

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора филиала
ВНИИР – филиала ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

А.С. Тайбинский

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
ИЗМЕРИТЕЛИ ОБВОДНЁННОСТИ И ГАЗСОДЕРЖАНИЯ
НЕФТЕ-ГАЗО-ВОДЯНОГО ПОТОКА «ВГИ-1»

Методика поверки

МП 1313-9-2021

Начальник отдела НИО-9

К.А. Левин

Тел. отдела: (843)273-28-96

Казань
2021

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Кудусов Д.И.

СОГЛАСОВАНО

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на измерители обводнённости и газосодержания нефте-газо-водяного потока жидкости «ВГИ-1» (далее - измеритель), производимые ООО "Интегративные решения" по МСЛР.414610.001 ТУ, и устанавливает методику и средства их первичной и периодической поверки.

В соответствии с:

- ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов» обеспечивается прослеживаемость поверяемого СИ к государственному первичному специальному эталону единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов ГЭТ 87-2011;

- ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков» обеспечивается прослеживаемость поверяемого СИ к государственному первичному специальному эталону единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011;

- ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» обеспечивается прослеживаемость поверяемого СИ к государственному первичному эталону единицы температуры ГПЭ-1.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (объемной доли воды, объемной доли газа в нефте-газо-водяном потоке и температуры).

Реализация методики поверки обеспечивается проливным методом и методом поэлементной поверки.

2 Перечень операций поверки измерителя

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование измерителя	7.1	Да	Да
Проверка программного обеспечения измерителя	8.1	Да	Да
Определение метрологических характеристик (далее – МХ) измерителя	9.1	Да	Да

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки измерителя с применением эталонов по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков», ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов», ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» соблюдают следующие условия:

Таблица 2 – Условия проведения поверки

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Значение
1	Температура окружающего воздуха*	°С	от 10 до +25
2	Относительная влажность воздуха	%	от 30 до 80
3	Атмосферное давление	кПа	от 84 до 106,7
	*в зимних условиях внутри помещения		

3.2 Первичную и периодическую поверки измерителя, кроме случаев, предусмотренных п. 4.3 данной методики, проводят путем определения допускаемой абсолютной погрешности при измерении объемной доли воды, объемной доли газа, температуры, указанных в разделе 4.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

№	Наименование средства поверки	Характеристики
1	Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»	Диапазон воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 0,5 до 1,0 %, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) до 1,5 %
2	Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов»	Пределы допускаемых погрешностей рабочих средств измерений составляют от 0,05 % до 2,50 % в зависимости от значения влагосодержания.
3	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»	Абсолютная погрешность измерений не более $\pm 0,02$ °C

4.2 Допускается при проведении поверки применение Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011.

4.3 При проведении поверки поэлементным способом соблюдают условия в соответствии с требованиями нормативной документации на поверку СИ, входящих в состав измерителя.

4.4 Если специфика эксплуатации не допускает возможности проведения поверки измерителя проливным способом с использованием вышеуказанных эталонов, используется многофункциональный калибратор электрических сигналов YOKOGAWA CA71 (метрологические характеристики приведены в таблице 4 или аналогичный, а также эталоны 1-го и 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009).

Таблица 4 – Метрологические и технические требования к эталону

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности
Воспроизведение напряжения постоянного тока	(-10...110) мВ	10 мкВ	$\pm (0,02 \% X + 15 \text{ мкВ})$
	(0...1,1) В	0,1 мВ	$\pm (0,02 \% X + 0,1 \text{ мВ})$
	(0...11) В	1 мВ	$\pm (0,02 \% X + 1 \text{ мВ})$
	(0...30) В	10 мВ	$\pm (0,02 \% X + 10 \text{ мВ})$
Воспроизведение силы постоянного тока	(0...24) мА	1 мкА	$\pm (0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$
	(4...20) мА	4 мА	
	(0,1...24) мА	1 мкА	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ мкА})$

Воспроизведение сопротивления постоянному току	(0...400) Ом	0,01 Ом	$\pm (0,025 \% X + 0,1 \text{ Ом})$
Воспроизведение частоты и импульсных циклов	(1...500) Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	(90...1100) Гц	1 Гц	$\pm 1 \text{ Гц}$
	(0,9...11) кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1 \text{ кГц}$
	(1...99999) циклов	1 цикл	—
Измерение напряжения постоянного тока	(0...± 110) мВ	10 мкВ	$\pm (0,025 \% X + 20 \text{ мкВ})$
	(0...± 1,1) В	0,1 мВ	$\pm (0,025 \% X + 0,2 \text{ мВ})$
	(0...± 11) В	1 мВ	$\pm (0,025 \% X + 2 \text{ мВ})$
	(0...± 110) В	0,01 В	$\pm (0,05 \% X + 20 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	(0...± 24) мА	1 мкА	$\pm (0,025 \% X + 4 \text{ мкА})$
	(0...± 100) мА	10 мкА	$\pm (0,04 \% X + 30 \text{ мкА})$
Измерение сопротивления постоянному току (3-х проводное соединение)	(0...400) Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \% X + 0,1 \text{ Ом})$
Измерение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 Гц до 65 Гц	(0...1,1) В	1 мВ	$\pm (0,5 \% X + 5 \text{ мВ})$
	(0...11) В	0,01 В	$\pm (0,5 \% X + 0,05 \text{ В})$
	(0...110) В	0,1 В	$\pm (0,5 \% X + 0,5 \text{ В})$
	(0...300) В	1 В	$\pm (0,5 \% X + 2 \text{ В})$
Измерение частоты, счет импульсов	(1...100) Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц}$
	(1...1000) Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	(0,001...11) кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002 \text{ кГц}$
	(0...99999) СРМ	1 СРМ	—
	(0...99999) СРН	1 СРН	—
			—

- термометр, диапазон измерения от 0 до 100 °С, ц.д. 0,1 °С;
- ноутбук с установленным программным приложением поверки системы IS Verification.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом РФ;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральный закон № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г. (в ред. от 01.09.2013) «О пожарной безопасности», Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 года (в ред. ФЗ от 10.07.2012 № 117-ФЗ и от 02.07.2013 № 185-ФЗ);
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», VI-ое издание, 2003 года;
- в области охраны окружающей среды – Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (в ред. ФЗ от 28.12.2013 № 409-ФЗ) и другие действующие законодательные акты на территории РФ.

5.2 В случае, если нормативный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) нормативным документом. Если нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

6 Внешний осмотр

6.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид измерителя.

6.2 Комплектность измерителя должна соответствовать описанию типа и эксплуатационной документации.

6.3 При проверке внешнего вида должны выполняться следующие требования:

- должны соблюдаться требования по защите измерителя от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа (наличие и целостность защитных пломб или наклеек).
- не должно быть механических повреждений и дефектов, препятствующих применению измерителя и проведению поверки;
- надписи и обозначения должны быть четкими и читаемыми без применения технических средств, соответствовать технической документации, в том числе заводские (серийные) номера.

6.4 Измеритель, не прошедший внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с эксплуатационными документами поверяемого измерителя, а также эталонов и вспомогательного оборудования.

7.2 При опробовании проверяют общее функционирование измерителя в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Измеритель, не прошедший опробование, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверка идентификационных данных ПО

8.1.1 Чтобы определить идентификационные данные ПО измерителя, необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры для контроллера, входящего в ее состав:

Номер версии ПО отображается 2-3 сек. на дисплее измерителя при включении оборудования в сеть.

8.1.2 Идентификационные данные, определенные способом, указанным в 8.1.1, должны соответствовать значениям, указанным в описании типа измерителя.

9 Определение метрологических характеристик измерителя

9.1 Проведение проливной поверки

9.1.1 Первичную и периодическую проливную поверку в испытательной лаборатории проводят сравнением показаний измерителя с показаниями эталона (средства поверки по п. 4.1). Для этого на эталоне воспроизводится многофазный поток (смесь нефти/заменителя нефти, воды, газа/воздуха) (далее - ГЖС) с параметрами объемной доли воды и газа согласно точкам 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 таблицы 5 и величиной расхода, соответствующей типоразмеру поверяемого измерителя. Далее на эталоне по таблице 3 п. 2 воспроизводят жидкостной поток (смесь заменителя нефти и воды) с параметрами объемной доли воды согласно точкам 1, 6, 11 таблицы 5 и величиной расхода, соответствующей типоразмеру поверяемого измерителя.

Таблица 5 – Параметры многофазного потока при поверке

№ точки	Объемная доля воды WLR , %	Объемная доля газа, GVF , %
1	10	от 0 до 20
2		от 20 до 65
3		от 65 до 80
4		от 80 до 90
5		от 90 до 97
6	65	от 0 до 20
7		от 20 до 65
8		от 65 до 80

9	95	от 80 до 90
10		от 90 до 97
11		от 0 до 20
12		от 20 до 65
13		от 65 до 80
14		от 80 до 90
15		от 90 до 97

Значения расхода смеси ($Q_{\text{смеси}}$) выбирается, исходя из диаметра проходного сечения трубопровода согласно таблице 6. Значения расходов жидкости ($Q_{\text{жидкости}}$) и газа ($Q_{\text{газа}}$) при рабочих условиях выставляются на поверочной установке таким образом, чтобы их суммарный расход равнялся расходу смеси из таблицы 6, и удовлетворял следующим формулам для обеспечения требуемой объемной доли газа в смеси:

$$Q_{\text{жидкости}} = \left(1 - \frac{GVF}{100}\right) \cdot Q_{\text{смеси}} \quad (1)$$

$$Q_{\text{газа}} = \frac{GVF}{100} \cdot Q_{\text{смеси}} \quad (2)$$

Таблица 6 – Значения расходов смеси, выставляемых на поверочной установке, в зависимости от диаметров проходного сечения трубопроводов

Диаметр проходного сечения измерительного участка (мм)	Значение расхода смеси (м³/сут)
30	35
40	65
50	100
60	150
70	250
80	400
100	750
150	1250

Допускается отклонение значения задаваемых параметров от указанных в таблице 5 и 6 не более чем на 10 %.

Результаты поверки считаются положительными если пределы абсолютной погрешности измерений объемной доли воды не превышают следующих значений:

Таблица 7 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в НГВС

Объемная доля газа в НГВС, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в НГВС, %		
	Объемная доля воды в НГВС от 0% до 10%	Объемная доля воды в НГВС от 10% до 80%	Объемная доля воды в НГВС от 90% до 100%
до 20%	±1,5	±1,0	±1,5
от 20% до 65%	±2,5	±2,0	±2,5
от 65% до 80%	±3,5	±3,0	±3,5
от 80% до 90%	±6,0	±5,0	±6,0
от 90% до 97%**	±12,0	±10,0	±12,0

** – погрешность измерений объемной доли воды при содержании объемной доли газа свыше 97% не нормируется (требуется предварительная сепарация газа).

Результаты поверки считаются положительными если пределы абсолютной погрешности измерений объемной доли газа не превышают $\pm 5,0\%$.

9.1.2. Для измерения абсолютной температуры необходимо использовать измерительный жидкостной контур с циркулирующей жидкостью, позволяющий поддерживать температуру жидкости с точностью не хуже $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

При выполнении измерений необходимо соблюдать следующие условия:

- до начала измерений система с жидкостным контуром должна находиться в режиме циркуляции не менее 30 минут;
- измерение проводится три раза в каждой реперной точке не менее 3 минут;
- обработку результатов измерений проводят по ГОСТ 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений».

Рекомендуется выбирать температуру измерений из следующих диапазонов температур от 10 до 30 $^\circ\text{C}$. Допускается для измерений абсолютной погрешности измерения температуры применять стационарную жидкость при условии полного заполнения её внутренней полости измерительного участка и поддержания температуры жидкости измерений с точностью не хуже $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

9.2 Проведение поверки на месте эксплуатации

При выполнении поверки на месте эксплуатации используют компьютерную программу поверки системы IS Verification, установленную на ноутбуке, подключённом к блоку питания, вычисления и индикации системы (далее – БПВИ). Проверка преобразователей (проводят при поверке системы и при их замене) состоит из следующих этапов:

- проверки корректности показаний преобразователей;
- проверки электронных характеристик преобразователей, заложенных в их внутреннюю память при калибровке на заводе-изготовителе;
- осмотра чувствительных элементов преобразователей;
- проверки показаний преобразователей газосодержания в граничных точках диапазона измерений;
- проверки показаний преобразователей концентрации воды в жидкой фазе потока (влажности) в дистиллированной воде.

9.2.1 Проверка измерителя в граничных точках диапазона измерений объемной доли газа

Проверка измерителя заключается в определении объемной доли газа в граничных точках диапазона измерения: в воде (объемная доля газа 0%) и в воздухе (объемная доля газа 100%).

Проверка состоит из следующих этапов:

- оба чувствительных элемента (центральный и периферийный) измерителя погружают в сосуд объёмом не менее 500 мл, заполненный жидкостью (дистиллированной водой), до торца накидной гайки крепления измерителя;
- выбирают пункт "Начать измерения газосодержания в жидкости" программы поверки IS Verification;
- в течение трёх минут программа набирает статистику измерений;
- программа выдаёт сообщение о переходе к измерениям в газовой среде (воздухе);
- оба чувствительных элемента (центральный и периферийный) измерителя извлекают из жидкости, помещают в газовую среду (воздух), при этом в зазорах чувствительных элементов не должна находиться жидкость;
- в течение трёх минут программа набирает статистику измерений;
- программа выдаёт заключение о работоспособности измерителя в граничных точках газосодержания.

Измеритель считается выдержавшим поверку, если после выполнения всех действий программа поверки выдаёт положительное заключение о его работоспособности в граничных точках. То есть показания измерителя в воздухе равны единице, а в жидкости равны нулю.

9.2.2 Проверка измерителя в дистиллированной воде

Проверка состоит из следующих этапов:

- при необходимости выполняется очистка чувствительных элементов измерителя;
- чувствительные элементы измерителя погружаются в дистиллированную воду;
- выполняется выдержка во времени до стабилизации показаний температуры (порядка 1 минуты);
- выбирается пункт "Начать измерения скорости звука в воде" программы поверки IS Verification;

- в течение трёх минут программа набирает статистику измерений;
- программа сравнивает полученные средние значения скорости звука в воде для центрального и периферийного каналов с ее табличными значениями при измеренной температуре, записанными ранее в памяти программы поверки, и выдаёт заключение о работоспособности измерителя.

Измеритель считается выдержавшим поверку, если после выполнения всех действий программа поверки выдаёт положительное заключение о его работоспособности.

9.2.3. Определение погрешностей измерений температуры

9.2.3.1 Определение погрешностей измерений температуры при использовании встроенного преобразователя температуры

Для определения абсолютной погрешности измерения температуры допускается применять стационарную жидкость при условии полного заполнения её внутренней полости измерительного участка и поддержания температуры жидкости измерений с точностью не хуже $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Проверка состоит из следующих этапов:

- при необходимости выполняется очистка чувствительных элементов измерителя;
- чувствительные элементы измерителя и эталонного термометра погружаются в дистиллированную воду;
- выполняется выдержка во времени до стабилизации показаний температуры измерителя и показаний термометра (порядка 1 минуты);
- выбирается пункт "Начать измерения скорости звука в воде" программы поверки IS Verification;

- в течение трёх минут программа набирает статистику измерений;
- в программу вводятся показания эталонного термометра;
- программа сравнивает полученное среднее значение температуры с показаниями эталонного термометра, и выдаёт заключение о работоспособности измерителя;
- измерения температуры повторяют три раза.

Определяют абсолютную погрешности при измерении температуры

$$\Delta T = \pm (|T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}|) \quad (3)$$

где $|T_{\text{изм}}|$ – модуль абсолютной погрешности измерителя, $^\circ\text{C}$;

$|T_{\text{эт}}|$ – модуль абсолютной погрешности эталонного термометра, $^\circ\text{C}$.

Измеритель считается выдержавшим поверку, если после выполнения всех действий программа поверки выдаёт положительное заключение о его работоспособности. Результат проверки считают положительным, если абсолютная погрешность ΔT каждого измерения температуры не превышает $\pm[(0.3+0,005|t|) + (0.2+0,005|t-20|)]^\circ\text{C}$, где t – измеряемая температура.

9.2.3.2 Определение погрешностей измерений температуры при использовании внешнего преобразователя температуры

Для определения погрешности измерения температуры используется многофункциональный калибратор электрических сигналов YOKOGAWA CA71.

Включают в сеть питания 24 В измеритель.

Включают ноутбук и запускают на исполнение программу IT Control.

Подключают терминалы "Н" и "L" блока SOURCE калибратора к контактам M1, M2 коммутационной платы измерителя (или к контактам 1, 3 и 2 в вычислительном контроллере) вместо измерительного преобразователя температуры.

Переключатель SOURCE выставляют в положение 400 Ω RTD (рис. 1).



Рисунок 1 – Настройки калибратора при определении погрешностей измерения температуры.

Схема подключения представлена на рисунке 2.

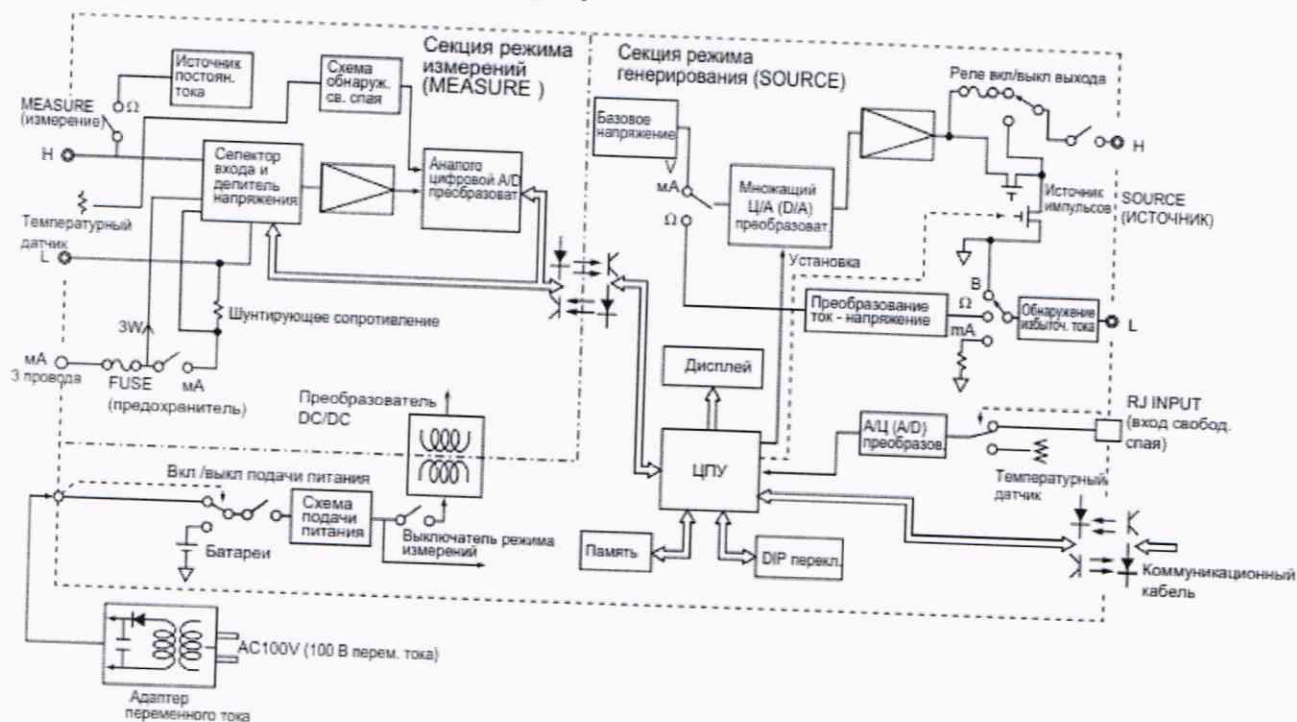


Рисунок 2 – Схема подключения YOKOGAWA CA71.

Выставляют на калибраторе сопротивления, указанные в таблице 8.

Контролируют показания температуры на экране ноутбука в работающей программе IT Control.

Таблица 8 – Соответствие значений сопротивления и температуры

Сопротивление, Ом	Показания табло «Температура», °C
98,41	- 4,0±0,5
100,00	0±0,5
111,86	30,0±0,5
131,38	80,0±0,5

В каждом испытательном режиме (при установленном сопротивлении) проводят не менее трех измерений. Показания, регистрируемые в программе IT Control, должны соответствовать указанным в таблице 5.

Погрешность измерений температуры ΔT определяют по следующей формуле (4)

$$\Delta T = \pm \{ |\Delta T_{\text{дат}}| + |\Delta T_{\text{преоб}}| \} \quad (4)$$

где $|\Delta T_{\text{дат}}|$ - модуль абсолютной погрешности термопреобразователя, °С;
 $|\Delta T_{\text{преоб}}|$ - модуль абсолютной погрешности канала преобразования сопротивления в температуру, °С.

Примечание – В расчетах модуль абсолютной погрешности канала преобразования равен $|\Delta T_{\text{преоб}}| = (0,2 + 0,005 \times |t - 20|)$ °С, допускается вместо абсолютной погрешности термопреобразователя использовать значение предела абсолютной погрешности термопреобразователя.

Предел допускаемой абсолютной погрешности термопреобразователя равен $|\Delta T_{\text{дат}}| = (0,3 + 0,005 \times |t|)$ °С, где t – измеряемая температура.

Результат поверки считают положительным, если абсолютная погрешность каждого измерения температуры не более $\pm(0,3 + 0,005|t|) + (0,2 + 0,005|t - 20|)$ °С.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик измерителя при проливной поверке с использованием средств поверки по п. 9.1.

10.1.1 Определение основной абсолютной погрешности объемной доли воды.

- измеряют объемную долю воды φ_v поверяемым измерителем.

- определяют абсолютную погрешность измерений поверяемого измерителя $\Delta\varphi_v$ по формуле

$$\Delta\varphi_v = |\varphi_v - \varphi_v^{REF}| \quad (5)$$

где φ_v^{REF} – истинное значение объемной доли воды.

- проверяют выполнение условия:

$$\Delta\varphi_v \leq \varphi_v^{ДОП} \quad (6)$$

где $\varphi_v^{ДОП}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поверяемого измерителя для поддиапазона, согласно его описанию типа.

Абсолютная погрешность объемной доли воды не должна превышать значение, указанное в описании типа.

10.1.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении объемной доли газа.

- измеряют объемную долю воды φ_g поверяемым измерителем.

- определяют абсолютную погрешность измерений поверяемого измерителя $\Delta\varphi_g$ по формуле

$$\Delta\varphi_g = |\varphi_g - \varphi_g^{REF}| \quad (7)$$

где φ_g^{REF} – истинное значение объемной доли газа.

- проверяют выполнение условия:

$$\Delta\varphi_g \leq \varphi_g^{ДОП} \quad (8)$$

где $\varphi_g^{ДОП}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поверяемого измерителя для поддиапазона, согласно его описанию типа.

Абсолютная погрешность объемной доли газа не должна превышать значение, указанное в описании типа.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры

Результаты поверки считаются положительными если пределы абсолютной погрешности измерений температуры не превышают:

- в диапазоне от минус 4 до плюс 80 °С $\pm [(0,3 + 0,005|t|) + (0,2 + 0,005|t - 20|)]$ °С.

где t – измеряемая температура, °С.

10.2 Результаты проливной поверки считают положительными, если требования п.п. 10.1.1-10.1.3 выполняются для всех измерений во всех точках таблицы 5.

10.3 Если погрешность измерений соответствующей величины не удовлетворяет требованиям, изложенным в п.п. 10.1.1-10.1.3, в этой точке проводят дополнительное измерение соответствующей величины и повторно определяют погрешность. Если требования к погрешности повторно не выполняются, поверку прекращают до устранения причин невыполнения требований

п.п. 10.1.1-10.1.3, после чего заново проводят измерения согласно таблице 5. Если требования п.п. 10.1.1-10.1.3 повторно не выполняются, результаты поверки считают отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки измерителя в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

По заявлению владельца измерителя или лица, предоставившего измеритель на поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510:

- при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и/или вносится запись о проведенной поверке в паспорт;
- в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

Для обеспечения требований по защите от несанкционированного вмешательства на установку наносятся знак поверки в виде поверительные клейма или наклейки в местах, предусмотренных в описании типа.

При отрицательных результатах поверки измерителя к эксплуатации не допускают.