

**Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)**

**Филиал ООО «КЭР-Автоматика»
«Центр метрологического обеспечения предприятий»**

СОГЛАСОВАНО

**Директор Филиала ООО «КЭР-Автоматика»
«Центр метрологического обеспечения
предприятий»**


_____ А. М. Сабиров
_____ 10 2023 г.



**«ГСИ. Система опроса контрольно-измерительной аппаратуры
автоматизированная (АСО КИА) Усть-Среднеканской ГЭС.
Методика поверки»**

МП.ДКРЕ.421459.021

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
8.1 Подготовительные работы	7
8.2 Контроль условий поверки.....	7
8.3 Опробование средства измерений	7
9 Проверка программного обеспечения средства измерения.....	7
10 Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	8
10.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения гидростатического давления.....	8
10.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения давления в напорном пьезометре	9
10.3 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения раскрытия шва	9
10.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления в напорном пьезометре	10
10.5 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения порогового давления.....	12
10.6 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления грунта	13
10.7 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения линейного перемещения	14
10.8 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения относительной линейной деформации.....	15
10.9 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения температуры.....	16
11 Оформление результатов поверки.....	17

1 Общие положения

Настоящая методика поверки определяет методы и средства проведения первичной и периодической поверок Системы опроса контрольно-измерительной аппаратуры автоматизированной (АСО КИА) Усть-Среднеканской ГЭС, зав. № 01, (далее по тексту – АСО КИА), предназначенной для измерений технологических параметров (гидростатического давления, порогового давления, давления в напорных пьезометрах, давления грунта, температуры, линейного перемещения, относительной линейной деформации, раскрытия шва), полученных от первичных измерительных преобразователей, устанавливаемых на гидротехнических сооружениях, а также сбора, хранения и передачи данных, используемых для контроля состояния и безопасности гидротехнических сооружений электростанции.

В состав АСО КИА входят измерительные компоненты, приведенные в документе ДКРЕ.421459.021.ПФ «Система опроса контрольно-измерительной аппаратуры автоматизированная (АСО КИА) Усть-Среднеканской ГЭС. Паспорт-формуляр». Поверке подлежит АСО КИА в соответствии с перечнем измерительных каналов (точек) (далее – ИК), установленным при утверждении типа.

Первичную поверку АСО КИА выполняют перед вводом в эксплуатацию.

Периодическую поверку АСО КИА выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

Допускается проведение поверки отдельных ИК из состава АСО КИА по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проведенной поверки.

Прослеживаемость при поверке АСО КИА обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ4-91 «ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока»; государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ1-2022 «ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени».

Передача размеров величин при поверке осуществляется методом косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки АСО КИА выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	8.2
Опробование средства измерений	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерения	Да	Да	9
Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям:			
- проверка допускаемой приведенной погрешности измерения гидростатического давления;	Да	Да	10.1
- проверка допускаемой приведенной погрешности измерения давления в напорном пьезометре;	Да	Да	10.2
- проверка допускаемой приведенной погрешности измерения раскрытия шва;	Да	Да	10.3
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления в напорном пьезометре;	Да	Да	10.4
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения порогового давления;	Да	Да	10.5
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления грунта;	Да	Да	10.6
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения линейного перемещения;	Да	Да	10.7
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения относительной линейной деформации;	Да	Да	10.8
- проверка допускаемой относительной погрешности измерения температуры	Да	Да	10.9
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

Условия поверки АСО КИА должны соответствовать условиям эксплуатации АСО КИА, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку АСО КИА осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

К испытаниям АСО КИА допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках напряжением до 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.2 «Контроль условий поверки»	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до +50 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
п. 10.1 «Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения гидростатического давления» п. 10.2 «Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения давления в напорном пьезометре» п. 10.3 «Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения раскрытия шва»	Рабочий эталон 1 разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \times 10^{-16} \div 100$ А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52221-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
<p>п. 10.4 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления в напорном пьезометре»</p> <p>п. 10.5 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения порогового давления»</p> <p>п. 10.6 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления грунта»</p> <p>п. 10.7 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения линейного перемещения»</p> <p>п. 10.8 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения относительной линейной деформации»</p> <p>п. 10.9 «Проверка допускаемой относительной погрешности измерения температуры»</p>	<p>Рабочий эталон 5 разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360</p>	<p>Генератор сигналов специальной формы АКИП-3418/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 66780-17</p>
<p>Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н), а также требования безопасности на средства поверки и СИ в составе АСО КИА, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

6.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра АСО КИА проверяют:

- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав АСО КИА;
- состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они должны соответствовать технической документации (ТД) на АСО КИА и не иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
- соответствие заводских номеров технических компонентов АСО КИА номерам,

указанным в эксплуатационной документации АСО КИА ДКРЕ.421459.021.ПФ «Система опроса контрольно-измерительной аппаратуры автоматизированная (АСО КИА) Усть-Среднеканской ГЭС. Паспорт-формуляр».

Считается, что проверка прошла успешно, если комплектность АСО КИА соответствует требованиям данного документа.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовительные работы

Перед проведением поверки:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к АСО КИА;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативных документах на средства поверки.

8.2 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки следует проверить соответствие условий поверки требованиям, изложенным в п. 3 настоящей Методики.

8.3 Опробование средства измерений

Перед опробованием АСО КИА в целом необходимо выполнить проверку функционирования её компонентов.

Для проверки правильности функционирования АСО КИА и отсутствия ошибок информационного обмена на АРМ АСО КИА распечатывают значения результатов измерений, зарегистрированные за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных для каждого ИК. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устранившимся отказом какого-либо компонента АСО КИА.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Операции проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) предусматривают экспериментальное подтверждение соответствия идентификационных данных ПО заявленным.

Проверка идентификационного наименования, номера версии осуществляется для метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) в составе АСО КИА.

В соответствии с указаниями п.3.3 Руководства по эксплуатации с модулей аналогового ввода и периодометров-частотометров в составе АСО КИА считывают идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО и сверяют считанные данные с идентификационным наименованием, номером версии и цифровым идентификатором, приведенными в описании типа АСО КИА.

Результаты проверки считаются положительными, если значения идентификационного наименования, номера версии соответствуют данным, приведенным в описании типа средства измерений.

10 Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения гидростатического давления

Проверка проводится в следующем порядке:

- подключить калибратор тока ко входу проверяемого канала (Рис.1) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы тока и последовательно задать ряд значений: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

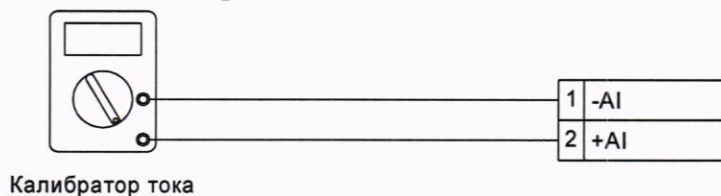


Рисунок 1

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному гидростатическому давлению.

Соответствие «Гидростатическое давление – Сила тока» приведено в таблице 3.

Таблица 3

Значение гидростатического давления, кПа (м вод. ст.)	Значение силы тока, соответствующее значению гидростатического давления, мА
0,00 (0,0)	4,0
98,07 (10,0)	8,0
196,13 (20,0)	12,0
294,20 (30,0)	16,0
392,27 (40,0)	20,0

Значение приведенной погрешности измерения гидростатического давления определяется по формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{max} - P_{min}} \cdot 100 \%$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение гидростатического давления, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение гидростатического давления, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

P_{max} , P_{min} – значение гидростатического давления, равное максимальному и минимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений гидростатического давления γ_p не превышает $\pm 0,35 \%$.

10.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения давления в напорном пьезометре

Проверка проводится в следующем порядке:

- подключить калибратор тока ко входу проверяемого канала (Рис.2) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы тока и последовательно задать ряд значений: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

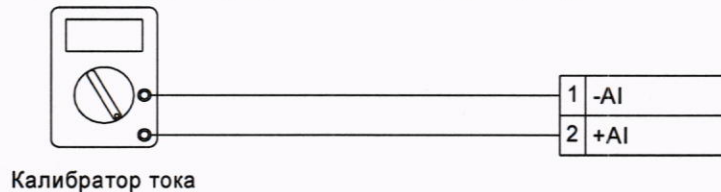


Рисунок 2

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению.

Соответствие «Давление в напорном пьезометре – Сила тока» приведено в таблице 4.

Таблица 4

Значение давления в напорном пьезометре, МПа (бар)	Значение силы тока, соответствующее значению давления, мА
0,00 (0,0)	4,0
0,25 (2,5)	8,0
0,50(5,0)	12,0
0,75 (7,5)	16,0
1,00 (10,0)	20,0

Значение приведенной погрешности измерения давления в напорном пьезометре определяется по формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{max} - P_{min}} \cdot 100 \%$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

P_{max} , P_{min} – значение давления, равное максимальному и минимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений давления в напорном пьезометре γ_p не превышает $\pm 0,35 \%$.

10.3 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения раскрытия шва

Проверка проводится в следующем порядке:

- подключить калибратор тока ко входу проверяемого канала (Рис.3) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы тока и последовательно задать ряд значений: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

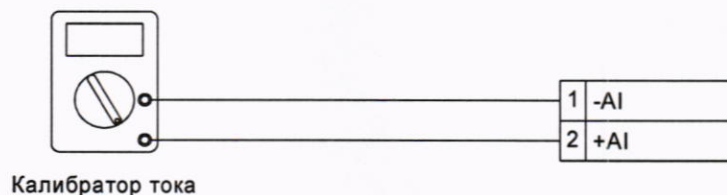


Рисунок 3

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному раскрытию шва.

Соответствие «Раскрытие шва – Сила тока» приведено в таблице 5.

Таблица 5

Значение раскрытия шва, мм	Значение силы тока, соответствующее значению раскрытия шва, мА
0,00	4,0
6,25	8,0
12,50	12,0
18,75	16,0
25,00	20,0

Значение приведенной погрешности измерения раскрытия шва определяется по формуле:

$$\gamma_x = \frac{X_{изм} - X_{уст}}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100 \%$$

где

$X_{изм}$ – i-е значение раскрытия шва, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$X_{уст}$ – i-е значение раскрытия шва, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

X_{max}, X_{min} – значение раскрытия шва, равное максимальному и минимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений раскрытия шва γ_x не превышает $\pm 0,35 \%$.

10.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления в напорном пьезометре

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.4) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2060, 1850, 1500, 1150, 800 Гц.

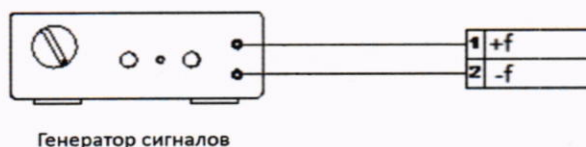


Рисунок 4

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению.

Соответствие «Давление в напорном пьезометре – Частота» приведено в таблицах 6 - 9.

Таблица 6

Значение давления в напорном пьезометре, МПа	Значение частоты, соответствующее значению давления в напорном пьезометре, Гц
0,010	2060
0,025	1850
0,050	1500
0,075	1150
0,100	800

Таблица 7

Значение давления в напорном пьезометре, МПа	Значение частоты, соответствующее значению давления в напорном пьезометре, Гц
0,030	2060
0,075	1850
0,150	1500
0,225	1150
0,300	800

Таблица 8

Значение давления в напорном пьезометре, МПа	Значение частоты, соответствующее значению давления в напорном пьезометре, Гц
0,10	2060
0,25	1850
0,50	1500
0,75	1150
1,00	800

Таблица 9

Значение давления в напорном пьезометре, МПа	Значение частоты, соответствующее значению давления в напорном пьезометре, Гц
0,30	2060
0,75	1850
1,50	1500
2,25	1150
3,00	800

Значение относительной погрешности измерения давления в напорном пьезометре определяется по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений давления в напорном пьезометре δ_p не превышает $\pm 0,1\%$.

10.5 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения порогового давления

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.5) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2060, 1850, 1500, 1150, 800 Гц.

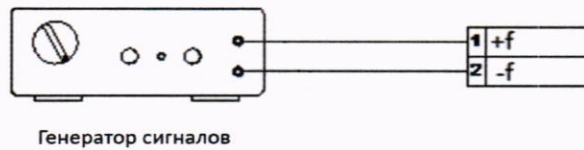


Рисунок 5

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению.

Соответствие «Пороговое давление – Частота» приведено в таблицах 10 и 11.

Таблица 10

Значение порогового давления, МПа	Значение частоты, соответствующее значению порогового давления, Гц
0,10	2060
0,25	1850
0,50	1500
0,75	1150
1,00	800

Таблица 11

Значение порогового давления, МПа	Значение частоты, соответствующее значению порогового давления, Гц
0,30	2060
0,75	1850
1,50	1500
2,25	1150
3,00	800

Значение относительной погрешности измерения порогового давления определяется по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений порогового давления δ_p не превышает $\pm 0,1 \%$.

10.6 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения давления грунта

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.6) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2060, 1850, 1500, 1150, 800 Гц.

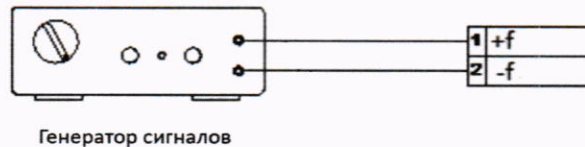


Рисунок 6

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению.

Соответствие «Давление грунта – Частота» приведено в таблицах 12 и 13.

Таблица 12

Значение давления грунта, кПа	Значение частоты, соответствующее значению давления грунта, Гц
100	2060
250	1850
500	1500
750	1150
1000	800

Таблица 13

Значение давления грунта, МПа	Значение частоты, соответствующее значению давления грунта, Гц
250	2060
625	1850
1250	1500
1875	1150
2500	800

Значение относительной погрешности измерения давления грунта определяется по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений давления грунта δ_p не превышает $\pm 0,1 \%$.

10.7 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения линейного перемещения

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.7) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2060, 1850, 1500, 1150, 800 Гц.

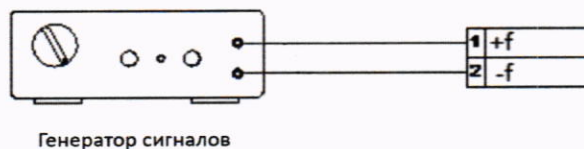


Рисунок 7

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному линейному перемещению.

Соответствие «Линейное перемещение – Частота» приведено в таблицах 14 - 16.

Таблица 14

Значение линейного перемещения, мм	Значение частоты, соответствующее значению линейного перемещения, Гц
0,30	2060
0,75	1850
1,50	1500
2,25	1150
3,00	800

Таблица 15

Значение линейного перемещения, мм	Значение частоты, соответствующее значению линейного перемещения, Гц
1,0	2060
2,5	1850
5,0	1500
7,5	1150
10,0	800

Таблица 16

Значение линейного перемещения, мм	Значение частоты, соответствующее значению линейного перемещения, Гц
4,0	2060
10,0	1850
20,0	1500
30,0	1150
40,0	800

Значение относительной погрешности измерения линейного перемещения определяется по формуле:

$$\delta_x = \frac{X_{изм} - X_{уст}}{X_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$X_{изм}$ – i-е значение линейного перемещения, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

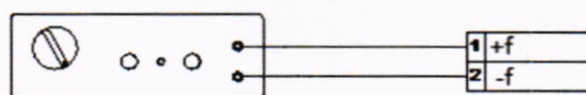
$X_{уст}$ – i-е значение линейного перемещения, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений линейного перемещения δ_x не превышает $\pm 0,1 \%$.

10.8 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения относительной линейной деформации

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.8) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2200, 1850, 1500, 1150, 800 Гц.



Генератор сигналов

Рисунок 8

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному линейному перемещению.

Соответствие «Относительная линейная деформация – Частота» приведено в таблице 17.

Таблица 17

Значение относительной линейной деформации, млн ⁻¹	Значение частоты, соответствующее значению относительной линейной деформации, Гц
2000	2200
1625	1850
1250	1500
875	1150
500	800

Значение относительной погрешности измерения относительной линейной деформации определяется по формуле:

$$\delta_Y = \frac{Y_{изм} - Y_{уст}}{Y_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$Y_{изм}$ – i-е значение относительной линейной деформации, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

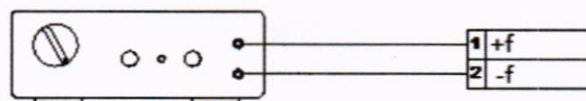
$Y_{уст}$ – i-е значение относительной линейной деформации, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений относительной линейной деформации δ_Y не превышает $\pm 0,1 \%$.

10.9 Проверка допускаемой относительной погрешности измерения температуры

Проверка проводится в следующем порядке:

- отключить в «МПЧ ЭПРО» сигнал импульсов возбуждения;
- подключить калибратор сигналов ко входу проверяемого канала (Рис.9) согласно таблице внешних соединений для АСО КИА;
- в соответствии с руководством по эксплуатации установить на генераторе выходной сигнал синусоидальной формы с размахом выходного напряжения 20 мВ и последовательно задать ряд значений частоты: 2200, 1780, 1500, 1150, 800 Гц.



Генератор сигналов

Рисунок 9

После задания каждого значения проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренной температуре.

Соответствие «Температура – Частота» приведено в таблицах 18 и 19.

Таблица 18

Значение температуры, °С	Значение частоты, соответствующее значению температуры, Гц
-20,0	2200
4,0	1780
20,0	1500
40,0	1150
60,0	800

Таблица 19

Значение температуры, °С	Значение частоты, соответствующее значению температуры, Гц
-30,0	2200
6,0	1780
30,0	1500
60,0	1150
90,0	800

Значение относительной погрешности измерения температуры определяется по формуле:

$$\delta_T = \frac{T_{изм} - T_{уст}}{T_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению частоты проверяемым измерительным каналом АСО КИА и отображаемое на АРМ оператора;

$T_{уст}$ – i-е значение температуры, соответствующее частоте, задаваемой калибратором сигналов.

ИК АСО КИА, считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измеренных значений температуры δ_T не превышает $\pm 0,1 \%$.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга № 2906 от 28.08.2020 г.

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства

измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Конструкция АСО КИА не предусматривает возможность пломбировки, а также нанесения на нее знака поверки.

11.4 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признают не пригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

11.5 Результаты поверки предусматривают оформление поверителем протоколов для положительных результатов поверки, когда средство измерений подтверждает соответствие метрологическим требованиям, и для отрицательных результатов поверки, когда средство измерений по результатам поверки не подтверждает их.

11.6 В случае, если по заявлению эксплуатирующей организации была проведена поверка отдельных ИК из состава АСО КИА, в протоколах отображается объем проведенной поверки. Оформление результатов поверки проводится по п.п. 11.1-11.5.