

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФБУ «ЦСМ Татарстан»

С.Е. Иванов

« 15 »

2020 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИНСТРУКЦИЯ.**

Комплекс программно-технический «ВА2020»

Методика поверки

28.99.39-004-14908708-2020.МП

2020 г.

3837

Настоящая методика распространяется на измерительные модули, входящие в состав комплекса программно-технического «ВА2020» (далее по тексту ПТК «ВА2020»), с входными и выходными электрическими сигналами, для которых нормированы пределы допускаемых погрешностей без нормирования в отдельности характеристик систематической и случайной составляющих погрешности.

Настоящая методика устанавливает требования к объему, условиям поверки, методам и средствам экспериментального исследования метрологических характеристик и порядку оформления результатов поверки.

ПТК «ВА2020» подлежит как первичной, так и периодической поверке, которая может проводиться как на месте эксплуатации, так и в лабораторных условиях.

Первичную поверку ПТК «ВА2020» выполняют перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта.

Периодическую поверку ПТК «ВА2020» выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

Допускается проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава ПТК «ВА2020» по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проводимой поверки.

Интервал между поверками комплекса – 4 года.

1 Операции поверки

Операции поверки, которые должны проводиться при поверке измерительных каналов ПТК «ВА2020» с указанием разделов настоящей методики, где изложен порядок их выполнения, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при		Номер пункта настоящей методики
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	+	+	п. 6.1
2. Определение электрической прочности и сопротивления изоляции	+	-	п. 6.2 п.6.2.1 п. 6.2.2
3. Опробование	+	+	п. 6.3
4. Определение допускаемой основной приведенной по-	+	+	п. 6.4 п. 6.4.1

грешности измерений сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока			п. 6.4.2
5. Определение допускаемой основной погрешности измерений сигналов электрического сопротивления	+	+	п. 6.5
6. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопар	+	+	п. 6.6
7. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления	+	+	п. 6.7
8. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов	+	+	п. 6.8
9. Определение допускаемой основной приведенной погрешности измерений частоты	+	+	п. 6.9
10. Определение допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока	+	+	п. 6.10 п. 6.10.1 п. 6.10.2
11. Определение идентификационных данных программного обеспечения	+	+	п. 6.11
12. Оформление результатов поверки	+	+	п. 7

Примечание:

- После ремонта или замены любого из измерительных компонентов ПТК «ВА2020» поверку измерительного канала выполняют по пунктам первичной поверки.

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют эталоны, основные средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений и вспомогательные устройства, применяемые при поверке

№ п/п	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические харак-	Номер пункта документа по поверке
1	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-735A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46633-11	п. 6.2
2	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52221-12	п.п. 6.4, 6.6, 6.10
3	Калибратор процессов документирующий Fluke 754, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 49876-12	п.п. 6.4, 6.6, 6.10
4	Магазин электрического сопротивления P4834, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11326-90	п.п. 6.5, 6.6
5	Генератор сигналов специальной формы GFG-3015, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27586-04	п.п. 6.8, 6.9
6	Частотомер электронно-счетный АКПП-5102, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57319-14	п.п. 6.8, 6.9

Примечание - Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

Примечание:

- Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

Поверка ПТК «ВА2020» осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели, изучившие настоящую методику поверки и руковод-

ство по эксплуатации на систему, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. №328н), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 122.007.3-75, ГОСТ 22261-94 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты системы в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

5 Условия проведения поверки и подготовка к ней

Поверка измерительных каналов ПТК «ВА2020» должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (21 - 25) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (20 – 90) %;
- атмосферное давление (84,0 – 106,7) кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;
- напряжение питания от сети переменного тока (220,0±4,4) В, частотой (50,0±0,5) Гц, при коэффициенте гармоник не более 5 %.

Примечание: При невозможности обеспечения нормальных условий поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки ПТК «ВА2020» на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в технической документации на ПТК «ВА2020» и эталоны.

Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации ПТК «ВА2020», эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре ПТК «ВА2020» проверяют:

- наличие паспорта и свидетельства о предыдущей поверке;
- соответствие комплектности ПТК «ВА2020» паспортным данным;
- маркировку;
- наличие необходимых надписей на лицевых панелях ПТК «ВА2020» и измерительных модулей, входящих в состав ПТК «ВА2020».
- состояние коммуникационных и энергетических линий связи (шин, кабелей)

Не допускают к дальнейшей проверке компоненты ПТК «ВА2020», у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- обугливание изоляции;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

6.2 Определение электрической прочности и сопротивления изоляции.

6.2.1 Определение электрической прочности.

Электрическое сопротивление между болтом (клеммой) заземления и корпусом проверяется у каждого шкафа, входящего в комплект проверяемого комплекса. Определение электрического сопротивления между болтом (клеммой) заземления и корпусом выполняется с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности.

Результаты проверки считаются положительными, если значение электрического сопротивления между болтом (клеммой) заземления и корпусом каждого шкафа, входящего в комплект поверяемого ПТК, не более 0,1 Ом.

6.2.2 Определение сопротивления изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом проверяется у каждого шкафа, входящего в комплект проверяемого комплекса. Электрическое сопротивление изоляции измеряется установкой для проверки параметров электрической безопасности с номинальным напряжением 500 В между

каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания и корпусом шкафа. Отсчет показаний производить по истечении 1 минуты после начала измерения.

Результаты считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления между каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания и корпусом каждого шкафа, входящего в комплект комплекса, составляет не менее 20 МОм.

6.3 Опробование.

ПТК «ВА2020» и эталонные средства измерения после включения в сеть прогревают в течении времени, указанного в эксплуатационной документации.

Опробование ПТК «ВА2020» проводится в соответствии с руководством по эксплуатации - путем выполнения тестов, предусмотренных его программным обеспечением.

Результаты поверки считаются положительными, если выполнение тестов прошло безошибочно.

Примечание: Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности измерительных каналов ПТК «ВА2020».

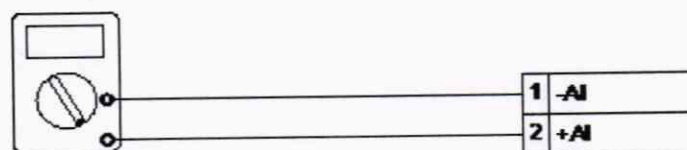
6.4 Определение допускаемой основной приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50 %, 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

6.4.1 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход калибратора напряжения.



Калибратор напряжения

- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.

- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta U = [(U_{изм\ i} - U_{эт\ i}) / U_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $U_{эт\ i}$ – значение i -го контрольного сигнала с калибратора напряжений,

$U_{изм\ i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «ВА2020»,

$U_{макс}$ – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона измерения напряжения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают следующих значений:

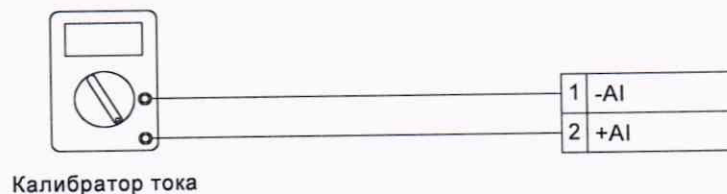
Идентификатор канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, %
М2	±0,05	±0,1
М1	±0,1	±0,3
М12	±0,3	±0,6
М19	±0,4	±0,6
МБ1	±0,15	±(К·0,0085+0,2198)
МБ9	±0,32	±(К·0,0053+0,6047)
МБ17	±0,51	±(К·0,0048+0,7038)

Примечание: $K = |T_{тек} - T_{норм}|$,
 $T_{тек}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;
 $T_{норм}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

6.4.2 Определение допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход калибратора постоянного тока.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора постоянного тока.

- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta I = [(I_{изм\ i} - I_{эт\ i}) / I_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $I_{эт\ i}$ – значение i -го контрольного сигнала с калибратора постоянного тока,

$I_{изм\ i}$ – значение, измеренное i -ым каналом ПТК «ВА2020»,

$I_{макс}$ – значение силы постоянного тока, соответствующее верхней границе диапазона измерения силы постоянного тока.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.
- Повторить перечисленные действия для других диапазонов измерения.

Результаты считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, %
МЗ	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
М13	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
М20	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
МБ2	$\pm 0,15$	$\pm (K \cdot 0,0085 + 0,2198)$
МБ10	$\pm 0,32$	$\pm (K \cdot 0,0053 + 0,6047)$
МБ18	$\pm 0,51$	$\pm (K \cdot 0,0048 + 0,7038)$

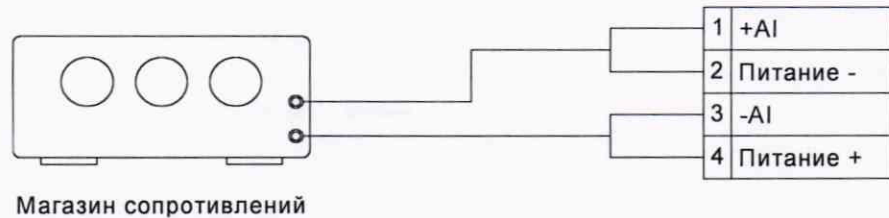
Примечание: $K = |T_{тек} - T_{норм}|$,
 $T_{тек}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;
 $T_{норм}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

6.5 Определение допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов электрического сопротивления.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50 % 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход магазина электрического сопротивления Р4834.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с магазина сопротивлений Р4834.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta R = [(R_{изм\ i} - R_{эт\ i})/R_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где $R_{эт\ i}$ – значение i -го контрольного сигнала с магазина электрического сопротивления Р4834,

$R_{изм\ i}$ – значение, измеренное i -ым каналом ПТК «ВА2020»,

$R_{макс}$ – значение электрического сопротивления, соответствующее верхней границе диапазона измерения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, %
М4	±0,05	±0,1
М14	±0,1	±0,15
М21	±0,5	±0,7
МБ3	±0,15	±(К·0,0085+0,2198)
МБ11	±0,32	±(К·0,0053+0,6047)
МБ19	±0,51	±(К·0,0048+0,7038)

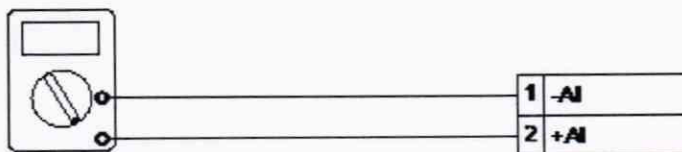
Примечание: $K = |T_{тек} - T_{норм}|$,
 $T_{тек}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;
 $T_{норм}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

6.6 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопар

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход калибратора напряжений.



Калибратор напряжения

- Установить на нем значение напряжения, соответствующее значению температуры по ГОСТ 8.585-2001.
- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta T_{ТП} = T_{изм} - T_{эт}, ^\circ\text{C}$$

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению напряжения проверяемым измерительным каналом ПТК «ВА2020»;

$T_{эт}$ – i-е значение температуры, соответствующее напряжению, задаваемым калибратором напряжений;

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, °C
М5	±0,5	±2,1
М15	±1,0	±2,9
МБ4	$\pm \sqrt{0,1^2 + \left(0,15 + \frac{150}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,2^2 + \left(0,15 + 0,01K + \frac{10K + 150}{R}\right)^2}$

МБ12	$\pm \sqrt{0,3^2 + \left(0,15 + \frac{150}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,6^2 + \left(0,15 + 0,01K + \frac{10K + 150}{R}\right)^2}$
МБ20	$\pm \sqrt{0,5^2 + \left(0,15 + \frac{150}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,7^2 + \left(0,15 + 0,01K + \frac{10K + 150}{R}\right)^2}$

Примечание: $K = |T_{\text{тек}} - T_{\text{норм}}|$,

$T_{\text{тек}}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;

$T_{\text{норм}}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

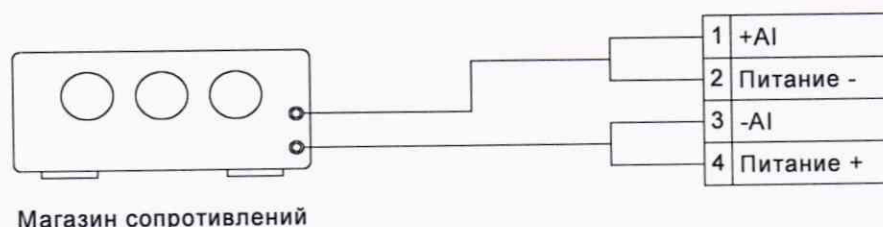
R - сконфигурированный в сервисном ПО или с помощью органов управления (DIP-переключатели) поддиапазон преобразования аналоговых сигналов.

6.7 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления.

Определение погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50 %, 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход магазина сопротивлений Р4834.



- Установить на нем значение сопротивления, соответствующее значению температуры по ГОСТ 6651-2009.
- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с магазина сопротивлений Р4834.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta T_{TC} = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где

$T_{\text{изм}}$ - i -е значение температуры, соответствующее измеренному значению напряжения проверяемым измерительным каналом ПТК «ВА2020»;

$T_{эм}$ – i-е значение температуры, соответствующее электрическому сопротивлению, задаваемому магазином сопротивлений;

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, °С
М6	±0,2	±0,4
М16	±0,6	±1,2
М22	±0,8	±1,6
МБ5	$\pm \sqrt{0,1^2 + \left(0,16 + \frac{27}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,2^2 + \left(0,16 + 0,01K + \frac{2K+27}{R}\right)^2}$
МБ13	$\pm \sqrt{0,3^2 + \left(0,16 + \frac{27}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,6^2 + \left(0,16 + 0,01K + \frac{2K+27}{R}\right)^2}$
МБ21	$\pm \sqrt{0,5^2 + \left(0,16 + \frac{27}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,7^2 + \left(0,16 + 0,01K + \frac{2K+27}{R}\right)^2}$

Примечание: $K = |T_{тек} - T_{норм}|$,

$T_{тек}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;

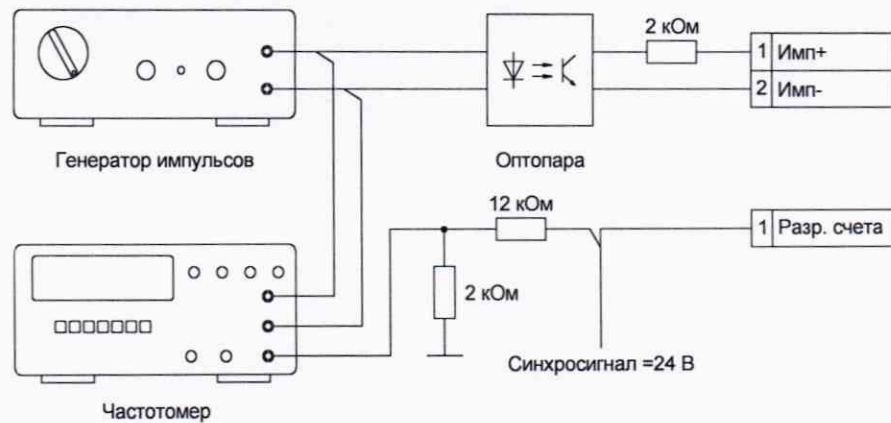
$T_{норм}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

R – сконфигурированный в сервисном ПО или с помощью органов управления (DIP-переключатели) поддиапазон преобразования аналоговых сигналов.

6.8 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов.

Определение проводится в следующем порядке:

- подключить генератор импульсов к входу частотомера и поверяемого измерительного канала;



- согласно руководству по эксплуатации генератора последовательно задать ряд значений частоты импульсного сигнала 50, 100, 200 кГц.
- измерение по каждому значению частоты проводить в течение промежутка времени не менее 45 секунд.

После задания каждого значения частоты, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, используя систему диагностики ПТК, открыть окно с изображением состояния модуля и состояния входных счетных каналов данного модуля;
- напротив проверяемого канала в графе «Значение», будет отображено измеренное количество импульсов входного сигнала.
- Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле,

$$\Delta C = C_{i \text{ изм}} - C_{i \text{ уст}},$$

где $C_{i \text{ изм}}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное проверяемым измерительным каналом и отображаемое на АРМ оператора;

$C_{i \text{ уст}}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное частотомером.

Результаты считаются положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают ± 1 импульс.

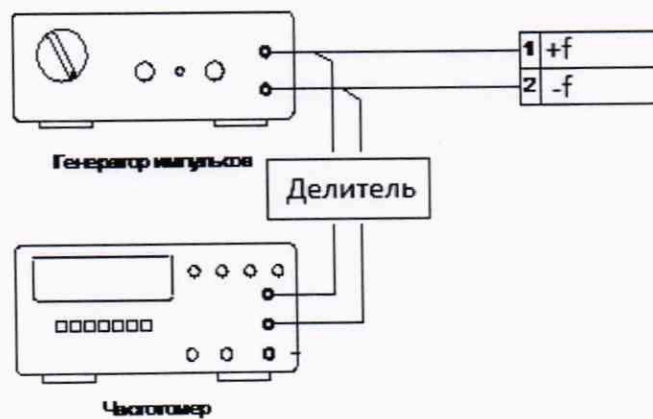
6.9 Определение допускаемой приведенной погрешности измерений частоты.

При определении допускаемой приведенной погрешности измерения частоты установка входных номинальных значений частоты поверяемого канала осуществляется генератором сигналов по показаниям частотомера.

Определение пределов погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50% 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.)

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу ПТК «ВА2020» выход генератора частоты.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с генератора частоты.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta f = [(f_{\text{изм } i} - f_{\text{эт } i}) / f_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где $f_{\text{эт } i}$ – значение i -го контрольного сигнала, заданного с генератора сигналов,

$f_{\text{изм } i}$ – значение измеренное i -ым каналом ПТК «ВА2020»,

$f_{\text{макс}}$ – значение частоты, соответствующее верхней границе диапазона измерения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают $\pm 0,01 \%$.

6.10 Определение допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока и силы постоянного тока

Определение пределов погрешности выполняют в 7 точках X_i (0 %, 20 %, 40 %, 50%, 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.

6.10.1 Определение допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- Подключить к аналоговому выходу ПТК «ВА2020» вход калибратора процессов Fluke 726, работающего в режиме цифрового вольтметра.



- Подать на аналоговые выходы ПТК «ВА2020» значения устанавливаемых напряжений.
- Выполнить измерение напряжений на выходе с помощью калибратора процессов Fluke 726, работающего в режиме цифрового вольтметра.
- Рассчитать приведенную погрешность воспроизведения по формуле:

$$\Delta U_{\text{вых}} = [(U_{\text{изм эт } i} - U_{\text{вых } i}) / U_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где $U_{\text{вых } i}$ – значение i -го воспроизводимого сигнала напряжения с калибратора напряжений,

$U_{\text{изм эт } i}$ – значение измеренное цифровым вольтметром для i -го канала ПТК «ВА2020»,

$U_{\text{макс}}$ – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона воспроизводимого напряжения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек, а также для напряжений противоположной полярности, если это требуется.

Результаты считаются положительными, если значения приведенной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, %
M10	±0,1	±0,2
M17	±0,3	±0,5
M23	±0,4	±0,5

6.10.2 Определение допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

- Подключить к аналоговому выходу ПТК «ВА2020» вход калибратора процессов Fluke 726, работающего в режиме цифрового миллиамперметра.



- Подать на аналоговые выходы ПТК «ВА2020» значения устанавливаемых сигналов силы постоянного тока.
- Выполнить измерение сигналов силы постоянного тока на выходе с помощью калибратора процессов Fluke 726, работающего в режиме цифрового миллиамперметра.
- Рассчитать приведенную погрешность воспроизведения по формуле:

$$\Delta I_{\text{вых}} = [(I_{\text{изм эт } i} - I_{\text{вых } i}) / I_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где $I_{\text{вых } i}$ – значение i -го воспроизводимого сигнала силы постоянного тока,

$I_{\text{изм эт } i}$ – значение измеренное цифровым миллиамперметром для i -го канала ПТК «ВА2020»,

$I_{\text{макс}}$ – значение силы тока, соответствующее верхней границе диапазона воспроизводимой силы тока.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы допускаемой приведенной погрешности не превышают следующих значений:

Идентификатор канала	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в лабораторных условиях, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительного канала в рабочих условиях, %
М11	±0,1	±0,5
М18	±0,3	±0,6
М24	±0,5	±1,0
МБ7	±0,15	±(К·0,0059+0,5061)
МБ15	±0,32	±(К·0,0053+0,6047)
МБ23	±0,51	±(К·0,0036+1,0025)
МБ8	±0,15	±(К·0,0059+0,5061)
МБ16	±0,32	±(К·0,0053+0,6047)
МБ24	±0,51	±(К·0,0036+1,0025)

Примечание: $K = |T_{\text{тек}} - T_{\text{норм}}|$,

$T_{\text{тек}}$ - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;

$T_{\text{норм}}$ - температура в нормальных условиях эксплуатации.

6.11 Определение идентификационных данных программного обеспечения.

Для определения идентификационного наименования ПО при помощи ППО-АРМ, требуется запустить и войти в ППО-АРМ под логином и паролем инженера. В

главном окне программы нажать на кнопку  расположенную в правом верхнем углу экрана, рис. 1.

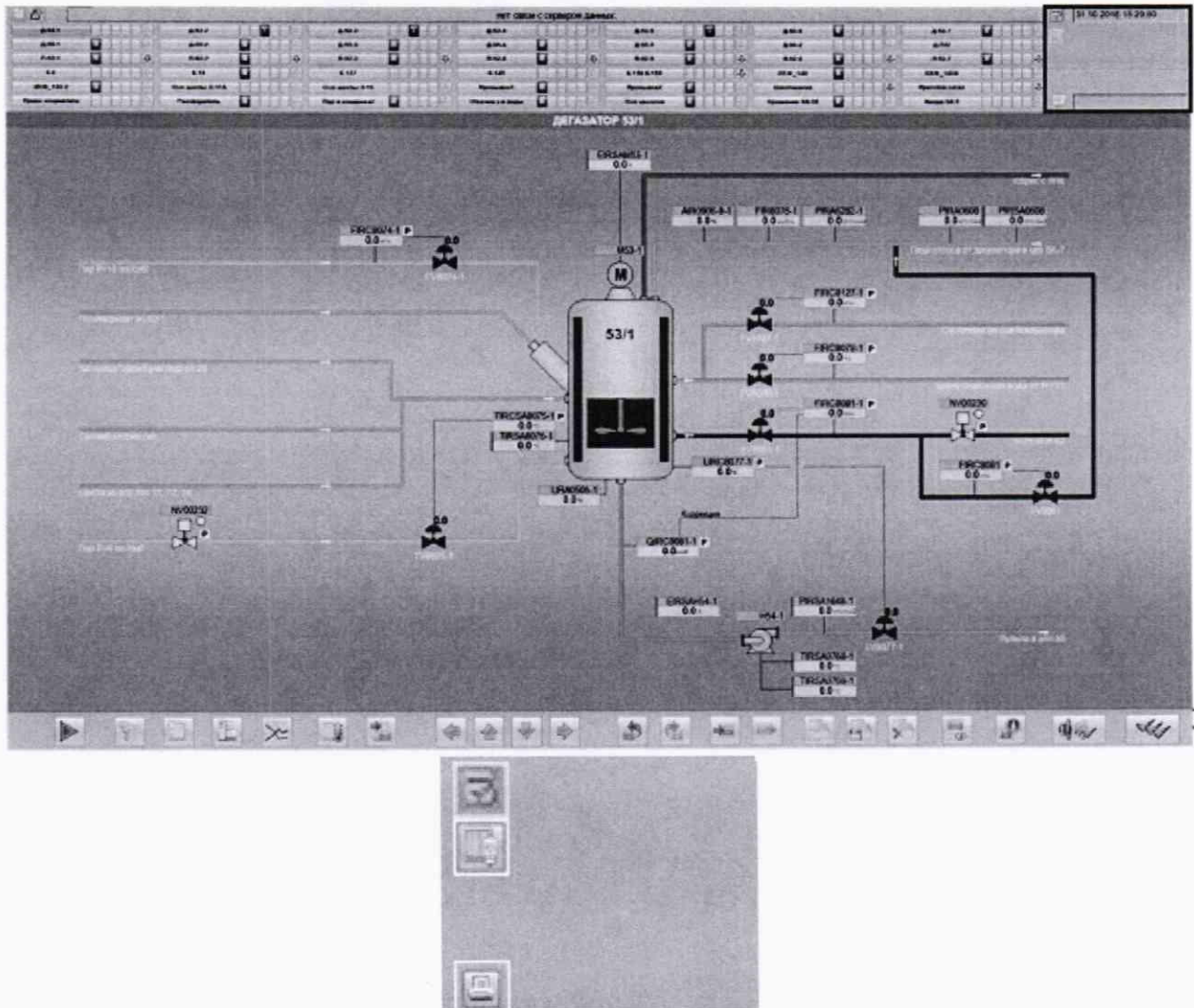


Рис.1 Внешний вид главного окна операторской станции

Для каждого конкретного ПТК «ВА2020» интерфейс главного окна ППО-АРМ зависит от типа объекта, принятых стандартов и технологического регламента на предприятии заказчика и может отличаться от представленного на рис.1. .

При необходимости запустить ПО «МЕТРОЛОГ ВА2020» можно указав в проводнике операционной системы АРМа путь С:\Metrology_va2020\Metrology_va2020.exe».

Откроется «окно» ПО «МЕТРОЛОГ ВА2020» рис.2.

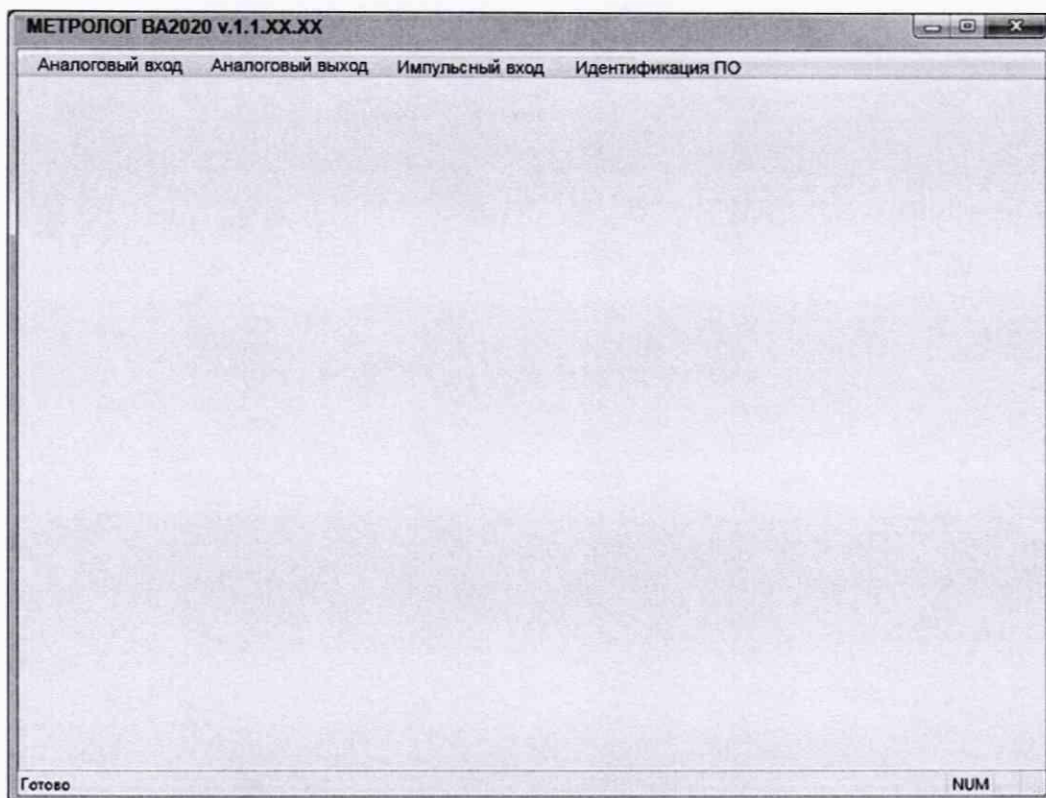


Рис.2 Внешний вид окна ПО «МЕТРОЛОГ ВА2020»

В данном «окне» при нажатии на кнопку «Идентификация ПО» появится информация с идентификационными данными рис.3.

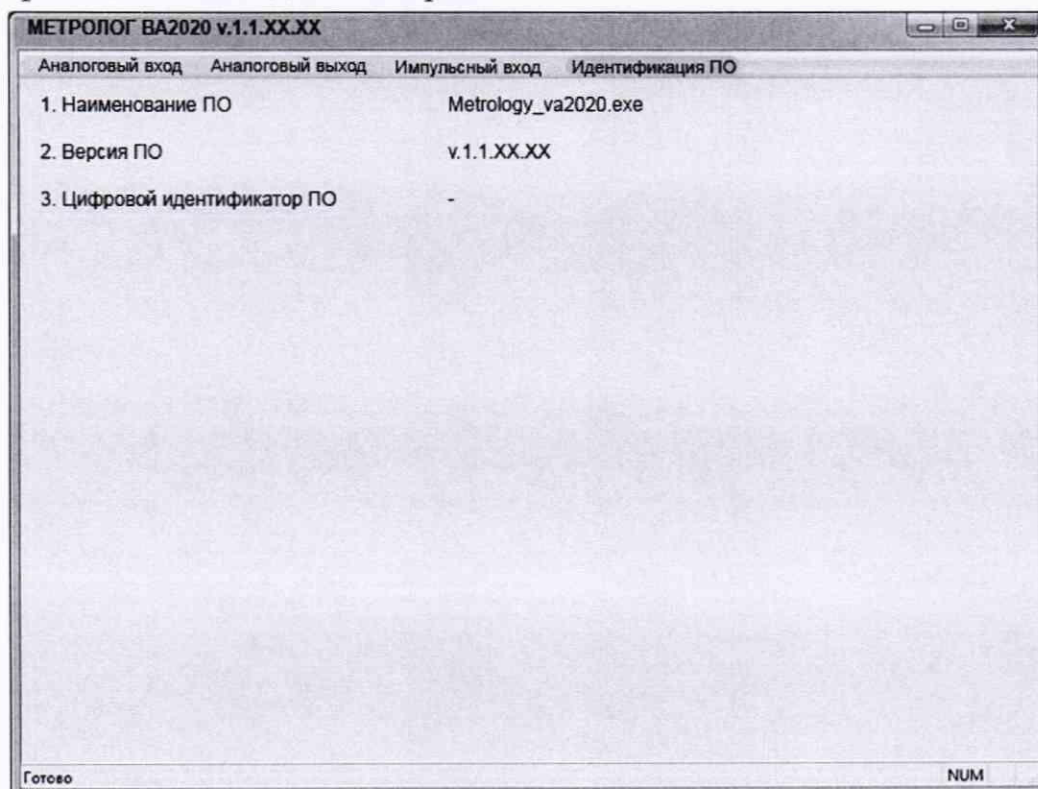


Рис.3 Отображение идентификационных данных в ПО «МЕТРОЛОГ ВА2020»

7. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки оформляют протокол по форме Приложения 1 и знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке согласно Порядку проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности согласно Приложению 2 Порядку проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга №1815 от 02.07.2015.

Протокол поверки комплекса программно-технического «ВА2020».

1. Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха - _____ °С ;
- относительная влажность окружающего воздуха - _____ %;
- атмосферное давление - _____ кПа;

2. Определение электрической прочности и сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции более - 20 МОм (менее 20 МОм).

Пробоя и/или перекрытия по изоляции – не произошло (произошло).

3. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов напряжения.

№ п/п	Значение напряжения на входе ПТК «ВА2020», $U_{эм i}$, В.	Значение напряжения, измеренное каналом ПТК «ВА2020», $U_{изм i}$, В.	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

4. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения, сигналов силы постоянного тока.

№ п/п	Значение силы постоянного тока на входе ПТК «ВА2020», $I_{эм i}$, мА.	Значение силы постоянного тока, измеренное каналом ПТК «ВА2020», $I_{изм i}$, мА.	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

5. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов электрического сопротивления.

№ п/п	Значение силы постоянного тока на входе ПТК «ВА2020», $R_{эм i}$, Ом	Значение силы постоянного тока, измеренное каналом ПТК «ВА2020», $R_{изм i}$, Ом	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

6. Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термопар.

№ п/п	Значение температуры на входе ПТК «ВА2020», $T_{эм i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры, измеренное каналом ПТК «ВА2020», $T_{изм i}, ^\circ\text{C}$	Значение абсолютной погрешности, $^\circ\text{C}$
1	2	3	4

7. Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления.

№ п/п	Значение сопротивления на входе ПТК «ВА2020», $T_{эм i}, ^\circ\text{C}$	Значение сопротивления, измеренное каналом ПТК «ВА2020», $T_{изм i}, ^\circ\text{C}$	Значение абсолютной погрешности, $^\circ\text{C}$
1	2	3	4

8. Проверка допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов.

№ п/п	Значение частоты на выходе ПТК «ВА2020», $C_{вых i}, \text{имп.}$	Значение частоты, измеренное эталонным СИ, $C_{изм i}, \text{имп.}$	Значение абсолютной погрешности, имп.
1	2	3	4

9. Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов частоты.

№ п/п	Значение частоты на выходе ПТК «ВА2020», $f_{вых i}, \text{Гц}$	Значение частоты, измеренное эталонным СИ, $f_{изм i}, \text{Гц}$	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

10. Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока.

№ п/п	Значение напряжения на аналоговом выходе ПТК «ВА2020», $U_{вых i}, \text{В}$	Значение напряжения, измеренное эталонным СИ, $U_{изм i}, \text{В}$	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

11. Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

№ п/п	Значение силы постоянного тока на аналоговом выходе ПТК «ВА2020», $I_{вых i}$, мА	Значение силы постоянного тока, измеренное эталонным СИ, $I_{изм i}$, мА	Значение приведенной погрешности, %
1	2	3	4

12. Наименование и идентификационный номер программного обеспечения совпадают/не совпадают с заявленными (ненужное зачеркнуть).

13.

Комплекс программно-технический «ВА2020» заводской номер _____, на основании результатов поверки признан годным (не годным) и допущен (не допущен) к применению.

Поверитель: _____ / _____ /.