


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Татарстан»


С. Е. Иванов
« 27 12 2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИНСТРУКЦИЯ.**

**Система автоматизированного управления
парогазовой установкой 115 МВт производственного подразделения
«Дягилевская ТЭЦ»**

Методика поверки

529.МП

Казань 2019 г.

Содержание

Общие положения	3
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки.....	5
3 Требования к квалификации поверителей	5
4 Требования безопасности	5
5 Условия поверки.....	5
6 Подготовка к поверке.....	6
7 Проведение поверки.....	6
7.1 Внешний осмотр	6
7.2 Проверка комплектности	6
7.3 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт	6
7.4 Опробование	7
7.5 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена.....	7
7.6 Проверка метрологических характеристик ИК АСУ ТП ПГУ-115 МВт	7
7.7 Идентификация программного обеспечения.....	33
8 Оформление результатов поверки	33

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированного управления парогазовой установкой 115 МВт производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ» и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Система автоматизированного управления парогазовой установкой 115 МВт производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ» (далее – АСУ ТП ПГУ-115 МВт) предназначена для измерений значений физических величин (избыточного давления, перепада давления, уровня, вибрации, температуры, концентрации O₂, CO, CO₂, NO_x, CH₄, расхода) с помощью первичных преобразователей установленных на парогазовой установке 115 МВт, автоматического непрерывного контроля технологических параметров, их визуализации, регистрации и хранения, диагностики состояния технологического оборудования, формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

Общие положения

1.1 В состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт входят измерительные компоненты, приведенные в документе 529.ПФ «Система автоматизированного управления парогазовой установкой 115 МВт производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Паспорт-формуляр». Поверке подлежит система в соответствии с перечнем измерительных каналов, приведенными в данном документе.

1.2 Первичную и периодическую поверки АСУ ТП ПГУ-115 МВт проводят по месту эксплуатации системы на базе Филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация» производственное подразделение «Дягилевская ТЭЦ».

1.3 Первичную поверку АСУ ТП ПГУ-115 МВт выполняют перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.4 Периодическую поверку АСУ ТП ПГУ-115 МВт выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.5 Измерительные компоненты АСУ ТП ПГУ-115 МВт поверяют с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АСУ ТП ПГУ-115 МВт, поверяется только этот компонент и поверка АСУ ТП ПГУ-115 МВт не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК (схема соединения и т.п.).

1.6 Допускается проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава АСУ ТП ПГУ-115 МВт по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проводимой поверки.

Интервал между поверками системы – 3 года.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Подготовка к поверке	6	Да	Да
2. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3. Проверка комплектности	7.2	Да	Да
4. Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт	7.3	Да	Да
5. Опробование	7.4	Да	Да
6. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	7.5	Да	Да
7. Проверка метрологических характеристик измерительных каналов АСУ ТП ПГУ-115 МВт: - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения избыточного давления; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения перепада давления; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения уровня; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации O ₂ ; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации CO ₂ ; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации CO; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации NOx; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации CH ₄ ; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации газа; - проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения вибрации; - проверка допускаемой приведенной погрешности измерения температуры; - проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры термосопротивлениями; - проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры термопарами; - проверка допускаемой относительной погрешности измерения расхода	7.6	Да	Да
8. Идентификация программного обеспечения	7.7	Да	Да
9. Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют эталоны, основные средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с методиками поверки указанными в описаниях типа на средства измерений входящие в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт, а также средства поверки приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений, применяемые при поверке

№ п/п	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Номер пункта документа по поверке
1	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52221-12 – 2 шт.	7.6
2	Магазин электрического сопротивления Р4834, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11326-90.	7.6

Примечание - Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

3 Требования к квалификации поверителей

Поверку АСУ ТП ПГУ-115 МВт осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на систему, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. №328н), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 22261-94 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты системы в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться рабочие условия эксплуатации компонентов, входящих в состав системы в соответствии с НД на эти компоненты.

6 Подготовка к поверке

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации на систему;
- описание типа;
- действующие свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК АСУ ТП ПГУ-115 МВт, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъекта к местам установки СИ в составе АСУ ТП ПГУ-115 МВт;
- 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;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра системы проверяют:

- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт;
- состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они должны соответствовать технической документации (ТД) на систему и не иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
- наличие действующих пломб в установленных местах, соответствие заводских номеров технических компонентов системы номерам, указанным в эксплуатационной документации АСУ ТП ПГУ-115 МВт;
- наличие заземляющих клемм (или клемм на корпусах) шкафов с электрооборудованием, входящим в состав системы.

7.2 Проверка комплектности

Проверка комплектности системы проводится в соответствии документом 529.ПФ «Система автоматизированного управления парогазовой установкой 115 МВт производственного подразделения «Дягилевская ТЭЦ». Паспорт-формуляр».

Считается, что проверка прошла успешно, если комплектность АСУ ТП ПГУ-115 МВт соответствует требованиям данного документа.

7.3 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав системы

Проверка результатов поверки проводится путем проверки наличия и срока действия знаков поверки СИ, входящих в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт, приведенных в Паспорте-формуляре. При этом знаки поверки должны быть нанесены на СИ и (или) на свидетельства о

поверке СИ и (или) в паспорт (паспорт-формуляр) данного СИ в составе АСУ ТП ПГУ-115 МВт.

Считается, что проверка прошла успешно, если все СИ, входящие в состав АСУ ТП ПГУ-115 МВт, обладают действующим статусом поверки.

7.4 Опробование

7.4.1 Перед опробованием системы в целом необходимо выполнить проверку функционирования её компонентов.

7.4.2 Проверяют правильность функционирования системы в соответствии с его эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения.

7.4.3 Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить систему и средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.5 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

На сервере АСУ ТП ПГУ-115 МВт распечатывают значения результатов измерений, зарегистрированные за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устранным отказом какого-либо компонента системы.

7.6 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов АСУ ТП ПГУ-115 МВт

7.6.1 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения избыточного давления.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.1) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

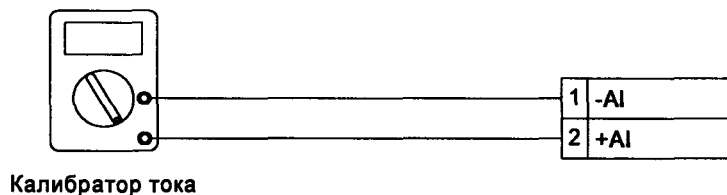


Рисунок 1

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 3 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 5 кПа:

Значение избыточного давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
1	7,2
2	10,4
3	13,6
4	16,8
5	20,0

Таблица 4 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 0,63 кПа:

Значение избыточного давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,00	4,0
1,26	7,2
2,52	10,4
3,78	13,6
5,04	16,8
6,30	20,0

Таблица 5 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 160 кПа:

Значение избыточного давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
32	7,2
64	10,4
96	13,6
128	16,8
160	20,0

Таблица 6 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 300 кПа:

Значение избыточного давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
60	7,2
120	10,4
180	13,6
240	16,8
300	20,0

Таблица 7 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 400 кПа:

Значение избыточного давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
80	7,2
160	10,4
240	13,6
320	16,8
400	20,0

Таблица 8 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 0,6 МПа:

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,00	4,0
0,12	7,2
0,24	10,4
0,36	13,6
0,48	16,8
0,60	20,0

Таблица 9 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 2,5 МПа:

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,0	4,0
0,5	7,2
1,0	10,4
1,5	13,6
2,0	16,8
2,5	20,0

Таблица 10 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 4 МПа:

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,0	4,0
0,8	7,2
1,6	10,4
2,4	13,6
3,6	16,8
4,0	20,0

Таблица 11 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 16 МПа:

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,0	4,0
3,2	7,2
6,4	10,4
9,6	13,6
12,8	16,8
16,0	20,0

Таблица 12 – Соответствие «Избыточное давление - Сила тока» для диапазона измерений избыточного давления от 0 до 25 МПа:

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
5	7,2
10	10,4
15	13,6
20	16,8
25	20,0

Значение приведенной погрешности измерений избыточного давления определяется по формуле:

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

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

P_{max} – значение давления, равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений избыточного давления δ_p не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_p^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает

$\pm 0,7 \%$ для ИК с номерами А0МАV40СР001, А0МАV40СР002, А0МАV40СР003, А1МВV40СР015, А1МВV40СР025, А2МВV40СР015, А2МВV40СР025;

$\pm 0,8 \%$ для ИК с номерами А1МВР10СР010, А1МВV10СР015, А2МВР10СР010, А2МВV10СР015, Z1ЕКН10СР101, Z1ЕКН10СР103, Z1ЕКН10СР104, Z1ЕКН10СР105, Z1ЕКН10СР401, Z2ЕКН10СР101, Z2ЕКН10СР103, Z2ЕКН10СР104, Z2ЕКН10СР105, Z2ЕКН10СР401, Z3ЕКН10СР101, Z3ЕКН10СР103, Z3ЕКН10СР104, Z3ЕКН10СР105, Z3ЕКН10СР401, А0LBD10СР101, А0LBD10СР102, А0LBD10СР103, А0МАХ40СР001, А0МАХ40СР002, А0МАХ40СР003;

±0,9 % для ИК с номерами A1HAD30CP001, A1HAD30CP002, A1HAD30CP003, A1HNA20CP001, A1HNA20CP002, A1HNA20CP003, A2HAD30CP001, A2HAD30CP002, A2HAD30CP003, A2HNA20CP001, A2HNA20CP002, A2HNA20CP003, A0MAA10CP101, A0MAA10CP102, A0MAA10CP103, A0MAG10CP001, A0MAG10CP002, A0MAG10CP003, A0MAN12CP001, A0MAN12CP002, A0MAN22CP001, A0MAN22CP002, A0MAP12CP001, A0MAP12CP002, A0MAP22CP001, A0MAP22CP002;

±2,3 % для ИК с номерами Z0LAC21CP003, Z0LAC21CP005, Z0LAC22CP003, Z0LAC22CP005, Z0LAC23CP003, Z0LAC23CP005, Z0PGL21CP001, Z0PGL22CP001, Z0PGL23CP001,

где $\delta_{\text{ПИП}}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.2 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения перепада давления.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.2) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

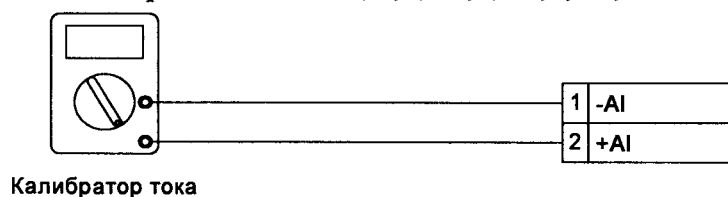


Рисунок 2

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 13 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до 2 кПа:

Значение перепада давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0,0	4,0
0,4	7,2
0,8	10,4
1,2	13,6
1,6	16,8
2,0	20,0

Таблица 14 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до плюс 3 кПа:

Значение перепада давления, кПа	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0,0	4,0
0,6	7,2
1,2	10,4
1,8	13,6
2,4	16,8
3,0	20,0

Таблица 15 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до 50 кПа (от 0 до 500 мбар):

Значение перепада давления, кПа (мбар)	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0 (0)	4,0
10 (100)	7,2
20 (200)	10,4
30 (300)	13,6
40 (400)	16,8
50 (500)	20,0

Таблица 16 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до 0,1 МПа:

Значение перепада давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0,00	4,0
0,02	7,2
0,04	10,4
0,06	13,6
0,08	16,8
0,10	20,0

Таблица 17 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до 1 МПа:

Значение перепада давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0,0	4,0
0,2	7,2
0,4	10,4
0,6	13,6
0,8	16,8
1,0	20,0

Таблица 18 – Соответствие «Перепад давления - Сила тока» для диапазона измерений перепада давления от 0 до 1,2 МПа:

Значение перепада давления, МПа	Значение силы тока, соответствующее значению перепада давления, мА
0,00	4,0
0,24	7,2
0,48	10,4
0,72	13,6
0,96	16,8
1,20	20,0

Значение приведенной погрешности измерений перепада давления определяется по формуле:

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

где

$P_{изм}$ – i-е значение перепада давления, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

P_{max} – значение перепада давления, равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений перепада давления δ_p не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_p^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает

$\pm 0,8 \%$ для ИК с номерами А1МВА10СР040, А2МВА10СР040, А1МВА10СР075, А1МВЛ10СР005, А1САГ10СР010, А2МВА10СР075, А2МВЛ10СР005, А2САГ10СР010, Z1ЕКН10СР302, Z2ЕКН10СР302, Z3ЕКН10СР302;

$\pm 2,6 \%$ для ИК с номерами Z0LAC22СР001, Z0LAC23СР001, А1МВА10СР085ХЕ01, А1МВА10СР085ХЕ02, А1МВА10СР085ХЕ03, А1МВА10СР085ХЕ04, А1МВА10СР090ХЕ01, А1МВА10СР090ХЕ02, А1МВА10СР090ХЕ03, А1МВА10СР090ХЕ04, А1МВА10СР095ХЕ01, А1МВА10СР095ХЕ02, А1МВА10СР095ХЕ03, А1МВА10СР095ХЕ04, А2МВА10СР085ХЕ01, А2МВА10СР085ХЕ02, А2МВА10СР085ХЕ03, А2МВА10СР085ХЕ04, А2МВА10СР090ХЕ01, А2МВА10СР090ХЕ02, А2МВА10СР090ХЕ03, А2МВА10СР090ХЕ04, А2МВА10СР095ХЕ01, А2МВА10СР095ХЕ02, А2МВА10СР095ХЕ03, А2МВА10СР095ХЕ04;

$\pm 2,8 \%$ для ИК с номером Z0LAC21СР001;

где $\delta_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.3 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения уровня.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.3) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

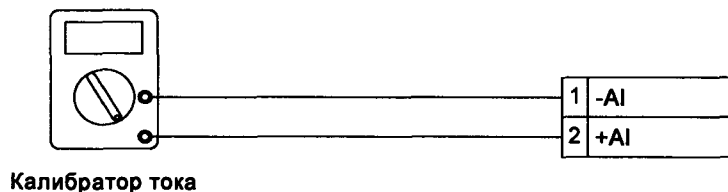


Рисунок 3

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 19 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 0 до 500 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
0	4,0
100	7,2
200	10,4
300	13,6
400	16,8
500	20,0

Таблица 20 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 0 до 3500 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
0	4,0
700	7,2
1400	10,4
2100	13,6
2800	16,8
3500	20,0

Таблица 21 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 1000 до 0 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
1000	4,0
800	7,2
600	10,4
400	13,6
200	16,8
0	20,0

Таблица 22 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 1600 до 0 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
1600	4,0
1280	7,2
960	10,4
640	13,6
320	16,8
0	20,0

Таблица 23 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 1019,7 до 0 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
1019,7	4,0
815,8	7,2
611,8	10,4
407,9	13,6
203,9	16,8
0,0	20,0

Таблица 24 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 1631,6 до 0 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
1631,6	4,0
1305,3	7,2
979,0	10,4
652,6	13,6
326,3	16,8
0,0	20,0

Таблица 25 – Соответствие «Уровень - Сила тока» для диапазона измерений уровня от 0 до 1700 мм:

Значение уровня, мм	Значение силы тока, соответствующее значению уровня, мА
0	4,0
340	7,2
680	10,4
1020	13,6
1360	16,8
1700	20,0

Значение приведенной погрешности измерений уровня определяется по формуле:

$$\delta_p = \frac{h_{изм} - h_{уст}}{h_{max} - h_{min}} \cdot 100 \%$$

где

$h_{изм}$ – i-е значение уровня, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

$h_{уст}$ – i-е значение гидравлического сопротивления, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений уровня δ_h не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_h^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает:

$\pm 0,8 \%$ для ИК с номером Z0LAA10CL001;

$\pm 0,9 \%$ для ИК с номерами A1HAD30CL001, A1HAD30CL002, A1HAD30CL003, A1HAD80CL001, A1HAD80CL002, A1HAD80CL003, A2HAD30CL001, A2HAD30CL002, A2HAD30CL003, A2HAD80CL001, A2HAD80CL002, A2HAD80CL003;

$\pm 1,0 \%$ для ИК с номерами A0MAG10CL001, A0MAG10CL002, A0MAG10CL003;

$\pm 5,5 \%$ для ИК с номерами Z1EKN10CL301, Z2EKN10CL301, Z3EKN10CL301,

где $\delta_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.4 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации O_2 .

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.4) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

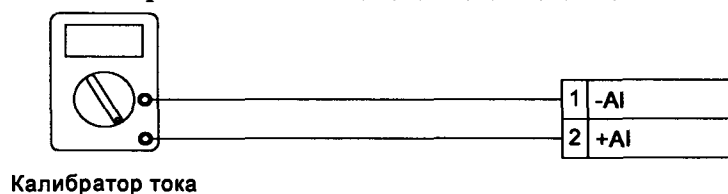


Рисунок 4

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренной концентрации O₂.

Таблица 26 – Соответствие «Концентрация O₂ - Сила тока» для диапазона измерений концентрации O₂ от 0 до 21 %:

Значение концентрации O ₂ , %	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0,0	4,0
4,2	7,2
8,4	10,4
12,6	13,6
17,8	16,8
21,0	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации O₂ определяется по формуле:

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

где

$X_{изм}$ – i-е значение концентрации O₂, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

$X_{уст}$ – i-е значение концентрации O₂, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

X_{min} , X_{max} – значения концентрации O₂, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации O₂, δ_x не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_x^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 6,5 \%$,

где $\delta_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке

7.6.5 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации CO₂.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.5) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

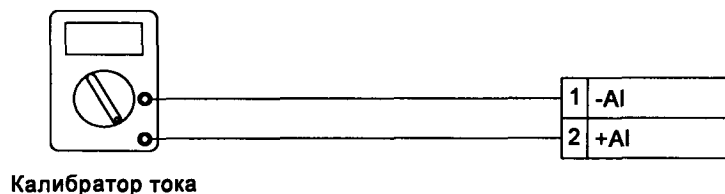


Рисунок 5

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренной концентрации CO₂.

Таблица 27 – Соответствие «Концентрация CO₂ - Сила тока» для диапазона измерений концентрации CO₂ от 0 до 30 %:

Значение концентрации CO ₂ , %	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0	4,0
6	7,2
12	10,4
18	13,6
24	16,8
30	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации CO₂ определяется по формуле:

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

где

$X_{изм}$ – i-е значение концентрации CO₂, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

$X_{уст}$ – i-е значение концентрации CO₂, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

X_{min} , X_{max} – значения концентрации CO₂, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации CO₂, δ_x не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_x^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 11,5 \%$,

где $\delta_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.6 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации СО.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.6) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

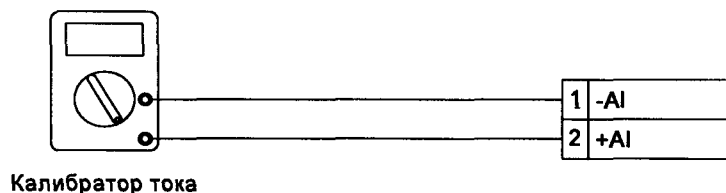


Рисунок 6

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 28 – Соответствие «Концентрация СО - Сила тока» для диапазона измерений концентрации СО от 0 до 2000 мг/м³:

Значение концентрации СО, мг/м ³	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0	4,0
400	7,2
800	10,4
1200	13,6
1600	16,8
2000	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации СО определяется по формуле:

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

где

$X_{изм}$ – i-е значение концентрации СО, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

X_{min} , X_{max} – значения концентрации СО, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации СО, δ_x не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ик} = \pm\sqrt{\delta_x^2 + \delta_{пип}^2}$ не превышает $\pm 11,5\%$,

где $\delta_{пип}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.7 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации NOx.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.7) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

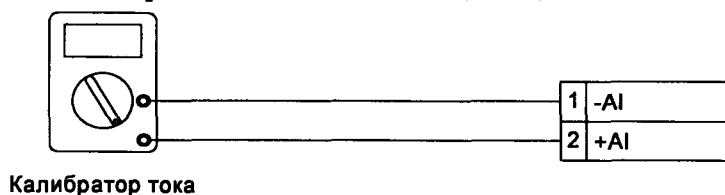


Рисунок 7

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 29 – Соответствие «Концентрация NOx - Сила тока» для диапазона измерений концентрации NOx от 0 до 2000 мг/м³:

Значение концентрации NOx, мг/м ³	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0	4,0
400	7,2
800	10,4
1200	13,6
1600	16,8
2000	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации NOx определяется по формуле:

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

где

$X_{изм}$ – i-е значение концентрации NOx, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

X_{min} , X_{max} – значения концентрации NOx, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации NOx, δ_x не превышает $\pm 0,7\%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{\text{ПИ}} = \pm \sqrt{\delta_x^2 + \delta_{\text{ПИП}}^2}$ не превышает $\pm 16,5\%$,

где $\delta_{\text{ПИП}}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.8 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации СН4.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.8) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

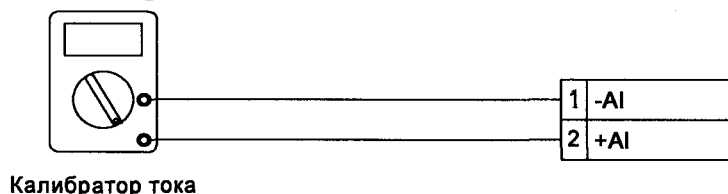


Рисунок 8

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренной концентрации СН4.

Таблица 30 – Соответствие «Концентрация СН4 - Сила тока» для диапазона измерений концентрации СН4 от 0 до 2000 мг/м³:

Значение концентрации СН4, мг/м ³	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0	4,0
400	7,2
800	10,4
1200	13,6
1600	16,8
2000	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации СН4 определяется по формуле:

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

где

$X_{\text{изм}}$ – i-е значение концентрации СН4, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

$X_{уст}$ – i-е значение концентрации СН₄, соответствующее силе тока, задаваемой калибратором тока;

X_{min} , X_{max} – значения концентрации СН₄, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации СН₄, δ_x не превышает $\pm 0,7\%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ик} = \pm \sqrt{\delta_x^2 + \delta_{пип}^2}$ не превышает $\pm 11,5\%$,

где $\delta_{пип}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.9 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения концентрации газа.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.9) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

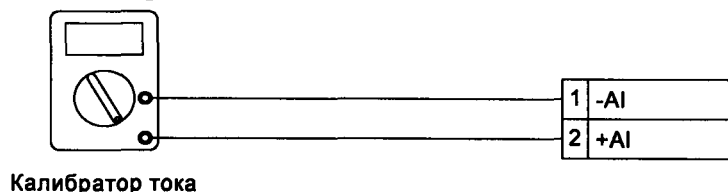


Рисунок 9

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 31 – Соответствие «Концентрация газа - Сила тока» для диапазона измерений концентрации газа от 0 до 100 %:

Значение концентрации газа, %	Значение силы тока, соответствующее значению концентрации, мА
0	4,0
20	7,2
40	10,4
60	13,6
80	16,8
100	20,0

Значение приведенной погрешности измерений концентрации газа определяется по формуле:

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

где

$X_{изм}$ – i-е значение концентрации газа, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

X_{min} , X_{max} – значения концентрации газа, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений концентрации газа, δ_x не превышает $\pm 0,7\%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_x^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 5,0\%$,

где $\delta_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.10 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности каналов измерения вибрации.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.10) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

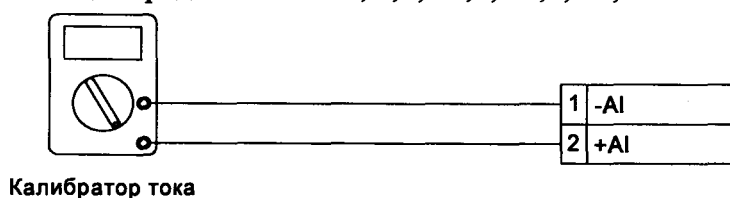


Рисунок 10

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 32 – Соответствие «Вибрация - Сила тока» для диапазона измерений вибрации от 0 до 15 мм/с:

Значение вибрации, мм/с	Значение силы тока, соответствующее значению вибрации, мА
0	4,0
3	7,2
6	10,4
9	13,6
12	16,8
15	20,0

Таблица 33 – Соответствие «Вибрация - Сила тока» для диапазона измерений вибрации от 0 до 50 мм/с:

Значение вибрации, мм/с	Значение силы тока, соответствующее значению вибрации, мА
0	4,0
10	7,2
20	10,4
30	13,6
40	16,8
50	20,0

Значение приведенной погрешности измерений вибрации определяется по формуле:

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

где

$Y_{изм}$ – i-е значение вибрации, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

Y_{min} , Y_{max} – значения вибрации, равные минимальному и максимальному значению в диапазоне измерений соответственно.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений вибрации, δ_Y не превышает $\pm 0,7 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если $\delta_{ин} = \pm \sqrt{\delta_Y^2 + \delta_{ПИП}^2}$ не превышает:

$\pm 5,0 \%$ для ИК с номерами Z0LAC21CY001, Z0LAC21CY002, Z0LAC22CY001, Z0LAC22CY002, Z0LAC23CY001, Z0LAC23CY002;

$\pm 7,7 \%$ для ИК с номерами Z1EKN10CY001, Z2EKN10CY001, Z3EKN10CY001,

где $\delta_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.11 Проверка пределов допускаемой приведенной погрешности измерений температуры

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала (Рис.11) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений: 4; 7,2; 10,4; 13,6; 16,8 и 20 мА;

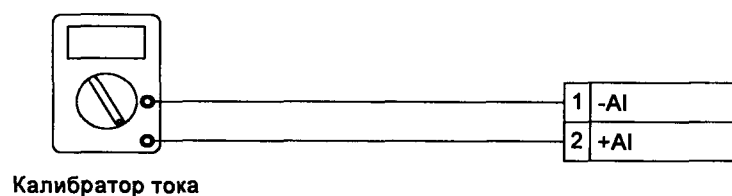


Рисунок 11

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора АСУ ТП ПГУ-115 МВт, напротив проверяемого канала будет отображено значение соответствующее измеренной температуре.

Таблица 34 – Соответствие «Температура-Сила тока» для диапазона измерений температуры от минус 40 до плюс 120 °С:

Значение температуры, °С	Значение силы тока, соответствующее значению температуры, мА
-40	4,0
-8	7,2
+24	10,4
+56	13,6
+88	16,8
+120	20,0

Таблица 35 – Соответствие «Температура-Сила тока» для диапазона измерений температуры от 0 до 150 °С:

Значение температуры, °С	Значение силы тока, соответствующее значению температуры, мА
0	4,0
30	7,2
60	10,4
90	13,6
120	16,8
150	20,0

Таблица 36 – Соответствие «Температура-Сила тока» для диапазона измерений температуры от 0 до 200 °С:

Значение температуры, °С	Значение силы тока, соответствующее значению температуры, мА
0	4,0
40	7,2
80	10,4
120	13,6
160	16,8
200	20,0

Значение приведенной погрешности измерений температуры определяется по формуле:

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

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению силы тока проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

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

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

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений температуры δ_T не превышает $\pm 0,7\%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку если $\delta_{ИК} = \pm \sqrt{\delta_T^2 + \delta_{ПИП}^2 + \delta_{ВП}^2}$ не превышает:

$\pm 1,0\%$ для ИК с номерами Z0LAC21CT001, Z0LAC21CT002, Z0LAC21CT121, Z0LAC21CT122, Z0LAC21CT123, Z0LAC22CT001, Z0LAC22CT002, Z0LAC22CT121, Z0LAC22CT122, Z0LAC22CT123, Z0LAC23CT001, Z0LAC23CT002, Z0LAC23CT121, Z0LAC23CT122, Z0LAC23CT123, Z0PGL21CT001, Z0PGL22CT001, Z0PGL23CT001, Z0LAC21CT111, Z0LAC21CT112, Z0LAC21CT113, Z0LAC21CT114, Z0LAC22CT111, Z0LAC22CT112, Z0LAC22CT113, Z0LAC22CT114, Z0LAC23CT111, Z0LAC23CT112, Z0LAC23CT113, Z0LAC23CT114;

$\pm 2,4\%$ для ИК с номерами Z1EKN10CT102, Z1EKN10CT301, Z1EKN10CT403, Z1EKN10CT701, Z1EKN10CT702, Z2EKN10CT102, Z2EKN10CT301, Z2EKN10CT403, Z2EKN10CT701, Z2EKN10CT702, Z3EKN10CT102, Z3EKN10CT301, Z3EKN10CT403, Z3EKN10CT701, Z3EKN10CT702,

где $\delta_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке,

$\delta_{ВП}$ - значение погрешности вторичного преобразователя, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.12 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения температуры термосопротивлениями.

Проверку погрешности выполняют в 6 точках, соответствующих значениям 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона изменения измеряемой величины.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить магазин сопротивлений к клеммам проверяемого канала (Рис.12) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- в соответствии с таблицами 37-44 последовательно задать ряд значений сопротивлений на магазине сопротивлений.

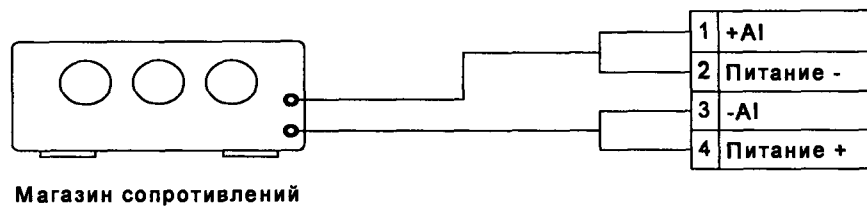


Рисунок 12

После задания значения сопротивления, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 37 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от минус 50 до плюс 60 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
-50	80,31
-28	89,40
-6	97,65
16	106,24
38	114,77
60	123,24

Таблица 38 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от минус 50 до плюс 100 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
-50	80,31
-20	92,16
+10	103,90
+40	115,54
+70	127,08
+100	138,51

Таблица 39 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от минус 50 до плюс 120 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
-50	80,31
-16	93,73
+18	107,02
+52	120,17
+86	133,18
+120	146,07

Таблица 40 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от минус 50 до плюс 200 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
-50	80,31
0	100,00
+50	119,40
+100	138,51
+150	157,33
+200	175,86

Таблица 41 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от минус 50 до плюс 600 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
-50	80,31
+80	130,90
+210	179,53
+340	226,21
+470	270,93
+600	313,71

Таблица 42 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от 0 до 100 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
0	100,00
20	107,79
40	115,54
60	123,24
80	130,90
100	138,51

Таблица 43 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от 0 до 180 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
0	100,00
36	114,00
72	127,84
108	141,54
144	155,08
180	168,48

Таблица 44 – Соответствие «Температура - Сопротивление» для диапазона измерений температуры от 0 до 200 °С:

Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соответствующее значению температуры, Ом
0	100,00
40	115,54
80	130,90
120	146,07
160	161,05
200	175,86

Значение абсолютной погрешности измерения определяется по формуле:

$$\Delta T_{TC} = T_{изм} - T_{уст} \text{ } ^\circ\text{C}$$

где

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

$T_{уст}$ – i-е значение температуры, соответствующее сопротивлению, задаваемым магазином сопротивления;

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение абсолютной погрешности измеренных значений температуры ΔT_{TC} не превышает $\pm 1,0$ °С.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку если $\Delta_{ИК} = \pm \sqrt{\Delta_{TC}^2 + \Delta_{ПИП}^2}$ не превышает:

$\pm 1,2$ °С для ИК с номерами А1МВА10СТ025, А2МВА10СТ025;

$\pm 1,3$ °С для ИК с номерами А1МВВ40СТ005, А1МВВ40СТ015, А1САГ10СТ010, А2МВВ40СТ005, А2МВВ40СТ015, А2САГ10СТ010, А0МАВ40СТ001, А0МАВ40СТ002, А0МАВ40СТ003, А2МВР10СТ005;

$\pm 1,6$ °С для ИК с номерами А1МВР10СТ005, Z1ЕКН10СТ115, Z1ЕКН10СТ116, Z1ЕКН10СТ117, Z1ЕКН10СТ118, Z1ЕКН10СТ119, Z2ЕКН10СТ115, Z2ЕКН10СТ116, Z2ЕКН10СТ117, Z2ЕКН10СТ118, Z2ЕКН10СТ119, Z3ЕКН10СТ115, Z3ЕКН10СТ116, Z3ЕКН10СТ117, Z3ЕКН10СТ118, Z3ЕКН10СТ119, А0МАА10СТ001, А0МАА10СТ002, А0МАА10СТ003, А0МАГ10СТ001, А0МАГ10СТ002, А0МАГ10СТ003;

$\pm 3,4$ °С для ИК с номерами А1МПС10СТ005, А2МПС10СТ005,

где $\Delta_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.13 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения температуры термопарами.

Проверку погрешности выполняют в 6 точках, соответствующих значениям 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона изменения измеряемой величины.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор напряжения к клеммам проверяемого канала (Рис.13) согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт;

- в соответствии с таблицами 45 и 46 задать последовательно значения напряжения, соответствующих диапазону измеряемой температуры.

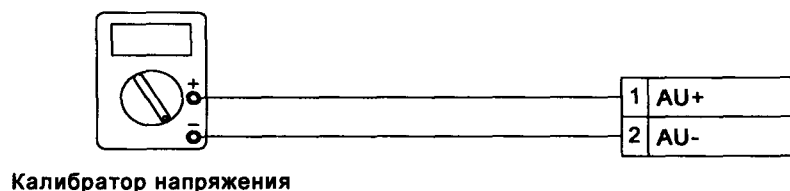


Рисунок 13

После задания значения температуры, проконтролировать результат измерения следующим образом:

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

Таблица 45 – Соответствие «Температура – Напряжение тока» для диапазона измерений температуры от минус 0 до плюс 700 °С (ТХА):

Значение температуры, °С	Значение напряжения тока, соответствующее значению температуры, мВ
0	0,000
140	5,735
280	11,382
420	17,243
560	23,203
700	29,129

Таблица 46 – Соответствие «Температура – Напряжение тока» для диапазона измерений температуры от минус 40 до плюс 700 °С (ТНН):

Значение температуры, °С	Значение напряжения тока, соответствующее значению температуры, мВ
-40	-1,023
+108	3,012
+256	7,803
+404	13,122
+552	18,749
+700	24,527

Значение абсолютной погрешности измерения определяется по формуле:

$$\Delta T_{ТП} = T_{изм} - T_{уст}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где

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

$T_{уст}$ – i-е значение температуры, соответствующее напряжению, задаваемым калибратором напряжения;

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение абсолютной погрешности измеренных значений температуры $\Delta T_{ТП}$ не превышает $\pm 2,1$ $^\circ\text{C}$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку если $\Delta_{ИК} = \pm \sqrt{\Delta_{ТП}^2 + \Delta_{ПИП}^2}$ не превышает:

$\pm 5,7$ $^\circ\text{C}$ для ИК с номерами А1МВА10СТ100, А1МВА10СТ105, А1МВА10СТ110, А1МВА10СТ115, А1МВА10СТ120, А1МВА10СТ125, А1МВА10СТ130, А1МВА10СТ135, А1МВА10СТ140, А1МВА10СТ145, А1МВА10СТ150, А1МВА10СТ155, А1МВА10СТ160, А1МВА10СТ165, А1МВА10СТ170, А1МВА10СТ175, А2МВА10СТ100, А2МВА10СТ105, А2МВА10СТ110, А2МВА10СТ115, А2МВА10СТ120, А2МВА10СТ125, А2МВА10СТ130, А2МВА10СТ135, А2МВА10СТ140, А2МВА10СТ145, А2МВА10СТ150, А2МВА10СТ155, А2МВА10СТ160, А2МВА10СТ165, А2МВА10СТ170, А2МВА10СТ175;

$\pm 7,1$ $^\circ\text{C}$ для ИК с номерами А1ННА20СТ001, А1ННА20СТ002, А1ННА20СТ003, А2ННА20СТ001, А2ННА20СТ002, А2ННА20СТ003,

где $\Delta_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

7.6.14 Проверка пределов допускаемой относительной погрешности каналов измерения расхода.

Измерительный канал расхода состоит из ИК избыточного давления, ИК перепада давления и ИК температуры.

Расчет расхода выполняется программно блоком коррекции "WATER" версия 10.12.

Проверка проводится в следующем порядке:

- в клеммной коробке отключить первичные измерительные преобразователи и согласно таблице внешних соединений для АСУ ТП ПГУ-115 МВт подключить к клеммам измерительных каналов, входящих в состав проверяемого канала расхода, калибраторы тока и магазин сопротивлений (рис.14, 15);

- согласно руководству по эксплуатации калибраторов перевести их в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений, соответствующих измеряемым величинам;

- согласно руководству по эксплуатации калибраторов перевести их в режим генерации тока и последовательно задать ряд значений в соответствии с таблицами 47, 48;

- на магазине сопротивлений последовательно задать ряд значений сопротивлений в соответствии с таблицами 46,47;

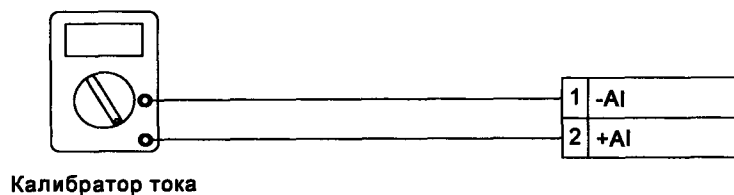


Рисунок 14

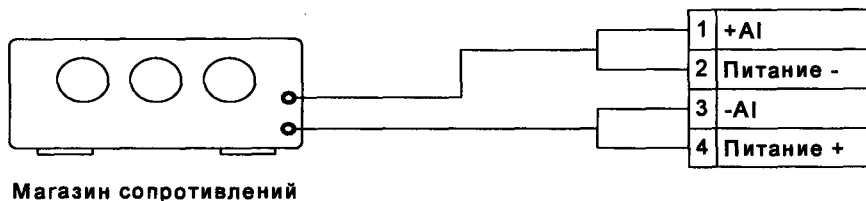


Рисунок 15

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора АСУ ТП ПГУ-115 МВт, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному расходу.

Таблица 47 – Соответствие «Расход – Сила тока» для диапазона измерений расхода от 0 до 71,106 (71,103) т/ч.

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соотв. значению избыточного давления, мА	Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соотв. значению температуры, Ом	Значение перепада давления, кПа	Значение силы тока, соотв. значению перепада давления, мА	Значение расхода, соотв. заданным значениям параметров, т/ч
0,83	12,3	165,4	164,05	10,0	20,0	72,000
				8,0	16,8	64,4108
				6,0	13,6	55,7917
				4,0	10,4	45,5695
				1,6	6,56	28,8474

Таблица 48 – Соответствие «Расход – Сила тока» для диапазона измерений расхода от 0 до 228,321 (228,323) т/ч.

Значение избыточного давления, МПа	Значение силы тока, соотв. значению избыточного давления, мА	Значение температуры, °С	Значение сопротивления, соотв. значению температуры, Ом	Значение перепада давления, кПа	Значение силы тока, соотв. значению перепада давления, мА	Значение расхода, соотв. заданным значениям параметров, т/ч
8,0	12,0	289	209,83	100	20,0	230,0
				60	13,6	178,186
				25	8,0	115,082
				16	6,56	92,0884
				6	4,96	56,4181

Значение относительной погрешности измерений расхода определяется по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q_{изм} - Q_{уст}}{Q_{уст}} \cdot 100 \%$$

где

$Q_{изм}$ – i-е значение расхода, соответствующее значению, измеренному проверяемым измерительным каналом АСУ ТП ПГУ-115 МВт и отображаемое на АРМ оператора;

$Q_{уст}$ – i-е значение расхода, соответствующее заданным параметрам.

Измерительный канал АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение относительной погрешности измеренных значений расхода δ_Q не превышает $\pm 0,9 \%$.

АСУ ТП ПГУ-115 МВт считают выдержавшим проверку, если значение относительной погрешности измеренных значений расхода, $\delta_{ИК}$ не превышает $\pm 3,0 \%$.

7.7 Идентификация программного обеспечения

7.7.1 Проверка наименования, идентификационного наименования и номера версии (идентификационного номера) производится для метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) в составе АСУ ТП ПГУ-115 МВт, приведенном в таблице 49.

Таблица 49 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPPA-T3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0.12.0
Цифровой идентификатор ПО	7A4F0BD9FEFFA37247E48FB4A071E695
Другие идентификационные данные	SPPA_T3000_Service.exe

7.7.2 В соответствии с указаниями инструкции оператора считывают с сервера АСУ ТП ПГУ-115 МВт идентификационные наименования и номера версий программ и сличают считанные наименования программ с наименованиями программ, приведенных в таблице 49, а также считанные идентификационные наименования и номера версий программ с приведенными в таблице 49.

Результат проверки считается положительным, если наименования, идентификационные наименования и номер версии программ соответствуют указанным в таблице 49.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 7 выписывают свидетельство о поверке АСУ ТП ПГУ-115 МВт в соответствии с приложением 1 к порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815. В приложении к свидетельству указывают перечень ИК.

8.2 При проведении поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава АСУ ТП ПГУ-115 МВт для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании положительных результатов по пунктам раздела 7 выписывают свидетельство о поверке АСУ ТП ПГУ-115 МВт в соответствии с приложением 1 к порядку проведения поверки средств измерений,

требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815. В приложении к свидетельству указывают перечень ИК в составе АСУ ТП ПГУ-115 МВт к которым была применена процедура поверки в соответствии с заявлением эксплуатирующей организации.

8.3 При отрицательных результатах поверки АСУ ТП ПГУ-115 МВт признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с приложением 1 к порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815 с указанием причин.