

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические «ВА2020»

#### Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «ВА2020» (далее - ПТК) предназначены для измерений входных аналоговых сигналов электрических величин (силы постоянного тока, электрического сопротивления, напряжения, частоты) и дальнейшего преобразования этих сигналов в единицы физических величин, а также для измерений числоимпульсных сигналов и сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар и термопреобразователей сопротивления), а также для воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока и напряжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ПТК основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код аналого-цифровым преобразователем с его последующей обработкой и преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией на рабочих станциях операторов, а также цифро-аналоговом преобразовании в сигналы напряжения и силы постоянного тока.

Принцип работы ПТК заключается в непосредственном контроле входных электрических аналоговых сигналов, полученных от первичных преобразователей, и принятии решения об управлении параметрами технологического процесса.

ПТК, конструктивно, представляет собой двухуровневую структуру распределённого типа, состоящую в общем случае из верхнего и нижнего уровней, связанных между собой посредством кабельных (проводных) цифровых линий связи на основе стандартных интерфейсов. Нижний уровень выполнен в виде комплектных шкафов, которые включают в себя электрокоммутационные и распределительные стойки, а также измерительное оборудование, выполненное на базе контроллеров, плат и модулей аналогового и дискретного ввода-вывода. Верхний уровень представлен техническими средствами сбора и обработки информации, выполнен на базе IBM PC совместимых компьютеров промышленного или офисного исполнения под управлением операционных систем WINDOWS, объединённые локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP, и предназначен для визуализации результатов измерений и технологического процесса в виде мнемосхем.

В состав ПТК входит измерительное оборудование разного класса точности, в следствии чего измерительные каналы подразделяются на каналы высокой точности (Идентификаторы М1-М11), каналы средней точности (Идентификаторы М12-М18) и каналы низкой точности (Идентификаторы М19-М24), а также измерительные каналы, аналогичных классов точности, с дополнительной гальванической развязкой и идентификаторами МБ1-МБ11, МБ12-МБ18, МБ19-МБ24 соответственно.

Структура обозначения возможных модификаций ПТК приведена ниже.

Код	ВА2020	X	X
Номер позиции кода	1	2	3

Модификации ПТК отображаются в условном обозначении в виде буквенно-цифрового кода, значения позиций которого описаны в таблице 1.

Таблица 1 - Возможные значения позиций кода обозначения ПТК

Позиция кода	Значение кода
1	Комплекс программно-технический «ВА2020»
2	Температура рабочих условий для компонентов верхнего уровня ПТК, °С: - 1 исполнение – от +5 до +40
3	Температура рабочих условий для компонентов нижнего уровня ПТК, °С: - 1 исполнение – от -40 до +60; - 2 исполнение – от -20 до +60; - 3 исполнение – от +5 до +60

Места установки пломб и нанесения оттисков клейм от несанкционированного доступа на технические средства из состава комплекса предусмотрены на шкафах, в которых располагаются измерительные компоненты и элементы удаленной связи с объектом (УСО), которые закрываются на ключ или пломбируются. Защита от несанкционированного доступа обеспечивается наличием специальных ключей для шкафов содержащих измерительное оборудование.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 Общий вид комплекса программно-технического «ВА2020»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ПТК «ВА2020» включает в свой состав:

- прикладное программное обеспечение АРМ (далее - ППО-АРМ);
- прикладное программное обеспечение контроллера (далее - ППО-контроллера);
- ПО – «МЕТРОЛОГ ВА2020».

ПО - «МЕТРОЛОГ ВА2020» является метрологически значимым и состоит из:

- метрологически значимого ПО контроллера;
- метрологически значимого ПО АРМ.

Метрологические характеристики ПТК, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО – «МЕТРОЛОГ ВА2020».

Метрологически значимая часть ПТК приведена в таблице 2.

ППО-АРМ содержат:

- серверную часть для сбора и передачи информации с контроллеров;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, на которой находится ПО конфигурирования контроллера и ПО верхнего уровня.

Прикладное программное обеспечение (ППО-АРМ) не дает доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения в ПО - Metrology\_va2020.

Уровень защиты ПТК «ВА2020» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology_va2020.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.1.XX.XX <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-
<sup>1)</sup> «X» - цифра от 0 до 9	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики ПТК

Идентификатор канала	Наименование измерительных каналов и единицы измерений	Значение	Пределы допускаемой приведенной (абсолютной) погрешности канала измерений	Пределы допускаемой приведенной (абсолютной) погрешности измерительных каналов в рабочих условиях
1	2	3	4	5
Измерительные каналы без дополнительной гальванической развязки				
M1	Диапазон измерений напряжения, В	от -30 до +30	±0,1 %	±0,3 %
M12		от -10 до +10	±0,3 %	±0,6 %
M2	Диапазон измерений напряжения, мВ	от -250 до +250	±0,05 %	±0,1 %
M19			±0,4 %	±0,6 %
M3	Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20	±0,1 %	±0,2 %
M13			±0,3 %	±0,6 %
M20			±0,5 %	±0,7 %
M14	Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 0 до 600	±0,1 %	±0,15 %
M21			±0,5 %	±0,7 %
M4	Диапазон измерений электрического сопротивления, кОм	от 0 до 4	±0,05 %	±0,1 %

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
M5	Диапазон измерений температур с помощью внешних термопар, °С	от -150 до +1372	±0,5 °С	±2,1 °С
M15		от -230 до +1372	±1,0 °С	±2,9 °С
M6	Диапазон измерений температур с помощью внешних термопреобразователей сопротивления, °С	от -120 до +130	±0,2 °С	±0,4 °С
M16		от -200 до +850	±0,6 °С	±1,2 °С
M22			±0,8 °С	±1,6 °С
M7	Диапазон измерений количества импульсов, имп.	от 0 до 9999999	±1 имп.	±1 имп.
M8	Диапазон измерений частоты, Гц	от 1 до 10000	±0,01 %	±0,01 %
M10	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10	±0,1 %	±0,2 %
M17			±0,3 %	±0,5 %
M23			±0,4 %	±0,5 %
M11	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20	±0,1 %	±0,5 %
M18			±0,3 %	±0,6 %
M24			±0,5 %	±1,0 %
Измерительные каналы с дополнительной гальванической развязкой				
МБ1	Диапазон измерений напряжения, В	от -10 до +10	±0,15 %	±(К·0,0085+0,2198) %
МБ9			±0,32 %	±(К·0,0053+0,6047) %
МБ17			±0,51 %	±(К·0,0048+0,7038) %
МБ2	Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20	±0,15 %	±(К·0,0085+0,2198) %
МБ10			±0,32 %	±(К·0,0053+0,6047) %
МБ18			±0,51 %	±(К·0,0048+0,7038) %
МБ3	Диапазон измерений электрического сопротивления, кОм	от 0 до 4	±0,15 %	±(К·0,0085+0,2198) %
МБ11			±0,32 %	±(К·0,0053+0,6047) %
МБ19			±0,51 %	±(К·0,0048+0,7038) %
МБ4	Диапазон измерений температур с помощью внешних термопар, °С	от -200 до +1372	$\pm \sqrt{0,1^2 + \left(0,15 + \frac{150}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,2^2 + \left(0,15 + 0,01K + \frac{10K+150}{R}\right)^2}$
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			$\pm \sqrt{0,5^2 + \left(0,15 + \frac{150}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,7^2 + \left(0,15 + 0,01K + \frac{10K+150}{R}\right)^2}$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
МБ5	Диапазон измерений температур с помощью внешних термопреобразователей сопротивления, °С	от -200 до.+850	$\pm \sqrt{0,1^2 + \left(0,16 + \frac{27}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,2^2 + \left(0,16 + 0,01K + \frac{2K+27}{R}\right)^2}$
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			$\pm \sqrt{0,5^2 + \left(0,16 + \frac{27}{R}\right)^2}$	$\pm \sqrt{0,7^2 + \left(0,16 + 0,01K + \frac{2K+27}{R}\right)^2}$
МБ7	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 0 до 20	±0,15 %	±(K·0,0059+0,5061) %
МБ15			±0,32 %	±(K·0,0053+0,6047) %
МБ23			±0,51 %	±(K·0,0036+1,0025) %
МБ8		от 4 до 20	±0,15 %	±(K·0,0059+0,5061) %
МБ16			±0,32 %	±(K·0,0053+0,6047) %
МБ24			±0,51 %	±(K·0,0036+1,0025) %
<p>Примечание:</p> <p>1. <math>K =  T_{\text{тек}} - T_{\text{норм}} </math>,  <math>T_{\text{тек}}</math> - текущая температура окружающей среды в рабочем диапазоне;  <math>T_{\text{норм}}</math> - температура в нормальных условиях эксплуатации.</p> <p>2. R – сконфигурированный в сервисном ПО или с помощью органов управления (DIP-переключатели) поддиапазон преобразования аналоговых сигналов.</p> <p>3. Нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон измерений.</p>				

Таблица 4 – Основные технические характеристики ПТК

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания цепей переменного тока, В	от 190 до 400
Номинальное напряжение питания цепей постоянного тока, В	от 9,6 до 253
Номинальная частота, Гц	50
Габаритные размеры одного шкафа (В×Ш×Г), мм, не более	2500×1500×1500
Масса одного шкафа, кг, не более	500
Средний срок службы, лет, не менее	20
Нормальные условия применений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 20 до 90 от 84 до 106,7
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С - для устройств верхнего уровня - для устройств нижнего уровня (в зависимости от модификации)	от +5 до +40 от -40 до +60 от -20 до +60 от +5 до +60
относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % атмосферное давление, кПа	от 5 до 95 от 84 до 106,7

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом в левый верхний угол титульных листов документов: 28.99.39-004-14908708-2020.РЭ «Комплексы программно-технические «ВА2020». Руководство по эксплуатации» и 28.99.39-004-14908708-2020.ПС «Комплексы программно-технические «ВА2020». Паспорт».

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический «ВА2020»	ПТК «ВА2020»	1
Комплексы программно-технические «ВА2020». Руководство по эксплуатации	28.99.39-004-14908708-2020.РЭ	1
Комплексы программно-технические «ВА2020». Паспорт	28.99.39-004-14908708-2020.ПС	1
Методика поверки	28.99.39-004-14908708-2020.МП	1

### Поверка

осуществляется по документу 28.99.39-004-14908708-2020.МП «ГСИ. Инструкция. Комплексы программно-технические «ВА2020». Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 15 апреля 2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (рег. № 52221-12);
- магазин электрического сопротивления Р4834 (рег. № 11326-90);
- калибратор процессов документирующий Fluke 754 (рег. № 49876-12);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (рег. № 56478-14);
- генератор сигналов специальной формы GFG-3015 (рег. № 27586-04).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «ВА2020»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ТУ 28.99.39-004-14908708-2020 «Комплексы программно-технические «ВА2020». Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно – производственная компания «ВОЛГА - АВТОМАТИКА»  
(ООО «НПК «ВОЛГА - АВТОМАТИКА»)  
ИНН 1658049423  
Адрес: 422050, Республика Татарстан, Сабинский район, с. Шемордан, ул. Азина, д. 6, оф 1  
Телефон (факс): (843) 526-73-10, (843) 526-73-11  
E-mail: [info@npk-va.com](mailto:info@npk-va.com)

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24  
Телефон (факс): (843) 291-08-33  
E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.