

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПРИБОР-ТЕСТ»

Федеральная служба по аккредитации

Аттестат аккредитации испытательного центра

№ RA RU.21AG33 от 28.01.2015

124489, Россия, Москва, Зеленоград, 4807-й проезд, дом № 7, строение 1

Тел. 8 (499) 272-41-94, 8 (925) 642-58-21, E-mail: info@pribor-test.ru

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Генерального директора

ООО «Прибор-Тест»

 Синцов Г.В.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1115/20

От 31.07.2020 г. на 6 листах

Объект испытаний	Преобразователь давления измерительный «АИР-10ExdSH»
Изготовитель	ООО НПП «Элемер»
Юридический адрес	124489, Москва, г. Зеленоград, ВКЗ, проезд 4807-й, дом 7, стр.1
Заказчик	ООО НПП «Элемер»
Юридический адрес Заказчика	124489, Москва, г. Зеленоград, ВКЗ, проезд 4807-й, дом 7, стр.1
Испытуемые образцы	АИР-10ExdSH/ДИ/1180/НГ-14/0...16МПа, зав. № 2055470, АИР-10ExdSH/ДИ/1180/АГ-15/0...16МПа, зав. № 2055513
Сопроводительные документы	Заявка М/20-190 от 25.05.2020 г. на испытание продукции, ТУ 4212-029-13282997-09, Руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.052РЭ
Цель испытаний	Установление соответствия требованиям ГОСТ 15150-69 к изделиям климатического исполнения УХЛ категории 1
Начало испытаний	23.07.2020 г.
Окончание испытаний	29.07.2020 г.

Настоящий протокол содержит результаты испытаний преобразователей давления измерительных «АИР-10ExdSH» зав. №№ 2055470, 2055513, проведенных с целью установления соответствия требованиям ГОСТ 15150-69 к изделиям климатического исполнения УХЛ категории 1.

1. Общие сведения

1.1. Сведения об изделии

Преобразователи давления измерительные «АИР-10SH» предназначены для непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений жидких и газообразных, в том числе агрессивных сред, в унифицированный выходной токовый сигнал 4 – 20 мА и в цифровой сигнал на базе HART-протокола.

«АИР-10SH» применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

1.2. Условия испытаний

Испытания изделий были проведены при следующих условиях окружающей среды:

- температура воздуха (23 ... 24) °С;
- относительная влажность воздуха (43 ... 47) %;
- атмосферное давление (734 ... 740) мм рт. ст.

1.3. Проверка работоспособности «АИР-10ExdSH»

Проверка работоспособности «АИР-10ExdSH» выполняется перед, в процессе и после испытаний.

Проверка работоспособности «АИР-10ExdSH» осуществляется в соответствии с п.3.1.3 Руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.052РЭ.

2. Виды испытаний:

№ п/п	Вид испытаний	В соответствии
1	На устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне минус 60°С ... плюс 70°С.	с п.1.2.25 ТУ и условиями заявки
2.1	На устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 75 % при температуре плюс 15 °С.	с п.1.2.26 ТУ и условиями заявки
2.2	На устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.	с п.1.2.26 ТУ и условиями заявки

3. Методы проведения испытаний:

№ п/п	Вид испытаний	В соответствии
1	На устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне минус 60°С ... плюс 70°С.	с п.5.2.24 ТУ
2.1	На устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 75 % при температуре плюс 15 °С.	с п.5.2.25 ТУ и методом 207-2 по ГОСТ 20.57.406-81

№ п/п	Вид испытаний	В соответствии
2.2	На устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.	с п.5.2.25 ТУ и методом 207-2 по ГОСТ 20.57.406-81

4. Средства измерений и испытательное оборудование

Средства измерений и испытательное оборудование приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Средства измерений и испытательное (технологическое) оборудование	Заводской номер	Свидетельства, аттестаты, срок действия
1	Климатическая камера «TERCHY» MNU-408 CASA	Z10820	№01-04-19 до 11.04.2021
2	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный Элемер-ИКСУ-2012	234-0268	Р-403-09-18 до 11.09.2020
3	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный Элемер-ИКСУ-2012	234-0160	Е-138-11-18 до 13.11.2020
4	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A	145761472	№6/610-2904-19 до 08.08.2020
5	Источник питания постоянного тока АК ИП Б5.120/075	L012263	Протокол проверки до 04.08.2021
6	Блок питания БП 96/24-4	076-17014	Протокол проверки до 04.08.2021
7	Преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-206/М3-04	09-4838	Р-442-11-18 до 27.11.2020
8	Преобразователь давления измерительный АИР-10/М1-ДА	11105	Р-289-12-17 до 24.12.2020

5. Результаты испытаний

5.1. Испытание на устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне минус 60°С ... плюс 70°С.

Время выдержки прибора при нормальных условиях 4 часа; -60 °С, +70 °С в соответствии с методикой, изложенной в ТУ: 2 часа.

Результаты испытаний представлены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 – Измерения при температуре плюс 23 °С (нормальные условия)

Серийный номер	Р _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	Р _{Нарт} , МПа	I _{Нарт} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9986	0,0002	4,000
2055513 (с индикатором)	0,000	3,9993	0,0002	4,000

Таблица 2 – Измерения при температуре минус 60 °С

Серийный номер	Р _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	Р _{Нарт} , МПа	I _{Нарт} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9996	0,0013	4,001
2055513 (с индикатором)	0,001	4,0005	0,0009	4,001

При температуре окружающего воздуха минус 60°C проверяется холодный запуск приборов. После включения питания прибор s/n 2055513 индицирует 0,001 МПа. Значения обоих выходных токов и показания, отсчитываемые по HART-протоколу – в норме. Данные таблицы 2 зафиксированы через 1 час после холодного запуска.

Таблица 3 – Измерения при температуре плюс 70 °С

Серийный номер	R _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	R _{Hart} , МПа	I _{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9978	-0,0038	3,996
2055513 (с индикатором)	0,001	3,9988	-0,0027	3,997

При температуре окружающего воздуха плюс 70°C все показания также в норме. Данные таблицы 3 зафиксированы после стабилизации температуры и последующей двухчасовой выдержки при указанной температуре.

Таблица 4 – Измерения при температуре плюс 23 °С (нормальные условия)

Серийный номер	R _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	R _{Hart} , МПа	I _{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9984	0,0004	4,000
2055513 (с индикатором)	0,000	3,9992	0,0003	4,000

Данные таблицы 4 зафиксированы после стабилизации температуры и последующей двухчасовой выдержки при указанной температуре.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, ДТП_{max}, рассчитанная по формуле 5.5 ТУ 4212-029-13282997-09, приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Дополнительная температурная погрешность ДТП, %/10°C

Серийный номер	ДТП _{вых}	ДТП _{Hart}	ДТП _{max}	ДТП _{пред}
2055470 (без индикатора)	1,1e-5	-5,3e-5	-5,3e-5	0,08
2055513 (с индикатором)	9e-6	-4e-5	-4e-5	0,08

Таким образом максимальная ДТП (ДТП_{max}), выбранная из значений ДТП токового выхода (ДТП_{вых}) и Hart-сигнала (ДТП_{Hart}) для обоих приборов не превышает предельного значения ДТП_{пред}, приведенного в п.2.2.8. НКГЖ.406233.052РЭ.

5.2. Испытание на устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 75 % при температуре плюс 15 °С.

Время выдержки прибора в камере при 75 % влажности и температуре +15 °С в соответствии с методикой, изложенной в ТУ: 6 часов.

Результат испытания представлен в таблицах 6 - 8.

Таблица 6 – Измерения при нормальных условиях (t = +23 °С, Н = 37%)

Серийный номер	R _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	R _{Hart} , МПа	I _{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9987	0,0001	4,000
2055513 (с индикатором)	0,000	3,9994	0,0002	4,000

Таблица 7 – Измерения при температуре плюс 15 °С и относительной влажности 75%

Серийный номер	R _{инд} , МПа	I _{вых} , мА	R _{Hart} , МПа	I _{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9992	0,0004	4,001
2055513 (с индикатором)	0,001	4,0001	0,0003	4,001

Таблица 8 – Окончательные измерения при нормальных условиях ($t = +23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H = 39\%$)

Серийный номер	$R_{\text{инд}}$, МПа	$I_{\text{вых}}$, мА	R_{Hart} , МПа	I_{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9988	0,0001	4,000
2055513 (с индикатором)	0,001	3,9995	0,0002	4,000

Данные таблицы 8 зафиксированы после стабилизации нормальных условий и выдержки при них в течении 24 часов.

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием повышенной влажности 75% при температуре плюс 15°C, приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Дополнительная погрешность ДП, %

Серийный номер	$ДП_{\text{вых}}$	$ДП_{\text{Hart}}$	$ДП_{\text{max}}$	$ДП_{\text{пред}}$
2055470 (без индикатора)	0,003	0,002	0,003	0,02
2055513 (с индикатором)	0,004	0,001	0,004	0,02

Таким образом максимальная ДП ($ДП_{\text{max}}$), выбранная из значений ДП токового выхода ($ДП_{\text{вых}}$) и Hart-сигнала ($ДП_{\text{Hart}}$) для обоих приборов не превышает предельного значения $ДП_{\text{пред}}$, приведенного в п.2.2.9. НКГЖ.406233.052РЭ и равного $0,2 \cdot \delta_{\text{осн}}$, где $\delta_{\text{осн}}$ – допускаемая основная погрешность. Для установленных первых верхних пределов испытываемых приборов (модели 1180, коды классов точности А01) $\delta_{\text{осн}} = 0,1\%$, следовательно $ДП_{\text{пред}} = 0,2 \cdot \delta_{\text{осн}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02\%$.

Нарушения защитных покрытий преобразователей давления измерительных АИР-10ExdSH после проведения испытания отсутствуют.

5.3. Испытание на устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.

Время выдержки прибора в камере при 100 % влажности и температуре +25 °С в соответствии с методикой, изложенной в ТУ: 6 часов.

Результат испытания представлен в таблицах 10 - 12.

Таблица 10 – Измерения при нормальных условиях ($t = +23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H = 39\%$)

Серийный номер	$R_{\text{инд}}$, МПа	$I_{\text{вых}}$, мА	R_{Hart} , МПа	I_{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9986	0,0001	4,000
2055513 (с индикатором)	0,000	3,9993	0,0002	4,000

Таблица 11 – Измерения при температуре плюс 25 °С и относительной влажности 100%

Серийный номер	$R_{\text{инд}}$, МПа	$I_{\text{вых}}$, мА	R_{Hart} , МПа	I_{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9994	0,0003	4,001
2055513 (с индикатором)	0,001	4,0004	0,0004	4,001

Таблица 12 – Окончательные измерения при нормальных условиях ($t = +23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H = 40\%$)

Серийный номер	$R_{\text{инд}}$, МПа	$I_{\text{вых}}$, мА	R_{Hart} , МПа	I_{Hart} , мА
2055470 (без индикатора)	---	3,9987	0,0001	4,000
2055513 (с индикатором)	0,001	3,9995	0,0001	4,000

Данные таблицы 12 зафиксированы после стабилизации нормальных условий и выдержки при них в течении 24 часов.

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием повышенной влажности 100% при температуре плюс 25°C приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Дополнительная погрешность ДП, %

Серийный номер	ДП _{вых}	ДП _{нат}	ДП _{max}	ДП _{пред}
2055470 (без индикатора)	0,005	0,001	0,005	0,02
2055513 (с индикатором)	0,007	0,001	0,007	0,02

Таким образом максимальная ДП (ДП_{max}), выбранная из значений ДП токового выхода (ДП_{вых}) и Hart-сигнала (ДП_{нат}) для обоих приборов не превышает предельного значения ДП_{пред}, приведенного в п.2.2.8. НКГЖ.406233.052РЭ и равного $0,2 \cdot \delta_{осн}$, где $\delta_{осн}$ – допускаемая основная погрешность.

Нарушения защитных покрытий преобразователей давления измерительных АИР-10ExdSH после проведения испытания отсутствуют.

6 Выводы

Преобразователи давления измерительные «АИР-10ExdSH» зав. №№2055470 и 2055513

1) соответствуют требованиям ГОСТ 15150-69 к изделиям климатического исполнения УХЛ категории 1 в части устойчивости к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне минус 60°C ... плюс 70°C.

2) соответствует требованиям ГОСТ 15150-69 к изделиям климатического исполнения УХЛ категории 1 в части устойчивости к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 75% при температуре плюс 15°C.

3) соответствует условиям заявки и требованиям ГОСТ 15150-69 к изделиям климатического исполнения УХЛ категории 1 в части устойчивости к воздействию предельной относительной влажности 100% при температуре плюс 25 °C.

7. Замечания

По результатам испытаний, к «АИР-10ExdSH» зав. №№ 2055470 и 2055513 замечаний нет.

8 Заключение

Преобразователи давления измерительные «АИР-10ExdSH» зав. №№ 2055470 и 2055513 соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150-69.

Испытания провел:

Старший инженер-испытатель

ИЦ технических средств «Прибор-Тест»:



Борисов М.Г.