

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

для государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



Н.А. Жагора

" *Жагора* " 201 г.

Системы измерительные ИСТОК

внесены в Госреестр средств измерений Республики Беларусь, прошедших государственные приемочные испытания.

Регистрационный № РБ 03 10 2072 *07*

Выпускают по ТУ РБ 300047573.008-2004

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные ИСТОК (далее СИ ИСТОК) предназначены для коммерческого измерения и учета тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения; тепловой энергии, массового расхода и массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения; объемного расхода и объема газа, сжатого воздуха при рабочих и стандартных условиях в системах газоснабжения, а также для определения, регистрации, хранения и отображения информации о параметрах измеряемой среды.

СИ ИСТОК применяются в узлах учета газа, пара (перегретого и сухого насыщенного), воды и сжатого воздуха на любых диаметрах трубопроводов, для разных расходов и давлений в энергетике, во всех отраслях промышленности, коммунальном и сельском хозяйствах.

## ОПИСАНИЕ

СИ ИСТОК представляют собой совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и вспомогательных технических средств.

Принцип действия СИ ИСТОК основан на преобразовании выходных сигналов первичных измерительных преобразователей (далее ПИП) расхода, температуры и давления преобразователем измерительным многофункциональным (далее вычислитель) ИСТОК-ТМ в значения физических величин объемного и массового расхода измеряемой среды (газа, пара, жидкости), прошедшей через поперечное сечение трубопровода за единицу времени, определении температуры и давления измеряемой среды в пределах измерительного участка трубопровода, расчете и определении параметров измеряемой среды (плотность, энтальпия, масса, тепловая мощность и тепловая энергия), а также регистрации, хранения и отображения всей информации, имеющейся в памяти вычислителя ИСТОК-ТМ на жидкокристаллическом дисплее.

Измерение СИ ИСТОК расхода и количества жидкостей, и газов производится

1) методом переменного перепада давления при помощи стандартных сужающих устройств (диафрагмы, сопла и сопла Вентури, трубы Вентури) (далее ССУ) или осредняющими напорными трубками (далее ОНТ), устанавливаемых поперек трубопровода. Перепад давления, создаваемый между камерой высокого и низкого давления ССУ или ОНТ, а также давление в трубопроводе измеряется ПИП давления. Температура среды измеряется при помощи ПИП температуры,

2) ПИП расхода, построенных на использовании вихревого, ультразвукового, электромагнитного и тахометрического методов измерения объемного расхода жидкостей и газов. Давление и температура среды в трубопроводе измеряется ПИП давления, и температуры.

Алгоритмы вычисления объемного и массового расхода жидкостей, и газов, их масса и объем, значения их теплофизических характеристик (энтальпия, динамическая вязкость, показатель адиабаты, плотность, коэффициент сжимаемости и др.), а также тепловая энергия определяются СИ ИСТОК в соответствии с нормативными документами ГСССД 8-79, ГОСТ 8.586.5-2005, ГОСТ 30319.2-96, ГОСТ 30319.3-96, СТБ ГОСТ Р 51649-2002, СТБ ЕН 1434-1-2004, МИ 2573-00, МИ 2412-97, МИ 2451-98, МИ 2667-04.

СИ ИСТОК имеет три исполнения

- СИ ИСТОК-ГАЗ, предназначена для измерения и учета объемного расхода и объема газа, сжатого воздуха при рабочих и стандартных условиях в системах газоснабжения,
- СИ ИСТОК-ПАР, предназначена для измерения и учета тепловой энергии, массового расхода и массы теплоносителя в паровых системах теплоснабжения,
- СИ ИСТОК-ВОДА, предназначена для измерения и учета тепловой энергии, массового расхода и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

Средства измерений, входящие в состав СИ ИСТОК, внесены в Государственный реестр средств измерений и допущены к применению.

На базе одного вычислителя ИСТОК-ТМ допускается построение до четырех СИ ИСТОК различного исполнения.

Внешний вид СИ ИСТОК-ГАЗ-03 представлен на рисунке 1 и рисунке 2.

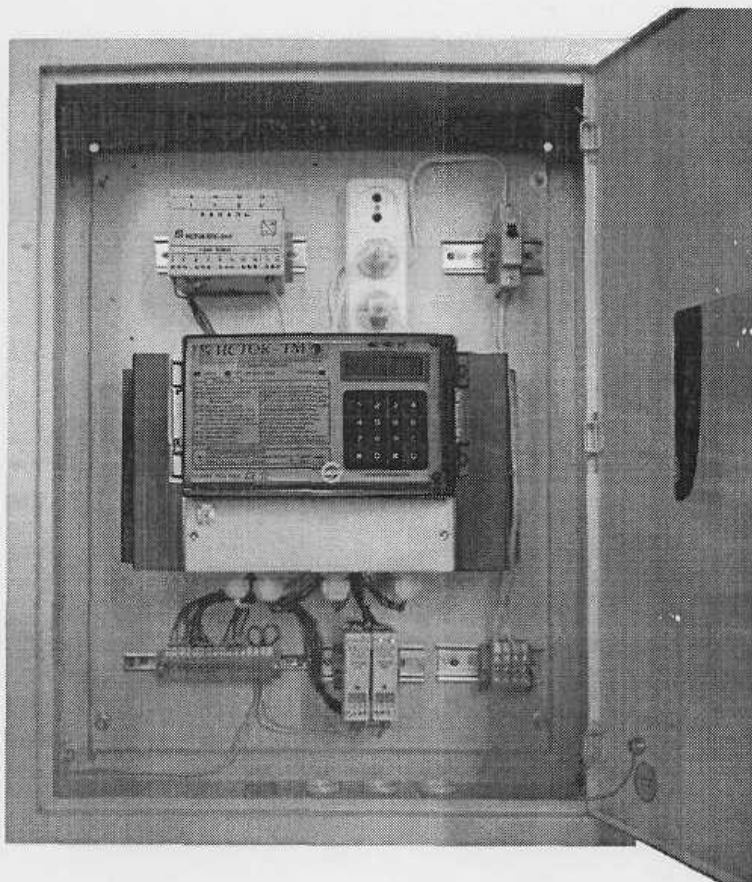


Рис.1 СИ ИСТОК-ГАЗ-03,  
внутренняя компоновка в монтажном шкафу

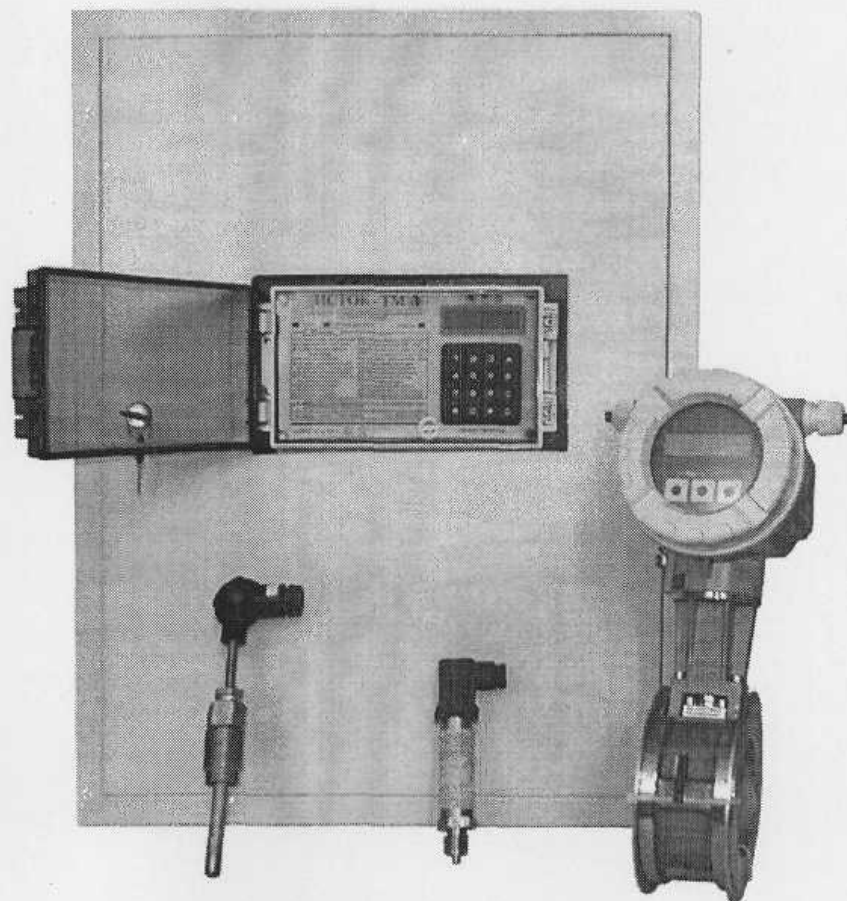


Рис.2 СИ ИСТОК-ГАЗ-03,  
комплект поставки

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации объемного расхода и объема природного газа (сжатого воздуха), приведенного к стандартным условиям,  $\pm 1,5\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода, и массы теплоносителя в паровой системе теплоснабжения,  $\pm 2,0\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода и массы теплоносителя в единичном трубопроводе,  $\pm 2,0\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода и массы теплоносителя в закрытом теплообменном контуре,  $\pm 2,0\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии в паровой системе теплоснабжения,  $\pm 2,5\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии в водяной системе теплоснабжения в единичном трубопроводе,  $\pm 2,5\%$ .

Пределы относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии в водяной системе теплоснабжения в закрытом теплообменном контуре, 2-й класс точности по СТБ ЕН 1434.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ПО ИСПОЛНЕНИЯМ

Таблица 1

Наименование параметра	Значение		
1	2		
1. Вид энергоносителя	вода, природный газ, пар, сжатый воздух		
2. Температура измеряемой среды, °С	вода	от 0 до плюс 280	
	природный газ, сжатый воздух	от минус 40 до 80	
	насыщенный пар	от 100 до 240	
	перегретый пар	от 100 до 650	
3. Давление измеряемой среды, МПа	вода,	от 0,1 до 12,8	
	сухой насыщенный пар, сжатый воздух	от 0,1 до 3,6	
	перегретый пар		
	природный газ	от 0,1 до 96,0	
4. Предел абсолютной погрешности определения и регистрации температуры по показаниям ПИП температуры и погрешности вычислителя ИСТОК-ТМ, °С	$t_{РАБ}, °С$	$\Delta T_A, °С$	$\Delta T_B, °С$
	5	0,4	0,5
	75	0,5	0,8
	150	0,6	1,1
	350	0,9	2,1
ТС платиновые, $R_0 = 100$ Ом, класс допуска А, В по СТБ ГОСТ Р 8.625-2006	350	1,0	2,1
	500	1,3	2,8
	650	1,5	3,5
<b>СИ ИСТОК-ГАЗ-01 (-ПАР-05; -ВОДА-08)</b>			
ПИП расхода ССУ ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.3-2005, ГОСТ 8.586.4-2005, ПИП давления <sup>2</sup> , ПИП разности давлений <sup>1</sup> , ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, вычислитель ИСТОК – ТМ			
Диаметр трубопровода, мм			от 50 до 1000
Длина прямого измерительного участка, Ду:			
- до сужающего устройства			от 5 до 100
- после сужающего устройства			от 4 до 8
Максимальная потеря давления, МПа			ГОСТ 8.586.5-2005
Динамический диапазон расхода, %			
- с одним ПИП разности давлений			от 17 до 100
- с двумя ПИП разности давлений			от 5 до 100
<b>СИ ИСТОК-ГАЗ-02 (-ПАР-06; -ВОДА-09)</b>			
ПИП расхода ANNUBAR, ПИП разности давлений <sup>1</sup> , ПИП давления <sup>2</sup> , ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, вычислитель ИСТОК – ТМ			
Диаметр трубопровода, мм			от 50 до 1800
Длина прямого измерительного участка, Ду			
- до ПИП расхода			от 8 до 30
- после ПИП расхода, не менее			4
Длина прямого измерительного участка со струевыпрямителем, Ду			
- до ПИП расхода, не менее			8
- после ПИП расхода, не менее			4
Динамический диапазон расхода, %			от 10 до 100
Максимальная потеря давления, МПа			0,01

Продолжение таблицы 1

1	2
<b>СИ ИСТОК-ГАЗ-03 (-ПАР-07; -ВОДА-10.1)</b>	
ПИП расхода PROWIRL, ПИП давления <sup>2</sup> , ТС платиновый с R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, вычислитель ИСТОК – ТМ	
Диаметр трубопровода, мм	от 25 до 350
Длина прямого измерительного участка, Ду	от 15 до 50
- до ПИП расхода	
- после ПИП расхода, не менее	5
Длина прямого измерительного участка со струевыпрямителем, Ду	8
- до ПИП расхода, не менее	
- после ПИП расхода, не менее	5
Динамический диапазон расхода, %	от 4 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>СИ ИСТОК-ГАЗ-04</b>	
ПИП расхода газа RVG, ПИП давления <sup>2</sup> , ТС платиновый с R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, вычислитель ИСТОК – ТМ	
Диаметр трубопровода, мм	от 50 до 100
Длина прямого измерительного участка, Ду	не требуется
Динамический диапазон расхода, %	от 10 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>СИ ИСТОК-ГАЗ-04</b>	
ПИП расхода газа СГ-16(75), ПИП давления <sup>2</sup> , ТС платиновый с R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, вычислитель ИСТОК – ТМ	
Диаметр трубопровода, мм	от 80 до 200
Динамический диапазон расхода, %	от 20 до 100
Длина прямого измерительного участка, Ду	5
- до ПИП расхода, не менее	
- после ПИП расхода, не менее	3
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-10</b>	
ПИП расхода Метран-300ПР, ТС платиновый с R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 150
Диаметр трубопровода, мм	от 25 до 300
Длина прямого измерительного участка, Ду	10
- до ПИП расхода, не менее	
- после ПИП расхода, не менее	5
Динамический диапазон расхода, %	от 10 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-11</b>	
ПИП расхода SKU-02, ТС платиновый с R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 160
Диаметр трубопровода, мм	от 25 до 1000
Длина прямого измерительного участка, Ду	5
- до ПИП расхода, не менее	
- после ПИП расхода, не менее	5
Динамический диапазон расхода, %	от 10 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01

Продолжение таблицы 1

1	2
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-11</b>	
SITRANS F US SONOFLO, ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 200
Диаметр трубопровода, мм	от 150 до 4000
Длина прямого измерительного участка, Ду	от 10 до 40 5
- до ПИП расхода - после ПИП расхода, не менее	
Динамический диапазон расхода, %	от 3 до 100
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-11</b>	
UFM 001, ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 160
Диаметр трубопровода, мм	от 50 до 1600
Длина прямого измерительного участка, Ду	от 10 до 40 5
- до ПИП расхода - после ПИП расхода, не менее	
Динамический диапазон расхода, %	от 10 до 100
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-12</b>	
ПИП расхода РЭМ-01, ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 160
Диаметр трубопровода, мм	от 15 до 100
Длина прямого измерительного участка, Ду	5 3
- до ПИП расхода, не менее - после ПИП расхода, не менее	
Динамический диапазон расхода, %	от 4 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>СИ ИСТОК-ВОДА-12</b>	
ПИП расхода РСМ-05, ТС платиновый с $R_0 = (50, 100)$ Ом, ПИП давления <sup>2</sup> , вычислитель ИСТОК – ТМ	
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до 160
Диаметр трубопровода, мм	от 15 до 150
Длина прямого измерительного участка, Ду	5 3
- до ПИП расхода, не менее - после ПИП расхода, не менее	
Динамический диапазон расхода, %	от 4 до 100
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<b>Общесистемные параметры</b>	
Время установления рабочего режима, не более, мин	15
Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых предметов средств измерения, входящих в СИ ИСТОК по ГОСТ 14254-96	по техническим нормативно-правовым актам (ТНПА) на составные части СИ ИСТОК
Устойчивость к электромагнитным помехам средств измерения, входящих в систему, по СТБ ГОСТ Р 51522-2001	
Габаритные размеры и масса	
Электрическая мощность, потребляемая СИ ИСТОК	
Питание средств измерения, входящих в состав СИ ИСТОК	230 В, 50 Гц, (от 9 до 45) В постоянного тока)

Продолжение таблицы 1

1	2
Средний срок службы, не менее, лет	12
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	35000
1 - допускается использование ПИП разности давлений Метран-100-ДД, Метран-150-CD, Deltabar, EJA, APR 2000,	
2 - допускается использование ПИП давления Метран-100 (ДА, ДИ), Метран-150 (CG, TG), Cerabar, APC 2000	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации системы типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В соответствии с видом контролируемой среды и применяемым методом измерения расхода СИ ИСТОК комплектуется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество по исполнениям, шт.												
		ИСТОК - ГАЗ				ИСТОК - ПАР				ИСТОК - ВОДА				
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ТУ РБ 300047573.003-2000 УЧП «НПЦ «Спецсистема», РБ	Преобразователь измерительный многофункциональный Исток-ТМ	1												
«Endress+Hauser Flowtec AG», Швейцария	Расходомеры вихревые PROWIRL (Госреестр № РБ 03 07 0183 06)			1				1			1			
	Расходомеры электромагнитные PROMAG (Госреестр № РБ 03 07 0184 05)													1 <sup>3)</sup>
«Emerson Process Management», США	Датчики расхода ANNUBAR (Госреестр № РБ 03 07 0511 05)		1				1				1			
ТУ РБ 37433076-001-98 ООО СП «Катрабел», РБ	Счетчики количества воды SKU-02 (Госреестр № РБ 03 10 0281 07)													1 <sup>1)</sup>
«Siemens Flow Instruments A/S», Дания	Расходомеры-счетчики ультразвуковые SITRANS F US SONOFLO (Госреестр № РБ 03 07 0253 06)													1 <sup>1)</sup>
ТУ 4213-001-07513518-96 (ЛПФИ.407221.001ТУ) «Арзамаский приборостроительный завод», РФ	Счетчики газа СГ (Госреестр № РБ 03 07 0323 03)				1 <sup>2)</sup>									
ТУ 4213-024-4831941-98 «Арзамаский приборостроительный завод», РФ	Счетчики газа ротационные RVG (Госреестр № РБ 03 07 1072 04)				1 <sup>2)</sup>									

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ТУ РБ 14532321.004-95 ООО СП «Термо-К», РБ	Расходомеры РЭМ-01 (Госреестр № РБ 03 07 1393 05)												1 <sup>3)</sup>
ТУ РБ 14746967.040-99 СООО «Арвас», РБ	Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 (Госреестр № РБ 03 07 1020 01)												1 <sup>3)</sup>
ТУ 4212-012-12580824-2001 ЗАО ПГ "МЕТРАН", РФ	Датчики давления Метран-100 (ДА, ДИ) (Госреестр № РБ 03 04 1767 07)	1 <sup>4)</sup>											
	Датчики разности давлени- я Метран-100ДД (Госреестр № РБ 03 04 1767 07)	1 <sup>5)</sup>				1 <sup>5)</sup>			1 <sup>5)</sup>				
ТУ 4212-022-51453097-2006 ЗАО ПГ "МЕТРАН", РФ	Датчики давления Метран-150 (ТА, ТГ) (Гос- реестр № РБ 03 04 3429 07)	1 <sup>4)</sup>											
	Датчики разности давления Метран-150 CD (Госреестр № РБ 03 04 3429 07)	1 <sup>5)</sup>				1 <sup>5)</sup>			1 <sup>5)</sup>				
«Yokogawa Electric», Япония	Преобразователи давления измерительные ЕJA (Госреестр № РБ 03 04 1860 03)	1 <sup>5)</sup>				1 <sup>5)</sup>			1 <sup>5)</sup>				
«Endress+Hauser GmbH +Co.KG», Германия	Преобразователи давлени- я измерительные Serabar (Госреестр № 03 04 0180 05)	1 <sup>4)</sup>											
	Преобразователи диффе- ренциального давления измерительные Deltabar (Госреестр № РБ 03 04 0179 05)	1 <sup>5)</sup>				1 <sup>5)</sup>			1 <sup>5)</sup>				
СООО "Аплисенс", РБ	Преобразователи давлени- я измерительные РС (Госреестр № РБ 03 04 1896 07)	1 <sup>4)</sup>											
	Преобразователи давлени- я измерительные, мо- дификации PR-28, APR 2000 (Госреестр № РБ 03 04 1896 07)	1 <sup>5)</sup>				1 <sup>5)</sup>			1 <sup>5)</sup>				
	Диафрагмы по ГОСТ 8.586.2, сопла по ГОСТ 8.586.3	1				1			1				
СТБ ГОСТ Р 8.625	Термометры сопротивле- ния платиновые, R <sub>0</sub> = (50, 100) Ом, класс допуска А и В	1 <sup>7)</sup>								1 <sup>7)</sup> или 1 <sup>6)</sup>			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
СТБ ЕН 60751	Промышленные платиновые термометры сопротивления, $R_0 = (50, 100)$ Ом, класс допуска А, В												1 <sup>8)</sup>
ГОСТ 30232	Термометры сопротивления платиновые, $R_0 = (50, 100)$ Ом, класс допуска А, В							1 <sup>7)</sup>					
АМСК.426485 ВЭ	Комплект документов							1					
МП.МН 1360-2004	Методика поверки							1					
АМСК.411915.140	Упаковка							1					
<p>Допускается использование:</p> <p>1) – счетчики количества воды SKU-02, расходомеры-счетчики ультразвуковые SITRANS F US SONOFLO;</p> <p>2) – счетчики газа СГ, RVG;</p> <p>3) – расходомеры РЭМ-01, РСМ-05, PROMAG;</p> <p>4) – датчики давления Метран-100(ДА, ДИ), Метран-150 (ТА, ТГ), Cerabar, PC-28;</p> <p>5) – датчики разности давления Метран-100ДД, Метран-150CD, Deltabar, EJA, PR-28, APR 2000;</p> <p>6) – подобранная пара термометров сопротивления платиновых, <math>R_0 = (50, 100)</math> Ом, класс допуска А и В</p> <p>7) – термометры сопротивления платиновые, <math>R_0 = (50, 100)</math> Ом, класс допуска А и В</p> <p>8) – промышленные термометры сопротивления платиновые, <math>R_0 = (50, 100)</math> Ом, класс допуска А и В</p>													

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ТУ РБ 300047573.008-2004 «Системы измерительные ИСТОК. Технические условия».

МП.МН.1360-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные ИСТОК. Методика поверки».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СИ ИСТОК соответствует требованиям технических условий ТУ РБ 300047573.008 – 2004 и ГОСТ 12997-84.

Межповерочный интервал системы измерительной ИСТОК – не более наименьшего межповерочного интервала средств измерений, входящих в состав системы конкретной комплектации.

#### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Унитарное частное предприятие "Научно-производственный центр "Спецсистема"  
ул. Ломоносова, 22, г. Витебск, 210004, тел.  
(факс): (+375 212) 34-09-40, 34-26-93, 34-69-99

Директор УЧП "НПЦ "Спецсистема"

Научно-исследовательский  
испытательный центр БелГИМ  
аттестат аккредитации № ВУ/112 02 1.0.0025  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93  
тел.(8-0172) 334-98-13

Начальник НИЦИСИиТ

С.В. Курганский

