



- БелЛИМ -

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений

и техники БелЛИМ

(НИЦСИТ БелЛИМ)

220053, г. Минск, Старовиленицкий тракт, 93, тел. 334-98-13

аккредитован Государственным предприятием «БЛЦА»

на соответствие СТБ ИСО/МЭК 17025-2007

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025, действителен до 30.03.2024

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 45-03/2540-3-2020

Наименование испытываемого
оборудования

Торговая марка/бренд

Тип/модель

Заводской/серийный номер (№ партии)

Наименование заявителя

Адрес заявителя

Наименование изготовителя

Основание проведения испытаний

Акт отбора образцов

Дата получения образцов

ТНПА и документация, устанавливающие
требования и методы испытаний

Место проведения испытаний

Дата проведения испытаний
Заключение

Приложение к протоколу испытаний

Заключение о соответствии выдано по правилам принятия решений, определенных в РК СМ 45
Результаты испытаний распространяются только на испытанные образцы

Испытания провели:

Будущий инженер по испытаниям
научно-исследовательского центра испытаний
средств измерений и техники БелЛИМ

А.А. Чаленко

Протокол проверил:

Начальник сектора научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелЛИМ

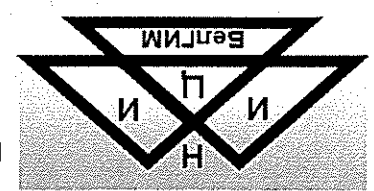
Л.К. Янковская

Протокол утвердил:

Начальник научно-исследовательского центра испытаний
средств измерений и техники БелЛИМ

Л.М. Каминский

Дата выдачи протокола:



НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
 СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
 (НИЦСИИТ Белгосстандарт)
 220053, г. Минск, Становицкий тракт, 93, тел. 378-98-13





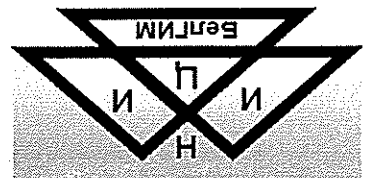
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(ИНИСИИТ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленьский тракт, 93, тел. 378-98-13



$\frac{8}{2} = \frac{23}{27}$

Таблица 1

Цель испытаний: приведена в таблице 1.



НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(ИНИЦИАТ БЕЛГІМ)
220053, г. Минск, Старовиленицкий тракт, 93, тел. 378-98-13



220053, г. Минск, Старовиленицкий тракт, 93, тел. 378-98-13



Перечень средств измерений (СИ) и испытательного оборудования (ИО): приведен в таблице 2.

Применяемое СИ (ИО)	Заводской номер	Дата следующей поверки (калибровки, аттестации)
Калибратор многофункциональный МС6-Р	606107	12.2020
Термогигрометр ИВА-6А	3741	01.2021
Мультиметр ZEN-MM20-7	R170019632	08.2021
# Мультиметр цифровой УТВ158С	6120050618	12.2020
# Источник питания GPS	1081	-
# Секундомер электронный Интеграл С-01	400034	12.2020
Штангенциркуль ШЦ-III-500-0,1	501924	02.2022
Термогигрометр UNITESS THB 1	170143	04.2021
Термогигрометр UNITESS THB 1	170307	04.2021
Генератор сигналов низкочастотный Г3-107	26600	02.2021
Камера климатическая КТК-800	246235	11.2020
Климатическая камера ANYVIB 2200-5 SP	51795	09.2020
Электродинамический вибростенд V830	1020626/1	02.2021
Камера пыли КЛ-1	001	03.2021
Установка для испытаний на степени защиты (код IP)	6/Н	-
Сопла для испытаний защиты от воды СИЗВ-1	1	08.2021
Безы лабораторные электронные SB 12001	1122430037	01.2021
# - Оборудование принадлежит ООО "ФАКОМ ТЕХНОЛОДЖИЗ"		

Условия проведения испытаний: приведены в таблице 3.

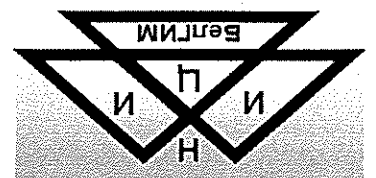
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	20,1-24,6
Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	31,5-39,6

Результаты испытаний:

1 Проверка соответствия КД
Вычислители соответствуют комплекту конструкторской документации согласно ФПШЮ. ВРФ. КД.

2 Проверка функционирования
Вычислитель обеспечивает прием измерительных сигналов от первичных преобразователей, а также вычисления по соответствующим алгоритмам; отображение на экране дисплея измеренных и вычисленных параметров и величин в соответствующих единицах системы СИ. Вычислитель отображает на экране дисплея текущее время в часах, минутах, текущую дату (число месяца, месяц, год). Вычислитель обеспечивает хранение измеренных и вычисленных значений в энергонезависимой памяти контроллера в виде минуть/часовых/суточных архивов с указанием даты и времени записи. При вычислении расхода газа, давления пара, жидкости, в архив записываются следующие данные: перепад давления, абсолютное давление, температура, плотность, состав жидкости, газа или смеси, массовый расход, объемный расход, давление, температура, плотность, массовый расход, температура, абсолютное давление, плотность теплоносителя, средний расход теплоносителя, количество теплоты. Вычислитель обеспечивает подключение устройств связи с объектом (УСО: модулей ввода/вывода, преобразователей интерфейсов и др.) по интерфейсу RS-485 с применением протоколов MODBUSRTU/DCON.

3 Проверка параметров входных и выходных сигналов
Входные/выходные сигналы вычислителей соответствуют характеристикам, указанным в таблице 1.1



НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(НИПСИИТ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13



4.1 Определение диапазона измерения и относительной погрешности измерения и преобразования аналоговых сигналов

4.1 Определение диапазона измерения и относительной погрешности измерения и преобразования токовых входных сигналов

Эталонное значение тока, мА	Измеренное значение, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
-----------------------------	-------------------------	------------------------------	--

Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1			
±0,1	4,0000	4,00058	0,0145
	8,0000	8,00115	0,0144
	12,0000	12,0007	0,0058
	16,0000	16,0013	0,0081
	20,0000	20,0018	0,0090
Измерительный канал 2			
±0,1	4,0000	4,00058	0,0145
	8,0000	8,00115	0,0144
	12,0000	12,0017	0,0142
	16,0000	16,0023	0,0144
	20,0000	20,0029	0,0145
Измерительный канал 3			
±0,1	4,0000	4,00058	0,0145
	8,0000	8,00115	0,0144
	12,0000	12,0017	0,0142
	16,0000	16,0023	0,0144
	20,0000	20,0029	0,0145



4.2 Определение диапазона измерения и относительной погрешности измерения и преобразования входных сигналов по напряжению

Эталонное значение тока	Измеренное значение, В	Относительная погрешность, %	Границы допускаемой относительной погрешности, %
-------------------------	------------------------	------------------------------	--

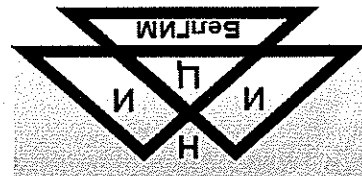
Измерительный канал 1			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9969	-0,0620	
Измерительный канал 2			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9970	-0,0600	
Измерительный канал 3			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9970	-0,0600	
Измерительный канал 4			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9969	-0,0620	
Измерительный канал 5			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9969	-0,0620	
Измерительный канал 6			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9970	-0,0600	
Измерительный канал 7			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9969	-0,0620	
Измерительный канал 8			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	±0,1
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9969	-0,0620	

Вычислитель № 189			
4.3 Определение диапазона воспроизведения и относительной погрешности вычислителя при воспроизведении токовых выходных сигналов			
Значение токового выходного сигнала	Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
Измерительный канал 1			
4,0000	3,9954	0,0287	±0,1
8,0000	7,9951	0,0306	
12,0000	11,9951	0,0306	
16,0000	15,9959	0,0256	
20,0000	19,9999	0,0006	
Измерительный канал 2			
4,0000	3,9944	0,0350	±0,1
8,0000	7,9930	0,0437	
12,0000	11,9929	0,0444	
16,0000	15,9928	0,0450	
20,0000	19,9966	0,0212	
Измерительный канал 3			
4,0000	3,9955	0,0281	±0,1
8,0000	7,9948	0,0325	
12,0000	11,9953	0,0294	
16,0000	15,9982	0,0112	
20,0000	20,0002	-0,0012	
Измерительный канал 4			
4,0000	3,9944	0,0350	±0,1
8,0000	7,9919	0,0506	
12,0000	11,9929	0,0444	
16,0000	15,9901	0,0619	
20,0000	19,9933	0,0419	



НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(ИНИЦИАЛ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13





4.4 Определение диапазона воспроизведения и относительной погрешности вычитателя при воспроизведении выходных сигналов по напряжению				
Значение выходного сигнала по напряжению, В	Значение выходного сигнала по напряжению, измеренного эталонным калибратором, В	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
Вычислитель № 189				
Измерительный канал 1				
0,1000 В	0,09756	0,0488	±0,1	
1,0000 В	0,99769	0,0462		
2,0000 В	1,99796	0,0408		
3,0000 В	2,99714	0,0572		
5,0000 В	4,99804	0,0392		
Измерительный канал 2				
0,1000 В	0,09687	0,0626	±0,1	
1,0000 В	0,99707	0,0586		
2,0000 В	1,99732	0,0536		
3,0000 В	2,99631	0,0738		
5,0000 В	4,99738	0,0524		
Измерительный канал 3				
0,1000 В	0,09630	0,0740	±0,1	
1,0000 В	0,99630	0,0740		
2,0000 В	1,99649	0,0702		
3,0000 В	2,99684	0,0632		
5,0000 В	4,99645	0,0710		
Измерительный канал 4				
0,1000 В	0,09532	0,0936	±0,1	
1,0000 В	0,99639	0,0722		
2,0000 В	1,99581	0,0838		
3,0000 В	2,99607	0,0786		
5,0000 В	4,99593	0,0814		

5 **Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений количества импульсных электрических сигналов и частоты следования импульсов**

5.1 **Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений количества импульсных электрических сигналов**

Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Количество импульсных электрических сигналов, заданное генератором импульсов, имп	Количество импульсных электрических сигналов, посчитанное ВРФ, имп	Абсолютная погрешность измерения импульсных электрических сигналов ВРФ, имп	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсных электрических сигналов, имп	Вычислитель № 189					Измерительный канал 1				
					0	0	0	0	0	0	0	0		
					2000	20000	20000	0	0	0	0	0		
					6000	60000	60000	0	0	0	0	0		
10 000	90000	90000	90000	10 000	Измерительный канал 2									
					0	0	0	0	0	0	0	0		
					2000	20000	20000	0	0	0	0	0		
					6000	60000	60000	0	0	0	0	0		
					90000	90000	90000	0	0	0	0	0		

3,0	2,99869	-0,0437	±0,10	температура T=246 °C
				перепад давления ΔP=26,71748 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
2,4	2,39895	-0,0437	±0,10	температура T=246 °C
				перепад давления ΔP=17,07856 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
0,5	0,49978	-0,0440	±0,10	температура T=246 °C
				перепад давления ΔP=0,73974 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
3,0	2,99843	-0,0523	±0,10	температура T=220 °C
				перепад давления ΔP=25,19670 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
2,4	2,39875	-0,0521	±0,10	температура T=220 °C
				перепад давления ΔP=16,10759 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
0,5	0,499739	-0,0522	±0,10	температура T=220 °C
				перепад давления ΔP=0,69777 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
3,0	2,99781	-0,0730	±0,10	температура T=174 °C
				перепад давления ΔP=22,32128 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
2,4	2,39825	-0,0729	±0,10	температура T=174 °C
				перепад давления ΔP=14,27132 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа
0,5	0,499633	-0,0734	±0,10	температура T=174 °C
				перепад давления ΔP=0,61836 кПа
				абсолютное давление P=866,244 кПа

Вычислитель № 189, диаметр трубы 69,62 мм			
Задаваемые значения выходных сигналов датчиков	Расчетное значение массового расхода, т/ч	Измеренное массового значение расхода, т/ч	действительная
			допускаемая
		Относительная погрешность, %	
6.1 Определение относительной погрешности вычисления перерыва			
6.2 Определение относительной погрешности при преобразовании и вычислении массового расхода и массы теплоносителя, объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям			

Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Измеренное значение, Гц	Абсолютная погрешность, Гц	Границы допускаемой абсолютной погрешности, Гц	Вычислитель № 189	
				Измерительный канал 1	
100	99	-1,000	1,025	Измерительный канал 2	
1 000	1000	0,000	1,250		
10 000	10000	0,000	3,500		
50 000	50001	1,000	13,500		
100 002	100004	2,000	26,001		
100	99	-1,000	1,025	Измерительный канал 2	
1 000	999	-1,000	1,250		
10 000	10000	0,000	3,500		
50 000	50001	1,000	13,500		
100 002	100004	2,000	26,001		



6.2 Определение относительной погрешности вычисления расхода природного газа (при помощи программного комплекса Instrument Toolkit)

Абсолютное давление, кПа	Температура, °C	Перепад давления, кПа	Расчетный расход газа, м³/ч	Расход газа по вычислителю, м³/ч	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
--------------------------	-----------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------	--

Вычислитель № 189, диаметр трубы 100 мм						
-20	0,45259	2200	2200,52	2200,52	0,0236	±0,10
-20	6,76176	8500	8502,08	8502,08	0,0245	
-20	13,04198	11800	11803,00	11803,00	0,0254	
0	0,49236	2200	2200,23	2200,23	0,0105	
0	7,35643	8500	8500,94	8500,94	0,0111	
0	14,19001	11800	11801,40	11801,40	0,0119	
20	0,53159	2200	2199,96	2199,96	-0,0018	
20	7,94320	8500	8499,90	8499,90	-0,0012	
20	15,32294	11800	11799,9	11799,9	-0,0008	

6.3 Определение относительной погрешности преобразования и вычисления объемного расхода природного газа, приведенного к нормальным условиям

Заданные значения силы тока, имитирующие выходные сигналы датчиков, мА	Расчетное значение расхода, м³/ч	Значение расхода, вычисленное, м³/ч	Относительная погрешность, %	
			Действительная	Допускаемая

Вычислитель № 189				
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа)	2200	2202,43	0,1105	±0,15
4,0 мА, температура T=-20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	8500	8503,4	0,0400	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа)				
4,0 мА, температура T=-20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)				
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа)	11800	11804,5	0,0381	±0,15
4,0 мА, температура T=-20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)				
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа)				
4,0 мА, температура T=-20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	2200	2200,94	0,0427	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа)				
4,0 мА, температура T=-20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)				



НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
(ИНЦИСИП БЕЛГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленицкий тракт, 93, тел. 378-98-13



Заданные значения силы тока, имитирующие выходные сигналы датчиков, мА	Расчетное значение расхода, м ³ /ч	Значение расхода, вычисленное вычислителем, м ³ /ч	Действи- тельная	
			относительная погрешность, %	допускае- мая

Вычислитель № 189

17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа) ΔP=0,45259 кПа (4-20 мА – 0-16 кПа) 12,0 мА, температура T=0 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	8500	8502,22	0,0261	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа) ΔP=0,45259 кПа (4-20 мА – 0-16 кПа) 12,0 мА, температура T=0 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	11800	11802,9	0,0246	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа) ΔP=0,45259 кПа (4-20 мА – 0-16 кПа) 20,0 мА, температура T=20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	2200	2200,76	0,0345	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа) ΔP=0,45259 кПа (4-20 мА – 0-16 кПа) 20,0 мА, температура T=20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	8500	8501,4	0,0165	±0,15
17,013 мА, абсолютное давление P=1301,325 кПа (4-20 мА – 0-1600 кПа) ΔP=0,45259 кПа (4-20 мА – 0-16 кПа) 20,0 мА, температура T=20 °C (4-20 мА – минус 20 – плюс 20 °C)	11800	11801,2	0,0102	±0,15

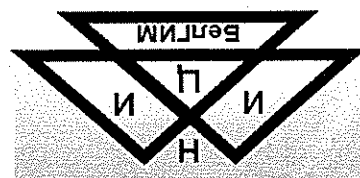
АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ ВУ/112.1.0025

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 45-03/2540-3-2020

12 / 25



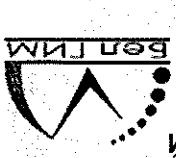
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(НИЦСИТ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13



7.1 Определение относительной погрешности при вычислении расхода и энтальпии теплоносителя					
Значение абсолютного давления, кПа	Значение температуры, °C	Значение энтальпии по ГОСТ Д, кДж/кг	Значение энтальпии по ВРФ, кДж/кг	Значение энтальпии по расходу	Относительная погрешность вычисления энтальпии, %
Вычислитель № 189					
101,325	50	209,40	209,403	0,0014	±0,10
101,325	100	2675,77	2674,65	-0,0419	
101,325	200	2874,77	2874,37	-0,0139	
101,325	400	3277,99	3276,67	-0,0403	
500	50	209,75	209,746	-0,0019	
500	100	419,36	419,454	0,0224	
500	200	2854,94	2853,75	-0,0417	
500	400	3271,73	3270,49	-0,0379	
1000	50	210,18	210,176	-0,0019	
1000	100	419,74	419,827	0,0207	
1000	200	2827,37	2826,65	-0,0255	
1000	400	3263,78	3262,61	-0,0358	
2000	50	211,04	211,037	-0,0014	
2000	100	420,49	420,574	0,0200	
2000	200	852,56	852,269	-0,0341	
2000	400	3247,5	3246,43	-0,0329	

7.2 Определение относительной погрешности при вычислении расхода теплоносителя (вода)				
Задаваемые значения выходных сигналов датчиков	Расчетное значение расхода, т/ч	Измеренное значение расхода, т/ч	Действительная	Допускаемая
Относительная погрешность, %				

Вычислитель № 189, диаметр трубы 101,93 мм				
абсолютное давление P=263,444 кПа	5,6	5,59891	-0,0195	±0,10
перепад давления ΔP=0,06286 кПа	5,6	5,59891	-0,0195	±0,10
температура T=80 °C	5,6	5,59891	-0,0195	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	10	9,99839	-0,0161	±0,10
перепад давления ΔP=0,20046 кПа	10	9,99839	-0,0161	±0,10
температура T=80 °C	10	9,99839	-0,0161	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	20	19,9965	-0,0175	±0,10
перепад давления ΔP=0,80182 кПа	20	19,9965	-0,0175	±0,10
температура T=80 °C	20	19,9965	-0,0175	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	5,6	5,59905	-0,0170	±0,10
перепад давления ΔP=0,06325 кПа	5,6	5,59905	-0,0170	±0,10
температура T=90 °C	5,6	5,59905	-0,0170	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	10	9,99855	-0,0145	±0,10
перепад давления ΔP=0,20170 кПа	10	9,99855	-0,0145	±0,10
температура T=90 °C	10	9,99855	-0,0145	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	20	19,9972	-0,0140	±0,10
перепад давления ΔP=0,80681 кПа	20	19,9972	-0,0140	±0,10
температура T=90 °C	20	19,9972	-0,0140	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	5,6	5,59935	-0,0116	±0,10
перепад давления ΔP=0,06368 кПа	5,6	5,59935	-0,0116	±0,10
температура T=100 °C	5,6	5,59935	-0,0116	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	10	9,99880	-0,0120	±0,10
перепад давления ΔP=0,20306 кПа	10	9,99880	-0,0120	±0,10
температура T=100 °C	10	9,99880	-0,0120	±0,10
абсолютное давление P=263,444 кПа	20	19,9979	-0,0105	±0,10
перепад давления ΔP=0,81226 кПа	20	19,9979	-0,0105	±0,10
температура T=100 °C	20	19,9979	-0,0105	±0,10



НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(ИНЦИСИПТ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13



8.1 Определение относительной погрешности вычисления приведенной объема и плотности				
Задаваемые значения	Расчетное значение объема, м ³	Значение объема, вычисленное вычислителем, м ³	Действительная погрешность, %	Допускаемая погрешность, %
	Вычислитель № 189	Температура		
Масса – 1000 кг Плотность – 615 кг/м ³ (бензин) Температура – минус 40 °С	1,788902506	1,788910	0,0004	±0,001
	Масса – 1000 кг Плотность – 615 кг/м ³ (бензин) Температура – 20 °С	1,612903832	1,612904	±0,001
Масса – 1000 кг Плотность – 615 кг/м ³ (бензин) Температура – 55 °С	1,528283976	1,528274	-0,0007	±0,001
	Масса – 1000 кг Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – минус 40 °С	1,16022831	1,160229	±0,001
Масса – 1000 кг Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – 20 °С	1,10684412	1,106844	0,0000	±0,001
	Масса – 1000 кг Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – 55 °С	1,077890701	1,077891	±0,001
Масса – 1000 кг Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – минус 40 °С	0,939853075	0,939853	0,0000	±0,001
	Масса – 1000 кг Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – 20 °С	0,906387289	0,906387	±0,001
Масса – 1000 кг Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо) Температура – 55 °С	0,887894465	0,887894	-0,0001	±0,001



8.2 Определение относительной погрешности вычисления приведения плотности нефтепродукта

Задаваемые значения	Расчетное значение плотности, кг/м ³	Вычисленное значение плотности, кг/м ³	Действительная температура, °С	
			Действительная	Допускаемая

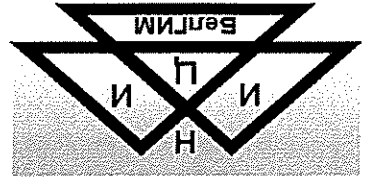
Масса – 1000 кг	Плотность – 615 кг/м ³ (бензин)	Температура – минус 40 °С	559,002	559,000	-0,0004	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 615 кг/м ³ (бензин)	Температура – 20 °С	620,000	620,000	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 615 кг/м ³ (бензин)	Температура – 55 °С	654,329	654,333	0,0006	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – минус 40 °С	861,8933	861,899	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – 20 °С	903,46959	903,470	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 900 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – 55 °С	927,73785	927,738	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – минус 40 °С	1063,99609	1063,996	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – 20 °С	1103,28114	1103,281	0,0000	±0,001
Масса – 1000 кг	Плотность – 1100 кг/м ³ (дизельное топливо)	Температура – 55 °С	1126,25998	1126,260	0,0000	±0,001

9 Определение относительной погрешности измерения времени			
Эталонное значение времени, с	Измеренное значение времени, с	Относительная погрешность измерения времени, %	Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления при измерении времени, %
12900,22	12900	-0,002	±0,05

10 Проверка времени установления рабочего режима
Время установления рабочего режима вычислителя после включения питания составляет $(5,76 \pm 0,02)$ с. Указанная расширенная неопределенность является производением стандартной неопределенности и коэффициента охвата $k = 2$, основанного на предполагаемом нормальном распределении, и определяет интервал, соответствующий вероятности охвата приблизительно равной 95 %.

11 Проверка передачи данных
Вычислитель обеспечивает передачу измеренных и архивных данных на ПЭВМ через последовательный порт RS-485 или RS-232, Ethernet (через преобразователь интерфейсов MOXA).

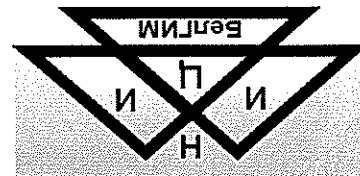
12 Проверка обнаружения неисправности
Вычислитель обеспечивает проверку работоспособности модулей устройств связи с объектом и, при обнаружении неисправности, формирует соответствующие сообщения (например, при отключении модуля AI на индикаторе вычислителя выводится сообщение об ошибке).



13 Проверка защиты метрологически значимых программ
Вычислитель имеет защиту от несанкционированного вмешательства в работу метрологически значимых программ. Порт для загрузки исполняемого кода (метрологически значимой программы) находится внутри корпуса, который, в свою очередь, имеет возможность опломбирования. Загрузка исполняемого кода производится с помощью специального программного обеспечения (MiniOST Utility build 3.2.5.10). Для проверки целостности метрологически значимых программ применяются цифровые идентификаторы, рассчитанные по алгоритму md5. Цифровой идентификатор вычислителя – «версия 1 Май 2020».

14 Проверка защиты конфигурационных данных
Вычислитель имеет защиту от несанкционированного изменения настроек параметров (конфигурационных данных) метрологически не значимых программ. Конфигурационные данные загружаются при помощи специального программного обеспечения (VR-Link версия 7.0) или изменяются с помощью органов управления и индикации вычислителя. Ввод и изменение конфигурационных данных защищены паролем. Факт изменения конфигурационных данных сохраняется в виде записи в архиве или журнале событий вычислителя. Конфигурационные данные хранятся в энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении питания.

15 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания			
15.1 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (измерение токовых входных сигналов)			
Эталонное значение тока, мА	Измеренное значение, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 U _{пит} =21,6 В			
4,0000	4,00058	0,0145	±0,1
8,0000	8,00115	0,0144	
12,0000	12,0007	0,0058	
16,0000	16,0013	0,0081	
20,0000	20,0008	0,0040	
Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 U _{пит} =26,4 В			
4,0000	4,00058	0,0145	±0,1
8,0000	8,00115	0,0144	
12,0000	12,0007	0,0058	
16,0000	16,0013	0,0081	
20,0000	20,0008	0,0040	
15.2 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (воспроизведение токовых выходных сигналов)			
Значение токового выходного сигнала	Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %



15.3 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (измерение сигналов по напряжению сигналов)

Эталонное значение тока В	Измеренное значение, В	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
---------------------------	------------------------	------------------------------	--

Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=21,6 \text{ В}$			
0,1000 В	0,0999	-0,1000	$\pm 0,1$
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9993	-0,0700	
2,5000 В	2,4984	-0,0640	
5,0000 В	4,9970	-0,0600	

Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=26,4 \text{ В}$			

0,1000 В	0,0999	-0,1000	$\pm 0,1$
0,5000 В	0,4996	-0,0800	
1,0000 В	0,9992	-0,0800	
2,5000 В	2,4983	-0,0680	
5,0000 В	4,9968	-0,0640	

15.4 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (воспроизведение выходных сигналов по напряжению)

Значение выходного сигнала по напряжению, В	Значение выходного сигнала по напряжению, измеренное эталонным калибратором, В	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
---	--	----------------------------	--

Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=21,6 \text{ В}$			
0,1000 В	0,0974	0,0520	$\pm 0,1$
1,0000 В	0,9974	0,0520	
2,0000 В	1,99781	0,0438	
3,0000 В	2,99694	0,0612	
5,0000 В	4,99772	0,0456	

Вычислитель № 189			
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=26,4 \text{ В}$			

0,1000 В	0,0974	0,0520	$\pm 0,1$
1,0000 В	0,9975	0,0500	
2,0000 В	1,99798	0,0404	
3,0000 В	2,99716	0,0568	
5,0000 В	4,99796	0,0408	

15.5 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (измерение количества импульсных электрических сигналов)

Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Количество импульсных электрических сигналов, заданное генератором импульсов, имп	Количество импульсных электрических сигналов, посчитанное ВРФ, имп	Абсолютная погрешность измерения импульсных электрических сигналов ВРФ, имп	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсных электрических сигналов, имп
--	---	--	---	--

Вычислитель № 189				
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=21,6 \text{ В}$				
0	0	0	0	± 1
2000	20000	20000	0	
6000	60000	60000	0	
10 000	90000	90000	0	

Вычислитель № 189				
Измерительный канал 1 $U_{\text{пит}}=26,4 \text{ В}$				
0	0	0	0	± 1
2000	20000	20000	0	
6000	60000	60000	0	
10 000	90000	90000	0	

19 Проверка степени защиты оболочки
IP6X
Вычислитель был установлен в камере пыли в нормальном рабочем положении. Затем в течение 8 часов вычислитель был подвержен воздействию пыли в соответствии с п.13.4 ГОСТ 14254 (для оболочки 1 категории). После проведения испытаний отложений пыли внутри оболочки вычислителя не обнаружено.
IPX6
Вычислитель был закреплен в нормальном рабочем положении. Затем вычислитель был подвержен обливанию струей воды из сопла диаметром 12,5 мм со всех возможных направлений в соответствии с п.14.2.6 ГОСТ 14254. После проведения испытаний внутри оболочки вычислителя не обнаружено.

Исполнение вычислителя	Измеренные значения массы, г	11785,0	±0,005	12,0
Расширенная неопределенность измерения массы для уровня доверия 95 % (коэффициент охвата k=2), г				
Масса по TV, кг, не более				

17 Проверка габаритных размеров								
Исполнение вычислителя	Измеренные значения габаритных размеров, мм			Расширенная неопределенность измерения габаритных размеров для уровня доверия 95 % (коэффициент охвата k=2), мм	Длина	Ширина	Высота	БРФ-01 №189
	габаритных размеров, мм							
	габаритных размеров, мм							
Габаритные размеры по TV								
400								
270								
150								

Исполнение вычислителя	Измеренное значение напряжения питания, В	26,4	0,192	5,07	±0,31	10,00
Расширенная неопределенность измерения потребляемой мощности для уровня доверия 95 % (коэффициент охвата k=2), В·А						
Измеренное значение потребляемого тока, А						
Значение потребляемой мощности						
Потребляемая мощность по TV, В·А, не более						

Вычислитель № 189				Измерительный канал 1 $U_{\text{нм}}=26,4 \text{ В}$			
100	100	1000	1000	1000	0,000	1,025	1,025
1000	1000	9999	1000	1000	0,000	1,250	1,250
10000	10000	9999	1000	1000	-1,000	3,500	3,500
50000	50001	100005	1000	1000	1,000	13,500	13,500
100003	100005	2,000	2,000	2,000	2,000	26,001	26,001
Вычислитель № 189				Измерительный канал 1 $U_{\text{нм}}=21,6 \text{ В}$			
100	99	1000	1000	1000	-1,000	1,025	1,025
1000	1000	9999	1000	1000	0,000	1,250	1,250
10000	10000	9999	1000	1000	-1,000	3,500	3,500
50000	50001	100005	1000	1000	1,000	13,500	13,500
100003	100005	2,000	2,000	2,000	2,000	26,001	26,001
15.6 Проверка работоспособности при отклонении напряжения питания (измерение частоты импульсных электрических сигналов)							
Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц		Измеренное значение, Гц		Абсолютная погрешность, Δ Гц		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц	



20 Проверка на устойчивость к воздействию повышенной (пониженной) температуры и повышенной влажности при эксплуатации			
20.1 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (измерение токовых входных сигналов)			
Эталонное значение тока, мА	Измеренное значение, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
T _{возд} =минус 40 °С			
4,0000	4,0037	0,0925	±0,2
8,0000	8,0083	0,1038	
12,0000	12,0120	0,1000	
16,0000	16,0167	0,1044	
20,0000	20,0203	0,1015	
T _{возд} = 55 °С			
4,0000	3,9996	-0,0100	±0,2
8,0000	7,9991	-0,0112	
12,0000	11,9987	-0,0108	
16,0000	15,9982	-0,0112	
20,0000	19,9977	-0,0115	
20.2 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (воспроизведение токовых выходных сигналов)			
Значение токового выходного сигнала с вычислителя, мА	Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
T _{возд} =минус 40 °С			
4,0000	4,0028	0,0175	±0,3
8,0000	7,9891	-0,0681	
12,0000	11,9758	-0,1513	
16,0000	15,9638	-0,2262	
20,0000	19,9556	-0,2775	
T _{возд} = 55 °С			
4,0000	3,9963	-0,0231	±0,3
8,0000	8,0027	0,0169	
12,0000	12,0091	0,0569	
16,0000	16,0169	0,1056	
20,0000	20,0268	0,1675	
20.3 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (измерение сигналов по напряжению сигналов)			
Эталонное значение тока, В	Измеренное значение, В	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
T _{возд} =минус 40 °С			
0,1000 В	0,100	0,000	±0,2
2,5000 В	2,496	-0,160	
5,0000 В	4,992	-0,160	
7,5000 В	7,489	-0,147	
10,0000 В	9,985	-0,150	
T _{возд} = 55 °С			
0,1000 В	0,100	0,000	±0,2
2,5000 В	2,499	-0,040	
5,0000 В	4,998	-0,040	
7,5000 В	7,496	-0,053	
10,0000 В	9,995	-0,050	



НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТЕХНИКИ
(НИЦСИТ БелГИМ)
220053, г. Минск, Старовиленицкий тракт, 93, тел. 378-98-13



20.4 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (воспроизведение выходных сигналов по напряжению)				
Значение выходного сигнала по напряжению с вычислителя, В	Значение выходного сигнала по напряжению, измеренного эталонным калибратором, В	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
T _{возд} =минус 40 °С				
0,1000 В	0,1052	0,0520	±0,2	
2,5000 В	2,5049	0,0490		
5,0000 В	5,0032	0,0320		
7,5000 В	7,5028	0,0280		
10,0000 В	10,0024	0,0240		
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
T _{возд} = 55 °С				
0,1000 В	0,0945	-0,0550	±0,2	
2,5000 В	2,4961	-0,0390		
5,0000 В	4,9961	-0,0390		
7,5000 В	7,4977	-0,0230		
10,0000 В	9,9991	-0,0090		
20.5 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (измерение количества импульсных электрических сигналов)				
Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Количество импульсных электрических сигналов, заданное генератором импульсов, имп	Количество импульсных электрических сигналов, посчитанное ВРФ, имп	Абсолютная погрешность измерения импульсных электрических сигналов ВРФ, имп	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсных электрических сигналов, имп
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
T _{возд} =минус 40 °С				
0	0	0	±1	
2000	20000	20000		
6000	60000	60000		
10 000	100000	100000		
0	0	0		
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
T _{возд} = 55 °С				
0	0	0	±1	
2000	20000	20000		
6000	60000	60000		
10 000	100000	100000		
0	0	0		

20.6 Проверка устойчивости к воздействию повышенной (пониженной) температуры (измерение частоты импульсных электрических сигналов)			
Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Измеренное значение, Гц	Абсолютная погрешность, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
100	100	0,000	1,025
1 000	1000	0,000	1,250
10 000	10000	0,000	3,500
50 000	50001	1,000	13,500
100 001	100 004	4,000	26,001
Т_{возд} = минус 40 °С			
100	100	0,000	1,025
1 000	1000	0,000	1,250
10 000	10000	0,000	3,500
50 000	50001	1,000	13,500
100 001	100 004	4,000	26,001
Т_{возд} = 55 °С			
100	100	0,000	1,025
1 000	999	-1,000	1,250
10 000	10000	0,000	3,500
50 000	50001	1,000	13,500
100 001	100 003	3,000	26,001
21 Проверка на вибропрочность при эксплуатации*			
21.1 Проверка прочности к воздействию вибрации (измерение токовых входных сигналов)			
Эталонное значение тока, мА	Измеренное значение, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
4,0000	4,00058	0,0145	±0,1
8,0000	8,00013	0,0016	±0,1
12,0000	12,0007	0,0058	±0,1
16,0000	16,0002	0,0012	±0,1
20,0000	19,9998	-0,0010	±0,1
21.2 Проверка прочности к воздействию вибрации (воспроизведение токовых выходных сигналов)			
Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
4,0000	3,9982	0,0112	±0,1
8,0000	7,9997	0,0019	±0,1
12,0000	12,0014	-0,0088	±0,1
16,0000	16,0038	-0,0237	±0,1
20,0000	20,0095	-0,0594	±0,1
21.3 Проверка прочности к воздействию вибрации (измерение сигналов по напряжению сигналов)			
Эталонное значение тока, В	Измеренное значение, В	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)			
0,1000 В	0,100	0,0000	±0,1
2,5000 В	2,498	-0,0800	±0,1
5,0000 В	4,996	-0,0800	±0,1
7,5000 В	7,494	-0,0800	±0,1
10,0000 В	9,992	-0,0800	±0,1



21.4 Проверка прочности к воздействию вибрации (воспроизведение выходных сигналов по напряжению)				
Значение выходного сигнала по напряжению с вычислителя, В	Значение выходного сигнала по напряжению, измеренного эталонным калибратором, В	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
0,1000 В	0,0977	0,023	±0,1	
2,5000 В	2,4985	0,015		
5,0000 В	4,9978	0,022		
7,5000 В	7,4986	0,014		
10,0000 В	9,9993	0,007		
21.5 Проверка прочности к воздействию вибрации (измерение количества импульсных электрических сигналов)				
Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Количество импульсных электрических сигналов, заданное генератором импульсов, имп	Количество импульсных электрических сигналов, посчитанное ВРФ, имп	Абсолютная погрешность измерения импульсных электрических сигналов ВРФ, имп	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсных электрических сигналов, имп
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
0	0	0	0	±1
2000	20000	20000	0	
6000	60000	60000	0	
10 000	100000	100000	0	
21.6 Проверка прочности к воздействию вибрации (измерение частоты импульсных электрических сигналов)				
Значение частоты импульсных электрических сигналов по частотометру, Гц	Измеренное значение, Гц	Абсолютная погрешность, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
100	100	0,000	1,025	
1 000	999	-1,000	1,250	
10 000	10000	0,000	3,500	
50 000	50001	1,000	13,500	
100 002	100004	2,000	26,001	
* - При внешнем осмотре после воздействия вибрации не обнаружено механических повреждений вычислителя				

22 Проверка на прочность к воздействию повышенной температуры, повышенной относительной влажности и динамических нагрузок, соответствующих условиям транспортирования*				
22.1 Проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (измерение токовых входных сигналов)				
Эталонное значение тока, мА	Измеренное значение, мА	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
4,0000	4,00058	0,015	±0,1	
8,0000	8,00013	0,002		
12,0000	12,0007	0,006		
16,0000	16,0002	0,001		
20,0000	20,0008	0,004		
22.2 Проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (воспроизведение токовых выходных сигналов)				
Значение токового выходного сигнала с вычислителя, мА	Значение токового выходного сигнала, измеренного эталонным калибратором, мА	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
4,0000	3,9962	0,024	±0,1	
8,0000	7,9955	0,028		
12,0000	11,9960	0,025		
16,0000	15,9964	0,023		
20,0000	20,0006	-0,004		
22.3 Проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (измерение сигналов по напряжению сигналов)				
Эталонное значение тока, В	Измеренное значение, В	Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
0,1000 В	0,100	0,000	±0,1	
2,5000 В	2,498	-0,080		
5,0000 В	4,995	-0,100		
7,5000 В	7,493	-0,093		
10,0000 В	9,990	-0,100		
22.4 Проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (воспроизведение выходных сигналов по напряжению)				
Значение выходного сигнала по напряжению, измеренного эталонным калибратором, В	Приведенная погрешность, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	±0,1	
Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)				
0,1000 В	0,0984	0,016		
2,5000 В	2,4989	0,011		
5,0000 В	4,9979	0,021		
7,5000 В	7,4983	0,017	±0,1	
10,0000 В	9,9987	0,013		



Улаковка вычислителя соответствует требованиям конструкторской документации.

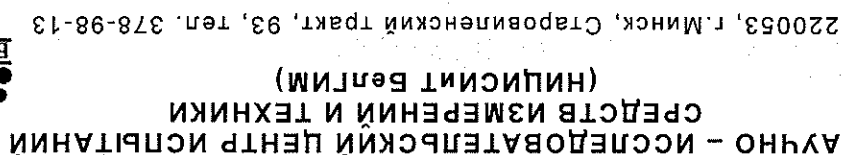
при транспортировании — 1000.

Вычислитель № 189 (Измерительный канал 1)

22.6 Проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (измерение частоты импульсных электрических сигналов)

Выпуск № 189 (Измерительный канал)

22.5 | проверка прочности к воздействию климатических и механических факторов в условиях транспортирования (измерение количества импультных электрических сигналов)





24 Проверка маркировки и клеймения

Маркировка вычислителя соответствует требованиям ГОСТ 26828, комплекта конструкторской документации и содержит:
 условное обозначение вычислителя;
 серийный номер;
 год выпуска;
 знак государственного реестра средств измерений;
 наименование изготовителя и обозначение ТУ;
 напряжение питания, потребляемая мощность;
 степень защиты оболочки;
 диапазон температуры окружающей среды ($-40^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +55^{\circ}\text{C}$);
 единственный знак обращения продукции на рынке Евразийского
 экономического союза (ЕАС)
 надпись «Сделано в Республике Беларусь».
 Клеймение осуществляется путем нанесения знака поверки (клейма-наклейки) на лицевую панель вычислителя.

25 Проверка требований безопасности

Номинальное напряжение питания вычислителя – 24 В. Вычислитель имеет сертификат соответствия по взрывозащите.

26 Определение относительной погрешности при вычислении тепловой энергии (тепловой мощности)

Относительную погрешность при вычислении тепловой энергии (тепловой мощности) δ_E , %, рассчитали по формуле

$$\delta_E = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_h^2 + \delta_m^2} = 1,1 \cdot \sqrt{0,10^2 + 0,15^2} = 0,198 \%$$

где δ_h – пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении энтальпии, %;
 δ_m – пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании и вычислении массы теплоносителя, %.

Испытания провед:

Ведущий инженер по испытаниям
 научно-исследовательского Центра испытаний
 средств измерений и техники БелГИМ

А.А. Чаленко

