

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ (далее - ШТМ) предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (унифицированные электрические сигналы силы (от 4 до 20 мА) и напряжения (от 0 до 10 В) постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009); формирования управляющих аналоговых сигналов (унифицированные электрические сигналы силы (от 4 до 20 мА) постоянного тока).

#### Описание средства измерений

Принцип действия ШТМ основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, и формировании управляющих аналоговых сигналов.

ШТМ состоит из измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров), модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных. Конфигурация ШТМ по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом.

ШТМ выпускается в следующих модификациях ШТМ-01, ШТМ-02, ШТМ-03, ШТМ-04 и ШТМ-05, которые отличаются составом.

Состав ШТМ указан в таблицах 1-5.

Таблица 1 - Состав ШТМ-01

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (далее - MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее - регистрационный номер) 55661-13)	Модули аналоговые ВМХАМІ0410 (регистрационный номер 49662-12)  Модули аналоговые ВМХАМІ0810 (регистрационный номер 49662-12)
	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I (далее - MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I) (регистрационный номер 55661-13)	
	Преобразователи измерительные серии MINI модификации MINI MCR-SL-RPSS-I-I (далее - MINI MCR-SL-RPSS-I-I) (регистрационный номер 55662-13)	
	Преобразователи измерительные серии IM модели IM33-12EX-HI/24VDC (далее - IM33-12EX-HI/24VDC) (регистрационный номер 49765-12)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модули KCD2-STC-1 (далее - KCD2-STC-1) (регистрационный номер 22153-14)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модули KFD2-STC4-1.20 (далее - KFD2-STC4-1.20) (регистрационный номер 22153-14)	Модули аналоговые ВМХАМІ0410 (регистрационный номер 49662-12)  Модули аналоговые ВМХАМІ0810 (регистрационный номер 49662-12)
	Преобразователи измерительные ввода- вывода серии АСТ20 модели АСТ20М-АІ- АО-S (далее - АСТ20М-АІ-АО-S) (регистрационный номер 50677-12)	
	Преобразователи измерительные ввода- вывода серии АСТ20 модели АСТ20М-АІ- 2АО-S (далее - АСТ20М-АІ-2АО-S) (регистрационный номер 50677-12)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR-UI-UI (далее - MACX MCR-UI-UI) (регистрационный номер 55661-13)	
	Преобразователи измерительные серии MINI модификации MINI MCR-SL-U-I-4 (далее - MINI MCR-SL-U-I-4) (регистрационный номер 55662-13)	
	Преобразователи измерительные MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-U-I4 (далее - MINI MCR-2-U-I4) (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобра- зователей сопротивления по ГОСТ 6651- 2009)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR-EX-T- UI-UP (далее - MACX MCR-EX-T-UI-UP) (регистрационный номер 55661-13)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули аналоговые ВМХАМО0210 (регистрационный номер 49662-12)
	АСТ20М-АІ-АО-S (регистрационный номер 50677-12)	Модули аналоговые ВМХАМО0410 (регистрационный номер 49662-12)
	АСТ20М-АІ-2АО-S (регистрационный номер 50677-12)	
Примечание - Указана максимально возможная комплектация ШТМ-01. В зависимости от заказа в состав ШТМ-01 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 2 - Состав ШТМ-02

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (регистрационный номер 55661-13)	Измерительные модули 6ES7 331-7TF01-0AB0, устройства распределенного ввода- вывода-сигналов SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16)
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационный номер 55661-13)	Измерительные модули 6ES7 331-7NF10-0AB0, контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11)
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобра- зователей сопротивления по ГОСТ 6651- 2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP (регистрационный номер 55661-13)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Измерительные модули 6ES7 332-5HD01-0AB0, контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Примечание - Указана максимально возможная комплектация ШТМ-02. В зависимости от заказа в состав ШТМ-02 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 3 - Состав ШТМ-03

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (регистрационный номер 55661-13)	Модули X20AI8321, модули X20AI2438, модули X20AI4322 системы управления модульные В&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I) (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобра- зователей сопротивления по ГОСТ 6651- 2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP (регистрационный номер 55661-13)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули X20AO2632, модули X20AO4632, модули X20AO4622, модули X20AO2437, системы управления модульные В&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Примечание - Указана максимально возможная комплектация ШТМ-03. В зависимости от заказа в состав ШТМ-03 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 4 - Состав ШТМ-04

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (регистрационный номер 55661-13)	Модули серии DCS- 2000 модификации AI-32A (регистрационный номер 21926-15)
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобра- зователей сопротивления по ГОСТ 6651- 2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP (регистрационный номер 55661-13)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули серии DCS- 2000 модификации AO-31A (регистрационный номер 21926-15)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Примечание - Указана максимально возможная комплектация ШТМ-04. В зависимости от заказа в состав ШТМ-04 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 5 - Состав ШТМ-05

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I (регистрационный номер 55661-13)	Модули аналогового ввода AI XX 041, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I) (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобра- зователей сопротивления по ГОСТ 6651- 2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP (регистрационный номер 55661-13)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули аналогового ввода АО XX 011, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
<p>Примечания</p> <p>1 Указана максимально возможная комплектация ШТМ-05. В зависимости от заказа в состав ШТМ-05 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.</p> <p>2 XX - обозначено количество измерительных каналов от 1 до 16.</p>		

Общий вид ШТМ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид ШТМ

ШТМ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей;
- формирование управляющих аналоговых сигналов;
- регистрация, хранение и передача на верхний уровень информации;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее - ПО) ШТМ можно разделить на две группы - встроенное ПО и внешнее, устанавливаемое на персональном компьютере.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей аналогового ввода/вывода сигналов в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики ШТМ, указанные в таблицах 11-15, нормированы с учетом внутреннего ПО.

Внешнее ПО предназначено для отображения параметров работы ШТМ и визуализации измерительной информации на персональном компьютере. Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ приведены в таблицах 6-10.

Таблица 6 - Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Unity Pro XL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 7 - Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-02

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Step 7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.5
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 8 - Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-03

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	B&R Automation Studio
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.2.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 9 - Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-04

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CoDeSys
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.3.9.41
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 10 - Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-05

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	codesyscontrol
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.5.6.20
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО ШТМ «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические характеристики ШТМ представлены в таблицах 11-15.

Таблица 11 - Метрологические характеристики ШТМ-01

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I	BMXAMI0410	±0,21 %	±0,38 %
		BMXAMI0810		
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I	BMXAMI0410	±0,21 %	±0,38 %
		BMXAMI0810		
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	BMXAMI0410	±0,27 %	±0,42 %
		BMXAMI0810		
	IM33-12EX-HI/24VDC	BMXAMI0410	±0,17 %	±0,28 %
		BMXAMI0810		
	KCD2-STC-1	BMXAMI0410	±0,24 %	±0,39 %
		BMXAMI0810		
	KFD2-STC4-1.20	BMXAMI0410	±0,17 %	±0,18 %
		BMXAMI0810		
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M- AI-2AO-S	BMXAMI0410	±0,12 %	±0,26 %
		BMXAMI0810		
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	BMXAMI0410	±0,21 %	±0,38 %
		BMXAMI0810		
	MINI MCR-SL-U-I-4	BMXAMI0410	±0,21 %	±0,38 %
		BMXAMI0810		
	MINI MCR-2-U-I4	BMXAMI0410	±0,15 %	±0,25 %
		BMXAMI0810		
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP	BMXAMI0410	±0,21 %	±0,38 %
		BMXAMI0810		

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	BMXAMO0210	±0,36 %	±0,48 %
		BMXAMO0410	±0,27 %	±0,42 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M- AI-2AO-S	BMXAMO0210	±0,26 %	±0,35 %
		BMXAMO0410	±0,12 %	±0,26 %
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ШТМ нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +15 до +25 °С.</p> <p>2 Диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 выбирается и настраивается в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).</p>				

Таблица 12 - Метрологические характеристики ШТМ-02

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,34 %	±0,47 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,27 %	±0,42 %
	IM33-12EX-HI/24VDC	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,27 %	±0,35 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,17 %	±0,28 %
	KCD2-STC-1	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,31 %	±0,44 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,24 %	±0,39 %
	KFD2-STC4-1.20	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,26 %	±0,27 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,17 %	±0,18 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M- AI-2AO-S	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,24 %	±0,33 %

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,12 %	±0,26 %
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-SL-U-I-4	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-2-U-I4	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,25 %	±0,32 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,15 %	±0,25 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	6ES7 332-5HD01-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,65 %	±0,73 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M- AI-2AO-S	6ES7 332-5HD01-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,61 %	±0,65 %

Примечания

1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ШТМ нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +15 до +25 °С.

2 Диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 выбирается и настраивается в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).

Таблица 13 - Метрологические характеристики ШТМ-03

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I	X20AI8321, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I	X20AI8321, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	X20AI8321, B&R X20	±0,30 %	±0,50 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,49 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,50 %
	IM33-12EX-HI/24VDC	X20AI8321, B&R X20	±0,21 %	±0,39 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,18 %	±0,38 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,21 %	±0,39 %
	KCD2-STC-1	X20AI8321, B&R X20	±0,27 %	±0,48 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,25 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,27 %	±0,48 %
	KFD2-STC4-1.20	X20AI8321, B&R X20	±0,21 %	±0,33 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,17 %	±0,31 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,21 %	±0,33 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	X20AI8321, B&R X20	±0,18 %	±0,38 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,13 %	±0,36 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,18 %	±0,38 %

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	X20AI8321, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
	MINI MCR-SL-U-I-4	X20AI8321, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
	MINI MCR-2-U-I4	X20AI8321, B&R X20	±0,19 %	±0,37 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,15 %	±0,35 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,19 %	±0,37 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP	X20AI8321, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
		X20AI4322, B&R X20	±0,22 %	±0,46 %
		X20AI2438, B&R X20	±0,24 %	±0,47 %
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	X20AO2632, B&R X20	±0,28 %	±0,49 %
		X20AO4632, B&R X20	±0,28 %	±0,49 %
		X20AO4622, B&R X20	±0,33 %	±0,52 %
		X20AO2437, B&R X20	±0,28 %	±0,49 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	X20AO2632, B&R X20	±0,13 %	±0,36 %
		X20AO4632, B&R X20	±0,13 %	±0,36 %
		X20AO4622, B&R X20	±0,22 %	±0,40 %
		X20AO2437, B&R X20	±0,13 %	±0,36 %
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ШТМ нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +15 до +25 °С.</p> <p>2 Диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 выбирается и настраивается в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).</p>				

Таблица 14 - Метрологические характеристики ШТМ-04

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I	AI-32A	±0,24 %	±0,41 %
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I	AI-32A	±0,24 %	±0,41 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	AI-32A	±0,29 %	±0,45 %
	IM33-12EX-HI/24VDC	AI-32A	±0,20 %	±0,32 %
	KCD2-STC-1	AI-32A	±0,26 %	±0,42 %
	KFD2-STC4-1.20	AI-32A	±0,20 %	±0,23 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	AI-32A	±0,15 %	±0,30 %
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	AI-32A	±0,24 %	±0,41 %
	MINI MCR-SL-U-I-4	AI-32A	±0,24 %	±0,41 %
	MINI MCR-2-U-I4	AI-32A	±0,18 %	±0,29 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP	AI-32A	±0,24 %	±0,41 %
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	AO-31A	±0,33 %	±0,48 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	AO-31A	±0,22 %	±0,35 %

Примечания

1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ШТМ нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +15 до +25 °С.

2 Диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 выбирается и настраивается в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).

Таблица 15 - Метрологические характеристики ШТМ-05

Тип сигнала, (диапазон измерений, преобразований)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I	AI XX 041	±0,19 %	±0,37 %
	MACX MCR-EX-SL-RPSS-2I-2I	AI XX 041	±0,19 %	±0,37 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	AI XX 041	±0,26 %	±0,41 %
	IM33-12EX-HI/24VDC	AI XX 041	±0,14 %	±0,27 %
	KCD2-STC-1	AI XX 041	±0,22 %	±0,38 %
	KFD2-STC4-1.20	AI XX 041	±0,14 %	±0,16 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	AI XX 041	±0,10 %	±0,24 %
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	AI XX 041	±0,19 %	±0,37 %
	MINI MCR-SL-U-I-4	AI XX 041	±0,19 %	±0,37 %
	MINI MCR-2-U-I4	AI XX 041	±0,11 %	±0,24 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009)	MACX MCR-EX-T-UI-UP	AI XX 041	±0,19 %	±0,37 %
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	AO XX 011	±0,28 %	±0,43 %
	ACT20M-AI-AO-S или ACT20M-AI-2AO-S	AO XX 011	±0,13 %	±0,26 %

Примечания

1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ШТМ нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +15 до +25 °С.

2 Диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 выбирается и настраивается в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).

Основные технические характеристики ШТМ представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Основные технические характеристики ШТМ

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +45
Относительная влажность без конденсации влаги, %	от 20 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1
Габаритные размеры (без цоколя), мм, не более: - ширина - глубина - высота	1000 800 2050
Масса, кг, не более	320

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ШТМ представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Комплектность ШТМ

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ	-	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации (паспорт, руководство по эксплуатации)	-	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ. Методика поверки	МП 1602/1-311229-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 1602/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 16.02.2017 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный МС5-R-IS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 2,5 до 10,0 В, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 0,1 \text{ мВ})$ ; диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm 0,04\% \text{ показания}$  или  $\pm 30 \text{ мОм}$  (выбирается большее значение); диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ .

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ШТМ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным ШТМ**

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ТУ 4389-001-04668367-2014 Шкаф линейной телемеханики ШТМ-(n). Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть - Верхняя Волга» (АО «Транснефть - Верхняя Волга») ИНН 5260900725

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, переулок Гранитный, дом 4/1

Телефон: (831) 438-22-00

Факс: (831) 438-22-05

Web-сайт: <http://vvmn-nn.transneft.ru>

E-mail: [referent@tvv.transneft.ru](mailto:referent@tvv.transneft.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.