                                                                                           | 1               |
| Резистор С2-23 0,125 Вт              | 1 кОм, отклонение $\pm 10 \%$                                                                                                                                     | 1               |
| Транзистор КТ315А                    | Тип п-р-п, $U_{кэ} = 25$ В, $I_{к} = 100$ мА, $h_{21э} > 20$                                                                                                      | 1               |
| Кнопка малогабаритная КМД1-1         | Рабочее постоянное напряжение 30 В, сопротивление замкнутых контактов не более 0,05 Ом                                                                            | 1               |

Таблица 3

| Наименование средства поверки         | Основные характеристики                                                                                                                                                                                            | Количество, шт. |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Блок питания Б5-47                    | $(24 \pm 3)$ В; 0,5 А                                                                                                                                                                                              | 1               |
| Калибратор тока программируемый МС2-Р | Диапазон (0-25) мА. Погрешность $\pm (0,02 \% \text{ от } X + 1,5 \text{ мкА})$                                                                                                                                    | 1               |
| Магазин сопротивлений Р327            | Класс точности 0,01/1,5 $\cdot 10^{-6}$                                                                                                                                                                            | 1               |
| Компьютер                             | ОС Windows 7 и выше, с монитором, клавиатурой, мышью и установленным программным обеспечением «AlphaSP»                                                                                                            | 1               |
| Стенд поверочный «Альфа»              | Диапазон частот от 0,1 до 5000 Гц, погрешность $\pm 0,01 \%$<br>Измерение периода от 1800 до 2000 мкс, погрешность $\pm 0,003 \%$<br>Формирование импульсов с частотой следования 30 Гц, погрешность $\pm 0,01 \%$ | 1               |
| Кабель USB тип Аm-Bm                  | -                                                                                                                                                                                                                  | 1               |

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки вычислителя допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию вычислителя и приборов, используемых при проведении поверки, настоящую методику и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителей.

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные в ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также в эксплуатационной документации вычислителя и применяемых средств поверки и действующих в организации инструкций по безопасности труда.

|     |      |                  |         |            |                    |      |
|-----|------|------------------|---------|------------|--------------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |         | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |                    | 4    |



## 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха  $(50 \pm 30) \%$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания постоянного тока  $(24 \pm 3) \text{ В}$ ; 0,5 А.

В помещении, где будет проводиться поверка, должны отсутствовать пыль, газы и пары, вызывающие коррозию и загрязняющие аппаратуру.

5.2 Не допускаются вибрация, удары, магнитные поля (кроме поля Земли) и другие воздействия, влияющие на работу вычислителя и средства поверки.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Устанавливают вычислитель и средства поверки в помещении, где проводится поверка не позднее, чем за 2 ч до начала поверки.

6.2 До начала поверки вычислителя должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

6.2.1 Сохраняют рабочие (эксплуатационные) настройки вычислителя, выбрав в главном меню «Сервис» пункт «Сохранить конфигурацию» с подтверждением кнопкой «ENT». По завершению поверки восстанавливают рабочие настройки вычислителя, переводя вычислитель кнопкой «PRG» в режим «Конфигурирование» и выбрав в главном меню «Сервис» пункт «Загрузить конфигурацию».

6.2.2 В режиме «Конфигурирование» устанавливают в вычислителе поверочный шаблон ПКП, выбрав в главном меню «Сервис» пункт «Очистить каналы» с подтверждением кнопкой «ENT». Не выходя из меню «Сервис» в подменю «Шаблоны конф.» выбирают пункт «Поверка ПКП» с подтверждением кнопкой «ENT». В результате проведенных действий в вычислителе устанавливаются пятнадцать ПКП, параметры которых приведены в приложении А.

Кнопкой «PRG» переводят вычислитель в режим работы «Измерение». Пункт «Запуск на счет» в меню «Оперативные данные» не активируют.

При выполнении поверки с использованием стенда поверочного «Альфа» в свойствах последовательных портов 1, 2 и 3 вычислителя («Системные данные» – «Настройка интерфейсов») устанавливают скорость 38400.

6.2.3 Кнопкой «ENT» последовательно выбирают в главном меню «Системные данные», далее – «Настройка часов» – «Подключение выхода» и устанавливают параметр «Вых. калибр. час.».

6.2.4 При выполнении поверки с использованием стенда поверочного «Альфа» на компьютер должно быть установлено программное обеспечение (ПО) «AlphaSP».

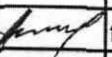
6.3 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационной документации и выдержаны во включенном состоянии не менее времени установления рабочего режима, указанного в эксплуатационных документах на конкретные средства поверки.

6.4 Заполняют исходными данными бланк протокола поверки, в который будут заноситься результаты поверки вычислителя. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении В.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие вычислителя следующим требованиям:

|     |      |                  |                                                                                     |            |  |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|------|
|     |      |                  |                                                                                     |            |  | Лист |
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 |  | 5    |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |  |      |



- соответствие заводского номера поверяемого прибора и номера, указанного в его паспорте (при первичной поверке);
- отсутствие механических повреждений корпуса, клеммных соединителей, а также жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и клавиатуры вычислителя;
- четкость маркировки на корпусе вычислителя, идентификационных табличках и нумерации контактов клеммных соединителей;
- отсутствие внутри вычислителя посторонних предметов или незакрепленных деталей.

7.1.2 Результаты осмотра внешнего вида считают положительными, если они соответствуют вышеприведенным требованиям.

## 7.2 Опробование и идентификация управляющей программы

7.2.1 Подключают вычислитель согласно эксплуатационной документации, к блоку питания постоянного тока 24 В. Включают источник и контролируют включение свечения индикатора «Сеть» на лицевой панели вычислителя.

По завершению внутреннего теста микропрограммное обеспечение (мПО) вычислителя формирует звуковой сигнал и отображает на экране ЖКИ главное меню.

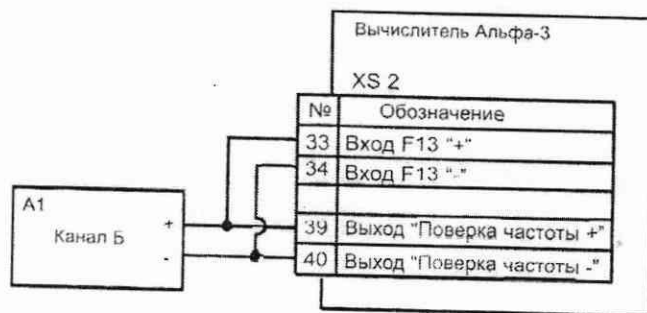
7.2.2 Проверку идентификационных данных метрологически значимой части мПО вычислителя выполняют следующим образом. Кнопкой «ENT» последовательно выбирают в главном меню «Диагностика» - пункт «Контрольная сумма». На экране ЖКИ значение контрольной суммы мПО отображается в формате AAAA/BBBB, где AAAA - контрольная сумма метрологически значимой части мПО, BBBB - контрольная сумма эксплуатационной части мПО.

Значение контрольной суммы метрологически значимой части и номер версии мПО приведено в описании типа на вычислитель и должно совпадать со значением «ED6B» для версии «v1.xx» или со значением «128B» для версии «v2.xx».

7.2.3 Результаты опробования и идентификации мПО считают положительными, если они соответствуют вышеприведенным требованиям.

## 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени с использованием частотомера.



А1 – частотомер

Рисунок 1 - Схема поверки вычислителя при измерении текущего времени

7.3.1.1 Собирают схему поверки в соответствии с рисунком 1. Включают питание вычислителя и частотомера. Кнопкой «ENT» последовательно выбирают в главном меню «Системные данные» - подменю «Настройка часов» пункт «Коррекция генератора». Записывают установленное в вычислителе значение периода следования импульсов  $T_u$ : «XXXX.XXXX, мкс».

7.3.1.2 Не выходя из пункта «Коррекция генератора», кнопкой «PRG» переводят вычислитель

|     |      |                  |         |            |
|-----|------|------------------|---------|------------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ 100.03-2022 |         | 18.07.2022 |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |

МРБ МП.2706 - 2017

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Салего А.А.



в режим «Конфигурирование». Нажатием кнопки «ENT» активируют режим редактирования числового значения периода следования импульсов. Устанавливают номинальное значение «1953,1250 мкс» и нажимают кнопку «ENT». Кнопкой «PRG» переводят вычислитель в режим «Измерение». Измеряют частотомером и записывают полученное значение периода импульсов  $T_i$ .

7.3.1.3 Рассчитывают относительную погрешность вычислителя при измерении текущего времени  $\delta t$ , %, по формуле (1):

$$\delta t = \frac{T_i - T_y}{T_y} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $T_i$  – измеренный период следования импульсов, мкс;

$T_y$  – установленный в вычислителе период следования импульсов, мкс.

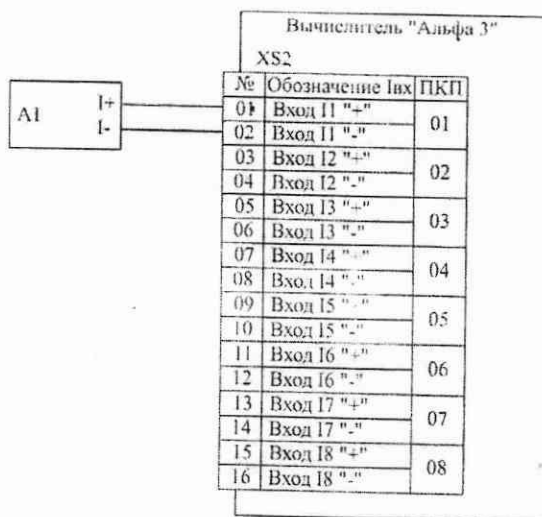
7.3.1.4 Полученное значение относительной погрешности  $\delta t$  заносят в протокол поверки. Результаты поверки считают положительными, если рассчитанное значение относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени не превышает значение  $\pm 0,01 \%$ .

7.3.1.5 По завершению поверки, по аналогии с 7.3.1.2, восстанавливают в вычислителе рабочее значение периода следования импульсов  $T_y$ .

7.3.1.6 Определение относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени с использованием стенда поверочного «Альфа» приведено в 7.4.

7.3.2 Определение основной приведенной погрешности вычислителя при измерении постоянного тока ПКП «01» - ПКП «08».

7.3.2.1 Собирают схему поверки в соответствии с рисунком 2. Включают питание вычислителя и приборов схемы.



А1 – Калибратор тока программируемый

Рисунок 2 - Схема поверки вычислителя при измерении постоянного тока

7.3.2.2 Выставляют выходной ток калибратора А1 силой 0 мА на входе ПКП «01». Выбирают меню «Мгновенное значение» для ПКП «01» (главное меню «Оперативные данные» > «Первичные каналы» > «Первичный канал 01» > «Мгновенное значение») и записывают в протокол поверки измеренное значение силы тока.

**ВНИМАНИЕ!** Здесь и далее при проведении поверки вычислителя считывание показаний производить не менее чем через 2 с после изменения входных сигналов.

|     |      |                  |            |      |
|-----|------|------------------|------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 | 18.07.2022 |      |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись    | Дата |

МРБ МП.2706 - 2017

КОПИЯ ВЕРНАЛЬФАМЕРА  
Директор Салего А.А.

Подпись





7.3.3.1 Собирают схему поверки в соответствии с рисунком 3. Включают питание вычислителя.

7.3.3.2 Устанавливают на магазине сопротивлений М начальное значение сопротивления в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б для ПКП «09». Выбирают меню «Мгновенное значение» для ПКП «09» (главное меню «Оперативные данные» > «Первичные каналы» > «Первичный канал 09» > «Мгновенное значение») и записывают в протокол поверки измеренное значение сопротивления.

7.3.3.3 Повторяют 7.3.3.2, последовательно устанавливая на магазине сопротивлений М значение сопротивления в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б для ПКП «09».

7.3.3.4 Последовательно повторяют 7.3.3.1 - 7.3.3.3 для ПКП «10» - ПКП «12» вычислителя.

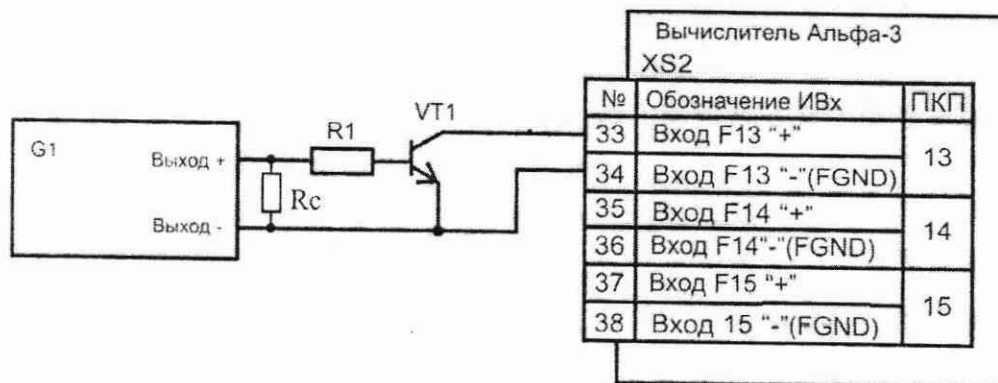
7.3.3.5 По результатам измерений для ПКП «09» - ПКП «12» рассчитывают основную приведенную погрешность вычислителя при измерении омического сопротивления  $\gamma_k$ , %, по формуле (2).

7.3.3.6 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности вычислителя при измерении омического сопротивления не превышают  $\pm 0,05$  %.

7.3.3.7 Допускается подключение измерительных входов ПКП «09» - ПКП «12», с соблюдением полярности подключения, к одному магазину сопротивлений.

7.3.4 Определение основной относительной погрешности вычислителя при измерении частоты ПКП «13» - ПКП «15».

7.3.4.1 Собирают схему поверки в соответствии с рисунком 4. Включают питание вычислителя и приборов поверки.



G1 – генератор Г5-60; R1 – резистор 0,125 Вт 1 кОм  $\pm 10$  %; VT1 – транзистор КТ315А.  
Rc – согласующий резистор 50 Ом (для согласования выхода генератора Г5-60).

Рисунок 4 - Схема поверки вычислителя при измерении частоты

7.3.4.2 Устанавливают на генераторе выходной сигнал амплитудой не менее 2,5 В, длительностью положительного импульса 250 мкс и с начальным значением частоты согласно таблице Б.1 приложение Б. Выбирают меню «Мгновенное значение» для ПКП «13» (главное меню «Оперативные данные» > «Первичные каналы» > «Первичный канал 13» > «Мгновенное значение») и записывают в протокол поверки измеренное значение частоты.

7.3.4.3 Повторяют 7.3.4.2, последовательно устанавливая значение частоты на генераторе в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б для ПКП «13». Записывают в протокол поверки измеренное вычислителем значения частоты.

|     |      |                  |         |            |
|-----|------|------------------|---------|------------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |         | 18.07.2022 |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |

МРБ МП.2706 - 2017

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Сапого А.Л.

Подпись





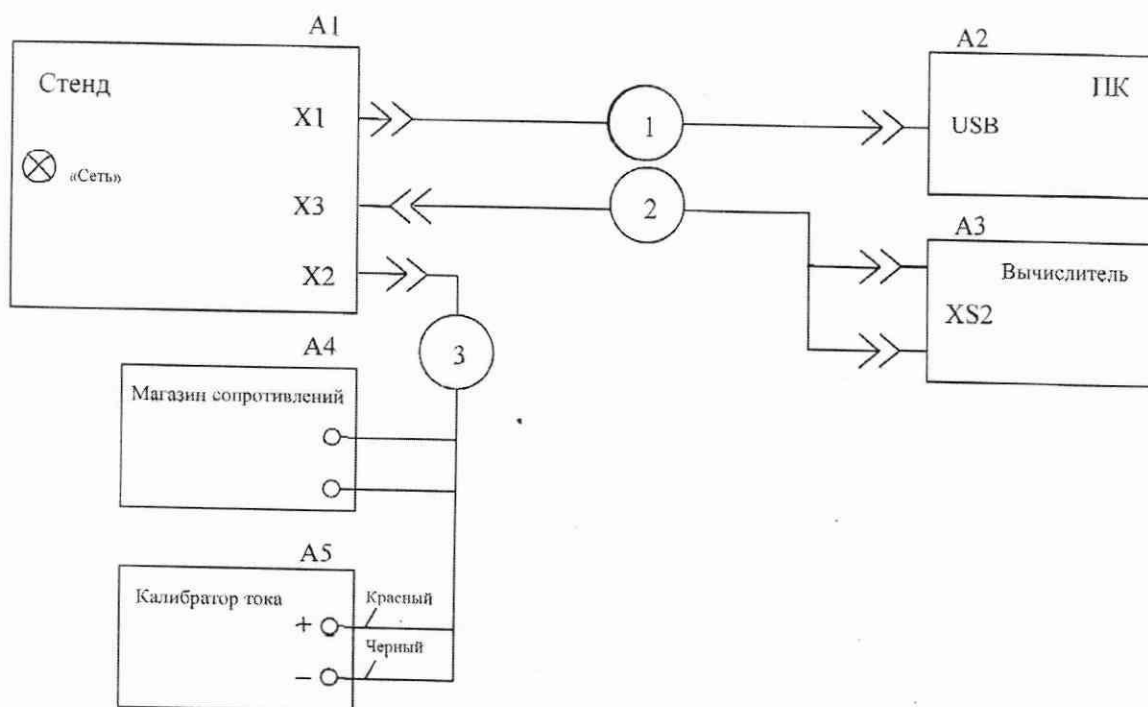
7.3.5.4 Повторяя 7.3.5.3 для ПКП «13» вычислителя, последовательно нажимая на кнопку S1 и считая количество нажатий, доводят общее количество импульсов, в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б, до пятидесяти. Записывают в протокол поверки подсчитанное вычислителем число импульсов.

7.3.5.5 Последовательно повторяют 7.3.5.1 - 7.3.5.4 для ПКП «14» и ПКП «15» вычислителя.

7.3.5.6 После проведения поверки ПКП «13» - ПКП «15» в режиме измерения частоты и проверки их работоспособности в режиме измерения (счета) числа входных импульсов (поданное на вычислитель число импульсов должно совпадать с показаниями вычислителя), результаты поверки ПКП «13» - ПКП «15» считают положительными.

7.4 Определение метрологических характеристик вычислителя с использованием стенда поверочного «Альфа» (далее – стенд) проводят по 7.4.1 - 7.4.9.

7.4.1 Собирают схему поверки в соответствии с рисунком 6. Включают питание вычислителя, калибратора тока и компьютера.



A1 – Стенд поверочный «Альфа»;

A2 – Компьютер;

A3 – Вычислитель измерительный многофункциональный «Альфа»;

A4 – Магазин сопротивлений (10 – 300) Ом;

A5 – Калибратор тока программируемый (0-25) мА;

1 – Кабель USB, тип Ам-Вм;

2 – Кабель сигнальный ЕМУШ.685625.001 из комплекта поставки стенда;

3 – Кабель ЕМУШ.685622.001 из комплекта поставки стенда.

Рисунок 6 - Схема поверки вычислителя с применением стенда

|     |      |                  |         |            |                    |      |
|-----|------|------------------|---------|------------|--------------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |         | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |                    | 11   |



7.4.2 На компьютере запускают на исполнение файл «AlphaSP.exe» и выбирают COM-порт компьютера, к которому подключен стенд. При успешном соединении программы со стендом появится сообщение «Подключен». В свою очередь стенд автоматически подключается к поверяемому вычислителю по одному из трех интерфейсных портов, указанном в окне «Порт», и при успешном соединении появляется также сообщение «Подключен». Устанавливают ток калибратора 0 мА.

7.4.3 Нажимают на строку «Начать тест» в нижней части рабочего окна программы «AlphaSP» и в появившемся окне выбирают строку «Проверка».

7.4.4 Определение основной приведенной погрешности вычислителя при измерении постоянного тока по ПКП «01» - ПКП «08».

7.4.4.1 Следуя указаниям в программе, устанавливают на калибраторе тока соответствующее значение силы постоянного тока согласно таблицы Б.1 приложения Б. По завершению переходного процесса на стабилизацию сигнала, в рабочем окне программы заполняется таблица принятыми от вычислителя результатами измерений входных сигналов силы тока.

Примечания:

1 Результат измерения вычислителем входных сигналов силы тока также можно контролировать в меню «Мгновенные значения» соответствующего ПКП.

2 Формируемый калибратором ток подается одновременно на все последовательно включенные токовые входы ПКП «01» - ПКП «08» вычислителя.

3 При необходимости, для повторения измерения токовых сигналов, в рабочем окне программы следует нажать кнопку «Повторить».

7.4.5 Определение основной приведенной погрешности вычислителя при измерении вычислителем омического сопротивления по ПКП «09» - ПКП «12».

7.4.5.1 Устанавливают на магазине сопротивлений начальное значение сопротивления в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б и в рабочем окне программы «AlphaSP» нажимают кнопку «Далее».

7.4.5.2 Следуя указаниям в программе, устанавливают на магазине сопротивлений соответствующее значение сопротивления согласно таблице Б.1 приложения Б. По завершению переходного процесса на стабилизацию сигнала, в рабочем окне программы заполняется таблица принятыми от вычислителя результатами измерений входных сигналов сопротивления.

Примечания:

1 Результат измерения вычислителем входных сигналов омического сопротивления также можно контролировать в меню «Мгновенные значения» соответствующего ПКП.

2 Магазин сопротивлений подключается на все входы измерения сопротивления ПКП «09» - ПКП «12» вычислителя.

3 При необходимости, для повторения измерения сопротивления, в рабочем окне программы следует нажать кнопку «Повторить».

7.4.6 Определение основной относительной погрешности вычислителя при измерении частоты по ПКП «13» - ПКП «15»

|     |      |                  |                                                                                     |            |                    |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|------|
| 1   | Нов. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                    | 11а  |



АЛЬФАМЕРА  
КОПИЯ ВЕРНА  
Генеральный директор Салого А.Л.  
Подпись

7.4.6.1 В рабочем окне программы «AlphaSP» нажимают кнопку «Далее».

7.4.6.2 Формирование стеном частотного сигнала согласно таблице Б.1 приложения Б, выполняется под управлением программы «AlphaSP» в автоматическом режиме. По завершению процесса в рабочем окне программы заполняется таблица принятыми от вычислителя результатами измерений входных частотных сигналов. В крайнем левом столбце таблицы, в скобках, приведены результаты измерений стеном частоты выходного сигнала, подаваемого на вычислитель.

Примечания:

1 Результат измерения вычислителем входных частотных сигналов также можно контролировать в меню «Мгновенные значения» соответствующего ПКП.

2 Частотный сигнал подается одновременно на все частотно-импульсные входы ПКП «13» - ПКП «15» вычислителя.

3 При необходимости, для повторения измерения частотных сигналов, в рабочем окне программы следует нажать кнопку «Повторить».

7.4.7 Определение основной относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени.

7.4.7.1 В рабочем окне программы «AlphaSP» нажимают кнопку «Далее».

7.4.7.2 Появляется окно измерения стеном периода частотного сигнала канала времени вычислителя. Измерение занимает некоторое время и по завершению процесса результат измерения отображается в таблице.

7.4.8 Определение основной относительной погрешности вычислителя при измерении (счета) число-импульсных сигналов по частотно-импульсным ПКП «13» - ПКП «15».

7.4.8.1 До начала поверки в свойствах ПКП «13» - ПКП «15» вычислителя необходимо значение параметра «Тип датчика» изменить на «Импульсный».

7.4.8.2 В рабочем окне программы «AlphaSP» нажимают кнопку «Далее».

7.4.8.3 Формирование стеном пачек импульсов согласно таблице Б.1 приложения Б, выполняется под управлением программы «AlphaSP» в автоматическом режиме. По завершению процесса в рабочем окне программы заполняется таблица принятыми от вычислителя результатами измерений (счета) входных импульсных сигналов.

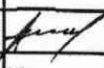
Примечания:

1 Результат измерения (счета) вычислителем входных число-импульсных сигналов также можно контролировать в меню «Мгновенные значения» соответствующего ПКП.

2 Число-импульсные сигналы подаются одновременно на все частотно-импульсные входы ПКП «13» - ПКП «15» вычислителя.

3 При необходимости, для повторения измерения (счета) число-импульсных сигналов, в рабочем окне программы следует нажать кнопку «Повторить».

7.4.9 Для перехода к формированию протокола поверки нажмите «Завершить». После ввода даты и условий проведения поверки, данных на вычислитель и д.т., на экран компьютера выводится сводный протокол поверки вычислителя с результатами расчета погрешностей измерения вычислителем входных сигналов.

|     |      |                  |                                                                                     |            |                                                                                                 |                    |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|
| 1   | Нов. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 | Республика Беларусь<br>Общество с ограниченной ответственностью<br>«АЛЬФАМЕРА»<br>Город Витебск | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                                                                                                 |                    | 116  |



КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Сапего А.Л.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности вычислителя при измерении входных сигналов силы тока и сопротивления не превышают  $\pm 0,05\%$ .

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности вычислителя при измерении входных сигналов частоты и число-импульсных сигналов не превышают значений  $\pm 0,05\%$  и  $\pm 0,04\%$  соответственно.

$$\delta t = \frac{T_i - T_o}{T_o} \cdot 100\%, \quad (4)$$

$T_0$  — номинальное значение периода следования импульсов 1953,1250 мкс.

## 8 Оформление результатов поверки

8.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте вычислителя производится запись о годности к применению с указанием даты поверки и выдается свидетельство о поверке установленной формы. На вычислитель наносят знак поверки и пломбируют верхнюю лицевую панель корпуса согласно схеме, приведенной в приложении Г.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки вычислителя выдается заключение о непригодности установленной формы.

8.4 При отрицательных результатах последующей поверки вычислителя выдается заключение о непригодности установленной формы, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

|     |      |                  |                                                                                     |            |                                                                                                        |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1   | Нов. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 |  МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                                                                                                        | 11в  |



# Приложение А

(обязательное)

## Настроечные данные для первичных каналов вычислителя измерительного многофункционального Альфа 3

В таблице А.1 приведены настроечные данные для ПКП вычислителя, необходимые для определения абсолютной, приведенной (или относительной) погрешности вычислителя при измерении входных сигналов.

Таблица А.1

| Номер ПКП | Обозначение типа и диапазон входного сигнала | Номер ИВх вычислителя | Номера контактов клеммного соединителя XS2 |
|-----------|----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| 01        | Сила тока (0-20) мА                          | 01                    | 01 и 02                                    |
| 02        | Сила тока (0-20) мА                          | 02                    | 03 и 04                                    |
| 03        | Сила тока (0-20) мА                          | 03                    | 05 и 06                                    |
| 04        | Сила тока (0-20) мА                          | 04                    | 07 и 08                                    |
| 05        | Сила тока (0-20) мА                          | 05                    | 09 и 10                                    |
| 06        | Сила тока (0-20) мА                          | 06                    | 11 и 12                                    |
| 07        | Сила тока (0-20) мА                          | 07                    | 13 и 14                                    |
| 08        | Сила тока (0-20) мА                          | 08                    | 15 и 16                                    |
| 09        | Сопротивление (10-300) Ом                    | 09                    | 17, 18, 19 и 20                            |
| 10        | Сопротивление (10-300) Ом                    | 10                    | 21, 22, 23 и 24                            |
| 11        | Сопротивление (10-300) Ом                    | 11                    | 25, 26, 27 и 28                            |
| 12        | Сопротивление (10-300) Ом                    | 12                    | 29, 30, 31 и 32                            |
| 13        | Частотный / Импульсный*                      | 13                    | 33 и 34                                    |
| 14        | Частотный / Импульсный*                      | 14                    | 35 и 36                                    |
| 15        | Частотный / Импульсный*                      | 15                    | 37 и 38                                    |

\*) - Проверку проводят сначала для «частотного» типа входного сигнала затем, после перепрограммирования – для «импульсного». Для этого в параметрах ПКП в пункте «Тип датчика» выбирают значение «импульсный»

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |



МРБ МП. 2706 - 2017



АЛЬФАМЕРА  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ  
ДИРЕКТОР Салего А.Л.  
ПОДПИСЬ

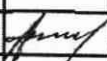
# Приложение Б

(обязательное)

Поверяемые точки вычислителя.

Таблица Б.1

| Номера ПКП                                                                                   | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр  | Нормирующее значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                              | Номинальное значение | Единица измерения |                      |                      |
| 01 - 08                                                                                      | 0                    | мА                | Сила тока            | 20 мА                |
|                                                                                              | 4                    |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 10                   |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 20                   |                   |                      |                      |
| 09 - 12                                                                                      | 10                   | Ом                | Сопротивление        | 300 Ом               |
|                                                                                              | 50                   |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 100                  |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 300                  |                   |                      |                      |
| 13 - 15                                                                                      | 0,1                  | Гц                | Частота              | -                    |
|                                                                                              | 200                  |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 1000                 |                   |                      |                      |
|                                                                                              | 3000                 |                   |                      |                      |
| 13 - 15                                                                                      | 10                   | Импульс           | Количество импульсов | -                    |
|                                                                                              | 50                   |                   |                      |                      |
| 13 - 15                                                                                      | 1000 *               | Импульс           | Количество импульсов | -                    |
|                                                                                              | 2500 *               |                   |                      |                      |
| * - количество импульсов при поверке вычислителя с использованием стенда поверочного «Альфа» |                      |                   |                      |                      |

|     |      |                  |                                                                                     |            |                    |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                    | 13   |

КОПИЯ ВЕРНА

Директор Сарого А.Л.

Подпись



Приложение В  
(рекомендуемое)

Протокол поверки вычислителя измерительного многофункционального Альфа 3

Заводской номер изделия \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки: \_\_\_\_\_

Контрольная сумма « \_\_\_\_\_ »

Результаты поверки

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Относительная погрешность измерения текущего времени  $\delta t$  : \_\_\_\_\_ %. Рассчитывается при выполнении 7.3.1.

Установленный период следования импульсов  $T_u$  : \_\_\_\_\_ мкс.

Измеренный период следования импульсов  $T_i$  : \_\_\_\_\_ мкс.

4 Результаты определения основной приведенной погрешности вычислителя при измерении постоянного тока и омического сопротивления приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

| Номер ПКП | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр | Измеренное значение | Приведенная погрешность, % | Нормирующее значение |
|-----------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
|           | Номинальное значение | Единица измерения |                     |                     |                            |                      |
| 01        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 02        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 03        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 04        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 05        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |

|     |      |                  |                                                                                     |            |                    |            |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|------------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03.2022 |  | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист<br>14 |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                    |            |

КОПИЯ ВЕРНА

Директор Салего А.А.

Подпись \_\_\_\_\_



Продолжение таблицы В.1

| Номер ПКП | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр | Измеренное значение | Приведенная погрешность, % | Нормирующее значение |
|-----------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
|           | Номинальное значение | Единица измерения |                     |                     |                            |                      |
| 06        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 07        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 08        | 0                    | мА                | Сила тока           | X,XXX               | X,XXX                      | 20 мА                |
|           | 4                    |                   |                     | X,XXX               | X,XXX                      |                      |
|           | 10                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
|           | 20                   |                   |                     | XX,XXX              | X,XXX                      |                      |
| 09        | 10                   | Ом                | Сопротивление       | XXX,XX              | X,XXX                      | 300 Ом               |
|           | 50                   |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 100                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 300                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
| 10        | 10                   | Ом                | Сопротивление       | XXX,XX              | X,XXX                      | 300 Ом               |
|           | 50                   |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 100                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 300                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
| 11        | 10                   | Ом                | Сопротивление       | XXX,XX              | X,XXX                      | 300 Ом               |
|           | 50                   |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 100                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 300                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
| 12        | 10                   | Ом                | Сопротивление       | XXX,XX              | X,XXX                      | 300 Ом               |
|           | 50                   |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 100                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |
|           | 300                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                      |                      |

Примечание:

1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вычислителя при измерении постоянного тока и омического сопротивления  $\pm 0,05$  %;

2 X,XXX – рекомендуемое число разрядов после запятой.

5 Результаты определения основной относительной погрешности вычислителя при измерении частоты приведены в таблице В.2.

|     |      |                  |                                                                                     |            |                    |                                                                                |      |
|-----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |  | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ<br>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ<br>«АЛЬФАМЕРА» | Лист |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись                                                                             | Дата       |                    |                                                                                | 15   |

КОПИЯ ВЕРИФИКАТОРА  
Директор Сараево Л.  
Подпись

Таблица В.2

| Номер ПКП | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр | Измеренное значение | Относительная погрешность измерения, % |
|-----------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------|
|           | Номинальное значение | Единица измерения |                     |                     |                                        |
| 13        | 0,1                  | Гц                | Частота             | X,XXXXX             | X,XXX                                  |
|           | 200                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                                  |
|           | 1000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |
|           | 3000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |
| 14        | 0,1                  | Гц                | Частота             | XX,XXXXX            | X,XXX                                  |
|           | 200                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                                  |
|           | 1000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |
|           | 3000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |
| 15        | 0,1                  | Гц                | Частота             | XX,XXXXX            | X,XXX                                  |
|           | 200                  |                   |                     | XXX,XX              | X,XXX                                  |
|           | 1000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |
|           | 3000                 |                   |                     | XXXX,XX             | X,XXX                                  |

Примечание - пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислителя при измерении частоты  $\pm 0,05$  %.

6 Результаты определения основной относительной погрешности измерения (счета) число-импульсных сигналов приведены в таблице В.3.

Таблица В.3

| Номер ПКП | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр  | Измеренное значение | Относительная погрешность измерения, % |
|-----------|----------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------------|
|           | Номинальное значение | Единица измерения |                      |                     |                                        |
| 13        | 10 (1000*)           | Импульс           | Количество импульсов | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |
|           | 50 (2500*)           |                   |                      | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |
| 14        | 10 (1000*)           | Импульс           | Количество импульсов | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |
|           | 50 (2500*)           |                   |                      | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |
| 15        | 10 (1000*)           | Импульс           | Количество импульсов | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |
|           | 50 (2500*)           |                   |                      | XX (XXXX*)          | X,XXX                                  |

Примечание - пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислителя при измерении (счете) число-импульсных сигналов  $\pm 0,04$  %.

7 Результаты определения относительной погрешности вычислителя при измерения текущего времени приведены в таблице В.4 (при использовании стенда поверочного «Альфа»).

Таблица В.4

| Номер ПКП | Входной сигнал       |                   | Измеряемый параметр | Измеренное значение | Относительная погрешность измерения, % |
|-----------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------|
|           | Номинальное значение | Единица измерения |                     |                     |                                        |
| -         | 1953,125             | мкс               | Период              |                     |                                        |

Примечание - пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени  $\pm 0,01$  %.

### Заключение по результатам поверки

Вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3 по результатам проведенной поверки

Дата поверки \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_

Подпись

Расшифровка подписи

|     |      |                  |         |            |                    |            |
|-----|------|------------------|---------|------------|--------------------|------------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |         | 18.07.2022 | МРБ МП.2706 - 2017 | Лист<br>16 |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |                    |            |

КОПИЯ ВЕРНАЛЬФАМЕРА

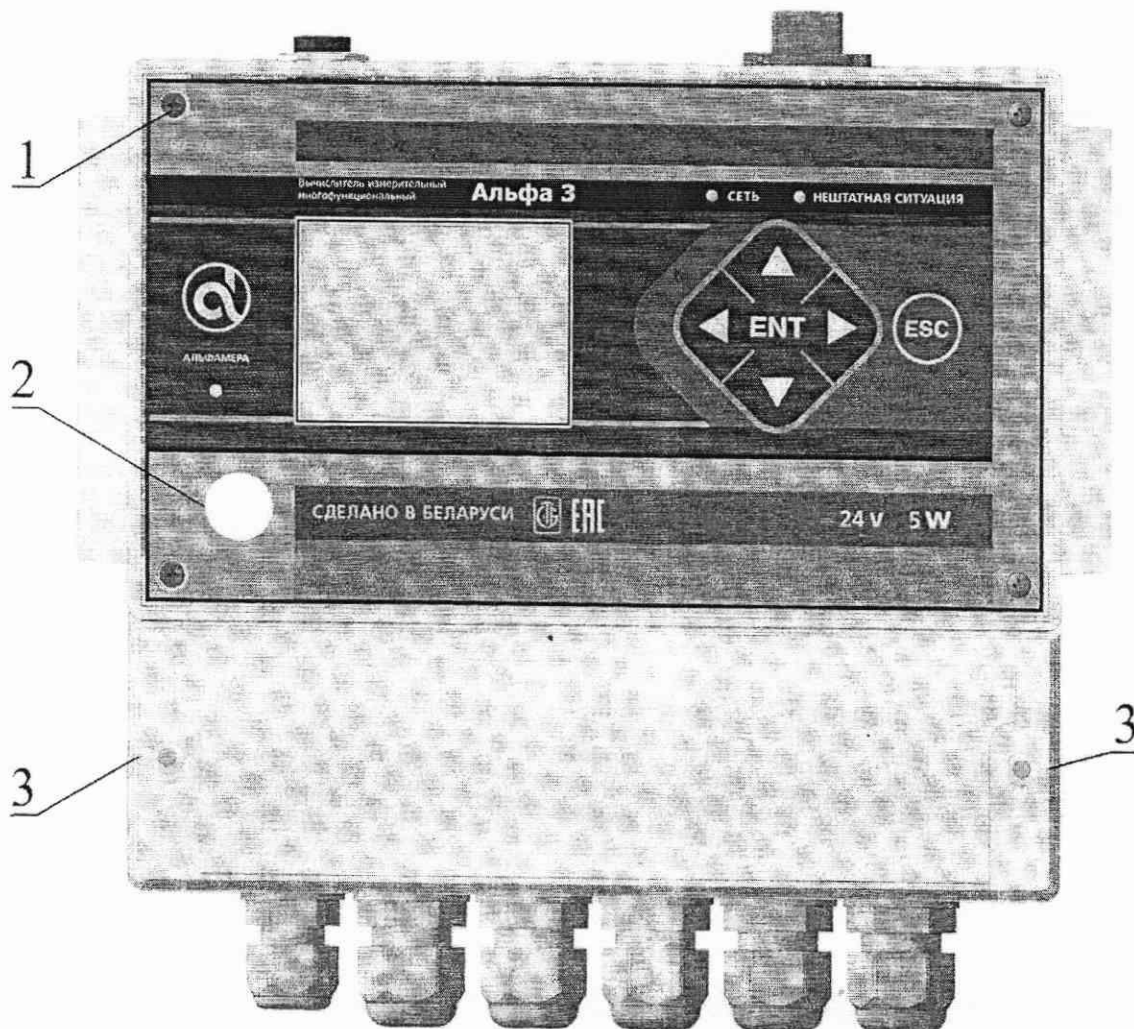
Директор Салер

Подпись

**Приложение Г**  
**(обязательно)**

**Места нанесения поверительных клейм**

**Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений  
и пломбировки от несанкционированного доступа**



- 1 – Место для нанесения оттиска клейма для защиты от несанкционированного доступа;
- 2 – Место для нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки;
- 3 – Место для пломбирования крышки клеммной колодки при вводе вычислителя в эксплуатацию.

|     |      |                  |         |            |
|-----|------|------------------|---------|------------|
| 1   | Зам. | ЕМУШ.100.03-2022 |         | 18.07.2022 |
| Изм | Лист | № докум.         | Подпись | Дата       |

МРБ МП.2706 - 2017

**КОПИЯ ВЕРНА**  
Директор Садего

Подпись



## Лист регистрации изменений

| №<br>изм. | Номера листов   |                      |                  |                          | Всего<br>листов<br>в док. | № докум.              | Входящий<br>номер<br>сопровод.<br>документа | Подп.                        | Дата       |
|-----------|-----------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|------------------------------|------------|
|           | Изме-<br>ненных | Заменен-<br>ных      | Новых            | Анну-<br>лиро-<br>ванных |                           |                       |                                             |                              |            |
| 1         | 2               | 3-7, 9, 11,<br>13-17 | 11а, 11б,<br>11в | -                        | 21                        | ЕМУШ. 100.<br>03-2022 | -                                           | <i>Handwritten signature</i> | 22.07.2022 |

[illegible]

МРБ МП. 2706-2017

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор Сагено А.Л.

~~Подпись~~