

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы телемеханики «Поток ТМ»

#### Назначение средства измерений

Системы телемеханики «Поток ТМ» (далее по тексту - системы), предназначены для измерения физических величин (давление, перепад давления, температура, уровень жидкости, сила тока, напряжение, потенциал, мощность, загазованность, вибрация) и положения заслонки исполнительного механизма, с помощью датчиков, установленных на технологическом оборудовании, регистрации, обработки результатов измерений, формирования команд на объекты управления, визуализации протекающих технологических процессов.

Системы устанавливаются на объектах транспортирования и хранения нефти и газа, нефтепродуктов и других жидкостей, применяются для дистанционного контроля и управления технологическим оборудованием линейной части магистрального трубопровода из местного, районного (территориального) диспетчерских пунктов (МДП, РДП, ТДП).

#### Описание средства измерений

Система содержит шкафы контролируемых пунктов телемеханики (КП ТМ), в которых установлены компоновочное шасси с размещенными на нем модулями контроллера - центрального процессорного устройства, модулями аналогового и дискретного ввода/вывода, устройством питания, клеммными устройствами, нормирующими преобразователями, искробезопасными барьерами.

Шкафы системы расположены вне взрывоопасных зон промышленного объекта. Связь с электротехническими устройствами и датчиками, установленными во взрывоопасных зонах, осуществляется через искробезопасные цепи.

Измерительные каналы (ИК) системы состоят из:

1) первичных измерительных преобразователей технологических параметров в сигналы постоянного тока стандартного диапазона от 4 до 20 мА или в электрическое сопротивление (в диапазоне от 40 до 160 Ом);

2) вторичных преобразователей для согласования уровней сигналов, гальванической развязки выходных цепей первичных преобразователей и входных цепей модулей аналогового – цифрового преобразования сигналов из состава контроллеров, создания барьеров искробезопасности и питания первичных приборов и преобразователей;

3) модулей универсальных промышленных контроллеров серий:

- «Quantum», «TSX Premium» фирмы «Schneider Electric Industries SA», Франция (Номер Госреестра 18649-09),
- «B&R X20» фирмы «Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R)», Австрия, (Номер Госреестра 38703-08),
- «Siemens» фирмы «Siemens AG», Германия (Номер Госреестра 22734-06, 15772-06, 15773-06),

4) компьютера (АРМ) для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивов данных.

Системы являются проектно – компонуемыми программно-техническими комплексами, поскольку создаются как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации путём комплектации из средств измерений и программного обеспечения после монтажа, осуществляемого в соответствии с проектной документацией.

Состав измерительных каналов:

Вид 1. Каналы измерения давления, перепада давления, расхода, положение регулирующего органа исполнительного механизма, температуры, уровня, сила тока, напряжения, потенциала, мощности, загазованности, вибрации, осевого смещения ротора.

Измерительный канал имеет структуру: первичный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона от 4 до 20 мА – преобразователь измерительный с гальванической развязкой (искробезопасный) – модуль ввода аналоговых сигналов контроллера.

Перечень первичных преобразователей, которые могут использоваться, приведён в таблице 1

Таблица 1

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Преобразователи давления измерительные	EJX	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	28456-09
Преобразователи давления измерительные	EJA		14495-09
Датчики давления	ST3000	ОАО «НИИФИ», г.Пенза	44955-10
Приборы регистрирующие	Fuji Electric PHA, PHB, PHC, PHE, PHL, PHF, PHU, PHR	Фирма «Fuji Electric Instrumentation Co., Ltd.», Япония	36956-08
Датчики давления	Метран-75	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	48186-11
Датчики давления	Метран-22		45030-10
Датчики давления	Метран-43, Метран-43 Ex		45029-10
Датчики давления	Метран-150		32854-09
Датчики давления	Метран-150		32854-08
Датчики давления	Метран-100		22235-08
Датчики давления коррозионно-стойкие	Метран-49		19396-08
Датчики давления	Метран-55		18375-08
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	Метран-270, Метран-270-Ex		21968-11
Датчики давления	2051C, 2051L		Фирма "Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.", Китай
Датчики давления	2051T	39530-08	
Датчики давления	1151 мод. GP, AP, DP, HP, LT	13849-04	
Датчики давления	FCX-AII и FCX-CII	Фирма "Fuji Electric France S.A.", Франция	35398-07
Расходомеры ультразвуковые	UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300	ООО «Кроне-Автоматика», пос.Стромилово	48218-11

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Расходомеры ультразвуковые универсальные многофункциональные	"Системы 1010/1020"	Фирма «Siemens Energy & Automation, Inc.», США	18938-05
Термопреобразователи сопротивления взрывобезопасные с унифицированным выходным сигналом	ТСПУ 9418, ТСМУ 9418	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	17627-98
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ 9313, ТСПУ 9313		15762-07
Преобразователи температуры программируемые	ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031	ЗАО СКБ "Термоприбор", г.Москва	46611-11
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ 014, ТСМУ 015, ТСПУ 014, ТСПУ 015		46437-11
Уровнемеры	5400	Фирма "Rosemount Tank Radar AB", Швеция	30247-11
Сигнализаторы уровня радарные	Eclipse 705 и Eclipse Aurora	Фирма "MAGNETROL International N.V.", Бельгия	41349-09
Уровнемеры ультразвуковые	Взлет УР	ЗАО "Взлет", г.С.-Петербург	22590-12
Датчики виброперемещений токовых	ВК-316	ООО "ВиКонт", г.Москва	23084-02
Датчики виброскорости с токовым выходом	ДВСТ-1	ООО "Вибро", г.Ярославль	26756-08
Аппаратура виброконтроля	СВКА 1	ООО "НПФ "ВИБРОН", г.Москва	41153-09
Аппаратура виброконтроля	СВКА 2		41918-09
Вибропреобразователи	DVA	ООО НПФ "ТИК", г.Пермь	50630-12
Сигнализаторы виброскорости и температуры	АРГУС-VT		43780-10
Каналы виброизмерительные	ИКВ-1-xx		43779-10
Контроллеры	ТИК-PLC		43777-10
Системы информационно-измерительные расширенного вибромониторинга	ТИК-RVM		42802-09
Сигнализаторы виброскорости и температуры	ПИК-VT (ПИК-VT)		22133-12
Приборы вибрации	Аргус-М		18095-09

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра	
Датчики оптические инфракрасные	Drager мод. Polytron IR (2IR, исп. 334 и 340), PIR 3000 (исп. ITR00xx или IDS00x1), PIR 7000 (исп. 334 и 340), Polytron FX IR, Polytron 2 XP Ex IR, Polytron IR N2O, PIR 7200, Polytron IR CO2, Polytron IR Ex	Фирма "Drager Safety AG & Co. KGaA", Германия	46044-10	
Газоанализаторы	СГОЭС	ЗАО "Электрон-стандарт-Прибор", г.С.-Петербург	32808-11	
Системы газоаналитические	СГАЭС-ТГ		28041-08	
Системы контроля уровня загазованности	СКЗ-12-Ex-01.М	ООО НПП "Системы промышленного мониторинга", г.Москва	25713-03	
Сигнализаторы	СТМ-30М	ФГУП СПО "Аналитприбор", г.Смоленск	48888-12	
Сигнализаторы оксида углерода	СОУ1		47100-11	
Сигнализаторы оксида углерода и горючих газов	СТГ-1		47101-11	
Блоки питания и сигнализации	БПС-21М		47232-11	
Сигнализаторы	СТМ-30		18334-12	
Сигнализаторы	СТМ10		11597-10	
Преобразователи измерительные многофункциональные	АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400		ООО "Фирма "Алекто-Электроникс", г.Омск	44146-10
Преобразователи измерительные напряжения трехфазного тока	Е3855, Е4855	25177-08		
Преобразователи измерительные переменного тока	Е842А, Е842С	22145-12		
Преобразователи измерительные	Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С	22144-12		
Преобразователи измерительные частоты переменного тока	Е858А, Е858В, Е858С	18536-09		
Преобразователи напряжения и тока измерительные	АЕДС	47618-11		
Преобразователи измерительные переменного тока	Е1842С	25178-08		
Преобразователи измерительные мощности трехфазного тока	Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860	24137-12		
Преобразователи измерительные многофункциональные	ЕТ	ОДО "Энергоприбор", Беларусь, г.Витебск		40672-12
Преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока	Е848М			36431-12

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Преобразователи измерительные переменного тока	E852M	ОДО "Энергоприбор", Беларусь, г.Витебск	17395-07
Преобразователи измерительные напряжения переменного тока	E855M		9509-07
Преобразователи измерительные переменного тока	E854M		9507-07
Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока	E849M		7604-07

Перечень преобразователей измерительных с гальванической развязкой (либо барьеров искробезопасности) приведён в таблице 2

Таблица 2

Тип преобразователя	Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
IM33-22Ex-Hi/24VDC	Преобразователи измерительные с гальванической развязкой	IM31, IM33, IM34, IM35, IM36, IM43	Фирма «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия	34804-07
IM33-11Ex-Hi/24VDC				
IM33-14Ex-CDRI, IM43-14-CDRI				
IM34-12Ex-CRI/K63				
MINI MCR-SL-I-I(-SP)	Преобразователи аналоговые	MINI MCR-SL-I-I(-SP)	Компания «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	47645-11
MACX MCR-EX-SL	Преобразователи измерительные	MACX MCR-EX-SL		41972-09
MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	Преобразователи аналоговые	MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)		47644-11

Перечень модулей ввода аналоговых сигналов контроллера приведён в таблице 3

Таблица 3

Наименование модуля	Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Модуль аналоговый 140-AVI-030-00	Контроллеры программируемые логические	PLC Modicon	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	18649-09
Модуль аналоговый 140-ACI-030-00				
Модуль аналоговый 140-ACI-040-00				

Наименование модуля	Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Модуль аналоговый SM-331 (6ES7 331-7NF1x-xxxx)	Контроллеры программируемые	Simatic S7-300	Фирма «Siemens AG», Германия	15772-11
Модуль аналоговый X20-AI4622	Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие	B&R X20	Фирма «Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R)», Австрия	38703-08
Модуль аналоговый X20-AI4632				

Вид 2. Каналы измерения температуры сред.

Измерительный канал имеет структуру: термометр сопротивления – преобразователь измерительный (искробезопасный) с гальванической развязкой – модуль ввода аналоговых сигналов контроллера.

Перечень преобразователей измерительных с гальванической развязкой приведен в таблице 2. Перечень модулей ввода аналоговых сигналов контроллера приведен в таблице 3. Перечень первичных преобразователей приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер Госреестра
Термометры сопротивления	TSM 012, ТСП 012	ЗАО СКБ «Термоприбор», г.Москва	43587-10
Термометры сопротивления	TSM 319M, ТСП 319M, TSM 320M, ТСП 320M, TSM 321M, ТСП 321M, TSM 322M, ТСП 322M, TSM 323M, ТСП 323M		43586-10
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные	Метран-250	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	21969-11
Термопреобразователи сопротивления	ТСП и ТСП Метран-200		50911-12
Термопреобразователи сопротивления с пленочными чувствительными элементами	ТСП Метран-200		26224-12
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9721, TSM 9721	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	19919-00
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9506, TSM 9506, ТСП 9507, TSM 9507, ТСП 9508		17135-04
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9203		14238-94
Термопреобразователи сопротивления	TSM 9201		14237-94

Вид 3. Каналы аналого-цифрового преобразования (измерения тока от 4 до 20 мА, сопротивления).

Вида 3.1: Каналы измерения тока от 4 до 20 мА.

Измерительный канал имеет структуру: модуль ввода аналоговых сигналов контроллера. Перечень модулей приведён в таблице 3.

Вида 3.2: Каналы измерения сопротивления и тока от 4 до 20 мА.

Измерительный канал имеет структуру: преобразователь измерительный (искробезопасный) с гальванической развязкой – модуль ввода аналоговых сигналов контроллера. Перечень преобразователей измерительных с гальванической развязкой, которые могут использоваться, приведён в таблице 2. Перечень модулей ввода аналоговых сигналов контроллера, которые могут использоваться, приведён в таблице 3

Вид 4. Каналы цифро – аналогового преобразования: модули вывода аналоговых сигналов 140АС002000 контроллеров Modicon (Госреестр 18649-09); модули вывода аналоговых сигналов X20АО4632 контроллеров «B&R X20» фирмы «Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R)», Австрия, (Номер Госреестра 38703-08), модули вывода аналоговых сигналов SM-332 6ES7-332-5HD0х-хххх фирмы «Siemens AG», Германия, (Номер Госреестра 15772-11).

Внешний вид шкафа КП ТМ с указанием мест пломбирования приведён на рисунке 1.



Рисунок 1

### **Программное обеспечение.**

Системы работают под управлением программного обеспечения (ПО) на базе SCADA систем, применяется один из программных пакетов: Unity Pro XL, Concept производства фирмы «Schneider Electric Industries SA» (Франция), SIMATIC Step7 производства фирмы «Siemens AG» (Германия), Automation Studio производства фирмы «Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R)» (Австрия).

ПО систем состоит из программного обеспечения контроллеров и ПО верхнего уровня. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационные номер) ПО	Идентификатор ПО	Алгоритм проверки идентификатора ПО
1	2	3	4	5
Unity Pro XL	A.001	не ниже 5.1	1. Номер версии ПО 2. Дата последнего изменения ПО	1. Вызов меню «Help», подменю «About» 2. Запись в формуляре ТДМБ.431820.007ФО
Automation Studio	A.003	не ниже 3.0		
Concept	A.005	не ниже 2.6		
SIMATIC Step7	A.006	не ниже 5.5		

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции верхнего уровня системы, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

ПО верхнего уровня систем не является метрологически значимым, так как его функциями является отображение и архивирование полученной информации от контроллеров.

Программные средства верхнего уровня систем содержат:

- серверную часть (шлюзы) для сбора и передачи информации контроллеров;
- архивную станцию для накопления и долговременного хранения различных видов информации;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, конфигурирования ИК.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в системах предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой технологического объекта) и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе) с уровнем «С» защиты ПО по МИ 3286-2010. По завершении настройки ПО на объекте создается конфигурация, соответствующая данному объекту, идентичность которой контролируется периодической проверкой контрольной суммы.



### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 6  
 Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных каналов, размещаемых в одном шкафу «КП ТМ», не более	100
Диапазоны измерения физических величин:	
- давления, (МПа)	от 0 до 16
- перепада давления (МПа)	от 0 до 2
- температуры (°С)	от минус 50 до плюс 150
- расхода (м <sup>3</sup> /ч)	до 10000
- уровня (мм)	от 400 до 23000
- загазованности (% НКПРП) (нижнего концентрационного предела распространения пламени)	от 0 до 100
- виброскорости (мм/с)	до 30
- осевого смещения ротора (мм)	до 5
- силы тока, потребляемого нагрузкой (А)	до 5
- напряжения нагрузки (В)	до 380
- сопротивления (Ом)	от 40 до 160
- силы тока (мА)	от 4 до 20
Формирование управляющих непрерывных электрических сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА, напряжением постоянного тока (24 ± 0,72) В, при максимальном допустимом сопротивлении нагрузки, не более (Ом):	500
Рабочие условия эксплуатации первичных преобразователей (датчиков):	
- температура окружающего воздуха для датчиков, устанавливаемых вне помещения (°С)	от минус 25 до плюс 40 (при более низких температурах применяется установка датчиков в обогреваемых шкафах или кожухах)
- температура окружающего воздуха для датчиков, устанавливаемых в помещении (°С)	от минус 10 до плюс 35
- относительная влажность (%), при температуре плюс 30 °	от 30 до 95 без конденсации влаги
- атмосферное давление (кПа)	от 84 до 107

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасных) и модулей контроллеров:	
- температура окружающего воздуха (°С)	от плюс 5 до плюс 35
- относительная влажность (%), при температуре плюс 30 °С	от 30 до 95 без конденсации влаги
- атмосферное давление (кПа)	от 84 до 107
- внешнее магнитное поле, постоянное или переменное с частотой сети с напряженностью, не более (А/м)	400 (для компьютера – 200)
Питание - сеть переменного тока:	
- напряжение, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
- частота, Гц	50 ± 1
Средний срок службы, лет	10
Среднее время восстановления работоспособности при наличии ЗИП, не более, минут	20
Вероятность безотказной работы за 2000 часов составляет, не менее:	а) по функциям автоматического регулирования – 0,98; б) по функциям управления – 0,92; в) по измерению и отображению информации – 0,9.
Масса одного шкафа, кг, не более:	280
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- шкаф КП ТМ	1500
- компьютера (АРМ)	500
Габаритные размеры шкафа КП ТМ, с цоколем, ВхШхГ, мм, не более	2100x1000x600

Основные метрологические характеристики ИК вида 1 для измеряемых физических величин: давление, перепад давления, расход, сила тока, напряжение, потенциал, мощность, загазованность, вибрация и положение регулирующего органа исполнительного механизма приведены в таблице 7.

Таблица 7

Пределы основной приведенной (γ) первичного преобразователя (%)	Пределы основной приведенной (γ) погрешности ИК (%), при применении аналоговых модулей контроллера:					
	140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
	при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-22Ex-Hi/24VDC, IM33-11Ex-Hi/24VDC, MINI MCR-SL-I-I(-SP), MACX MCR-EX-SL, MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)					
0,250	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29

	Пределы основной приведенной ( $\gamma$ ) погрешности ИК (%), при применении аналоговых модулей контроллера:					
	140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
0,400	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,500	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
1,000	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
5,000	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
10,000	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
-	при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-14Ex-CDRI, IM43-14-CDRI					
0,025	0,15	0,16	0,13	0,15	0,15	0,15
0,040	0,15	0,16	0,13	0,15	0,15	0,15
0,065	0,15	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15
0,075	0,15	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
0,100	0,15	0,19	0,17	0,15	0,15	0,15

Основные метрологические характеристики ИК вида 1 для измеряемых физических величин: температура, уровень жидкости, осевое смещение ротора приведены в таблице 8.

Таблица 8

Измеряемая физическая величина (диапазон)	Пределы основной абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности первичного преобразователя	Пределы основной абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности ИК, при применении аналоговых модулей контроллера:					
		140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-22Ex-Hi/24VDC, IM33-11Ex-Hi/24VDC, MINI MCR-SL-I-I(-SP), MACX MCR-EX-SL, MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)							
температура сред (от минус 50 до плюс 150 °C)	0,5 °C	0,60	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60
	2,0 °C	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
уровень (от 400 до 9000 мм)	10,0 мм	17,00	20,00	11,00	15,00	15,00	15,00
осевое смещение ротора (от 0 до 5 мм)	0,1 мм	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-14Ex-CDRI							
уровень (от 400 до 15000 мм)	10 мм	19,00	26,00	22,00	17,00	15,00	15,00

Основные метрологические характеристики ИК вида 2 приведены в таблице 9. Для ИК вида 2 используются преобразователи измерительные с гальванической развязкой (искробезопасные): IM34-12Ex-CRI/K63

Таблица 9

Пределы абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности первичного преобразователя ( $^{\circ}\text{C}$ )	Пределы основной абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности ИК ( $^{\circ}\text{C}$ ), при применении аналоговых модулей контроллера:					
	140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
0,5	0,60	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60
2,0	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20

Основные метрологические характеристики ИК вида 3.1 для измеряемого тока от 4 до 20 мА приведены в таблице 10

Таблица 10

Пределы основной приведенной ( $\gamma$ ) погрешности ИК (%), при применении аналоговых модулей контроллера:					
140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
0,08	0,13	0,10	0,05	0,08	0,06

Основные метрологические характеристики ИК вида 3.2 для измеряемого тока от 4 до 20 мА приведены в таблице 11.

Таблица 11

Пределы основной приведенной ( $\gamma$ ) погрешности ИК (%), при применении аналоговых модулей контроллера:					
140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-22Ex-Hi/24VDC, IM33-11Ex-Hi/24VDC, MINI MCR-SL-I-I(-SP), MACX MCR-EX-SL, MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)					
0,15	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
при использовании преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасные): IM33-14Ex-CDRI					
0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Основные метрологические характеристики ИК вида 3.2 для измеряемого сопротивления приведены в таблице 12.

Таблица 12

Диапазон измеряемого сопротивления	Пределы основной абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности ИК (Ом), при применении аналоговых модулей контроллера:					
	140-AVI-030-00	140-ACI-040-00	140-ACI-030-00	SM-331	X20-AI4622	X20-AI4632
от 40 до 160 Ом	Используемые преобразователи измерительные с гальванической развязкой (искробезопасные): IM34-12Ex-CRI/K63					
	0,26	0,30	0,28	0,25	0,25	0,24

Основные метрологические характеристики ИК вида 4 приведены в таблице 13

Таблица 13

Пределы основной приведенной ( $\gamma$ ) погрешности ИК (%), при применении аналоговых модулей контроллера:		
140АСО02000	X20АО4632	SM-332 (6ES7-332-5HD0х-xxxx)
0,20	0,30	0,20

Дополнительные погрешности модулей аналогового ввода и преобразователей измерительных с гальванической развязкой (искробезопасных) приведены в таблице 14

Таблица 14

Модуль / преобразователь, тип	Характеристика дополнительной погрешности	Значение
140-AVI-030-00	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,004$
140-ACI-040-00	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,005$
140-ACI-030-00	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,005$
140АСО02000	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$
SM-331	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,005$
SM-332 (6ES7-332-5HD0х-xxxx)	от диапазона измерений (%)	$\pm 0,5$
X20-AI4622	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,004$
X20-AI4632	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,002$
X20АО4632	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,012$
IM33-22Ex-Hi/24VDC	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$
IM33-11Ex-Hi/24VDC	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$
IM33-14Ex-CDRI, IM43-14-CDRI	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,0025$
IM34-12Ex-CRI/K63	от диапазона измерений (%)	$\pm 0,1$
MINI MCR-SL-I-I(-SP)	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$
MACX MCR-EX-SL	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$
MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	температурный коэффициент (%/°C)	$\pm 0,01$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом справа сверху на титульные листы эксплуатационной документации и наклейкой на передние дверцы шкафов.

### Комплектность средства измерений

Комплектность системы приведена в таблице 15

Таблица 15 – Комплектность системы

Наименование	Кол., шт.
Комплект оборудования первичных преобразователей	1
Шкаф «КП ТМ»	*
АРМ оператора	*
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1
Схема структурная	1
Ведомость ЗИП	1
Паспорта на сборочные единицы	по кол. сбор. ед.
Комплект конструкторских и эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов	1
Комплект лицензий на инструментальное программное обеспечение согласно ведомости поставки	1

Наименование	Кол., шт.
Сертификат соответствия на систему (копия)	1
Свидетельство об утверждении типа средств измерений системы (копия)	1
Методика поверки	1
Разрешение на применение Ростехнадзора (копия)	1
Сертификаты соответствия, сертификаты об утверждении типа средств измерений и свидетельства о первичной поверке или калибровке оборудования нижнего уровня. Свидетельства о взрывозащищенности электрооборудования Ростехнадзора (для взрывозащищенного оборудования нижнего уровня)	По количеству оборудования нижнего уровня
Примечание. «*» - количество определяется заданием на поставку	

### Поверка

осуществляется по документу ТДМБ.431820.007РЭ1 (часть 2 Руководства по эксплуатации), «Системы телемеханики «Поток ТМ» утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2012 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-2000, диапазон измерения и воспроизведения постоянного тока от 0 до 25 мА, абсолютная погрешность  $\pm (0,0001 \cdot \text{Изм} + 1)$  мкА;
- магазин сопротивления Р3026, класс 0,005.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в части два Руководства по эксплуатации на Систему телемеханики «Поток ТМ» ТДМБ.431820.007РЭ1.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам телемеханики «Поток ТМ»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ТДМБ.431820.007ТУ «Система телемеханики «Поток ТМ» Технические условия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Допускается применение систем при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### Изготовитель

Краткое наименование: ООО НТО «Терси-М»

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническое общество «Терси-М».

Почтовый адрес: 603146, г. Нижний Новгород, ул. Норвежская, ба.

Юридический адрес: 603146, г. Нижний Новгород, ул. Норвежская, ба.

Тел.: (831) 468-64-14, 428-51-51

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1.

Тел./факс (831) 428-78-78, (831) 428-57-95.

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

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30011-08 от 15.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф. В. Булыгин

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.