



СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
СЗАО «ФИДМАШ»

  
А.С. Райхлин  
«12» 10 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский  
государственный институт метрологии»



  
В.Л. Гуревич  
2020 г.


Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь

Комплексы измерительно-регистрирующие СКР-45-10

Методика поверки

МРБ МП. 3020 -2020

РАЗРАБОТАНО  
Главный конструктор  
СЗАО «ФИДМАШ»

  
А.А. Гляцевич  
«12» 10 2020 г.



Копия  
В. ш. ш. Лукашевича А.А. Волынец

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата

## Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на комплексы измерительно-регистрирующие СКР-45-10 (далее – комплекс), предназначенные для измерения, контроля, отображения, визуализации и с возможностью регистрации на электронном носителе технологических параметров колтюбинговых установок и сопутствующего оборудования (далее – установок) при выполнении технологических операций на нефтяных и газовых скважинах.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

МП разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003.

### 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

Примечание – При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7.3	да	да

МРБ МП. 3020 -2020

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Лешко	<i>Лешко</i>	05.10.20
Проверил		Давыдов	<i>Давыдов</i>	25.10.20
В.констр		Давыдов	<i>Давыдов</i>	25.10.20
Н.контр.		Статкевич	<i>Статкевич</i>	05.10.20

Комплексы измерительно-регистрирующие СКР-45-10  
Методика поверки



Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.1 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для электронного преобразователя	7.3.1	да	да
3.2 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для гидравлического преобразователя	7.3.2	да	да
3.3 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам технологических параметров установок	7.3.3	да	да
3.4 Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих глубине	7.3.4	да	да
3.5 Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих выходным сигналам технологических параметров установок	7.3.5	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

2.2 При проведении поверки комплекса и проверке условий поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
1	2
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5	Калибратор многофункциональный TRX-II: диапазон: от 0 до 52 мА, точность: $\pm(0,01 \% \text{ ИВ} + 0,01 \% \text{ ВПИ})$ ; диапазон: от 0 до 665 Гц, точность: 0,006 %; диапазон: от 665 до 1310 Гц, точность: 0,1 Гц; диапазон: от 0 до $10^{-8}$ имп., точность: 1 имп., где ВПИ, ИВ – погрешность, рассчитанная от верхнего предела диапазона измерения и от измеренной величины, соответственно
7.3.2	Калибратор программируемый П320: диапазон: от 0 до 1 мА; точность: $\pm(0,06 \cdot I_k + 0,01)$ мкА; диапазон: от 1 до 10 мА; точность: $\pm(0,1 \cdot I_k + 0,01)$ мкА; диапазон: от 10 до 100 мА; точность: $\pm(0,1 \cdot I_k + 1)$ мкА, где $I_k$ – безразмерная величина, численно равная значению калиброванного тока в мА



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

МРБ МП. 3020 -2020

Продолжение табл. 2

1	2
5.1	Термогигрометр Testo 635-1: диапазон: от -25 °С до +74,9 °С; точность: ±0,2 °С; диапазон: от 0 % до 100 %; точность: 0,1 %; диапазон: от 0 до 2000 гПа; точность: 0,1 гПа

**Примечания**

- 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.  
2 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке.

**3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица, имеющие необходимую подготовку для работы с комплексом, а также имеющие достаточный опыт работ с используемыми эталонами.

3.2 Персонал, выполняющий поверку, должен пройти подготовку в системе повышения квалификации и подготовки кадров Госстандарта Республики Беларусь и иметь удостоверение поверителя.

**4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ТКП 181, эксплуатационной документацией на эталонные средства поверки и [1].

**5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст. (от 84,0 до 106,7 кПа).

**6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

6.1.1 Проверка условий поверки на соответствие указанным в 5.1.

6.1.2 Выдержка комплекса перед поверкой не менее 2 ч при соблюдении условий 5.1.

6.1.3 Подготовка средств поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

6.1.4 Изучают [1] в части схемы соединений комплекса, назначения контактов



МРБ МП. 3020 -2020

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Изнв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

разъема XS1 «УСТАНОВКА» и указаний по работе.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют соответствие комплектности эксплуатационных документов перечню, указанному в [2].

7.1.2 Проверяют маркировку комплекса. Идентификационный номер комплекса должен совпадать с номером, указанным в [2].

7.1.3 Проверяют отсутствие на корпусе комплекса механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

7.1.4 Комплекс считают прошедшим внешний осмотр с положительным результатом, если комплектность эксплуатационных документов, маркировка и целостность корпуса комплекса соответствуют требованиям 7.1.1 – 7.1.3.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подключают комплекс к компьютеру (ноутбуку) с операционной системой Windows 7/10 и предварительно установленным программным обеспечением «ЭТАЛОН». Включают комплекс и компьютер, запускают программное обеспечение «ЭТАЛОН» с рабочего стола компьютера. На экране компьютера отобразится интерфейс программного обеспечения. Проводят идентификацию программного обеспечения и тестируют правильность выполнения обработки данных в соответствии с [1]. Определяют метрологические характеристики комплекса в соответствии с 7.3.

7.2.2 Подключают комплекс к панельному компьютеру с операционной системой Linux и предварительно установленным программным обеспечением «ЭТАЛОН». Включить комплекс. На экране панельного компьютера отобразится интерфейс программного обеспечения. Проводят идентификацию программного обеспечения и тестируют правильность выполнения обработки данных в соответствии с [1]. Определяют метрологические характеристики комплекса в соответствии с 7.3.

7.2.3 Комплекс считают прошедшим опробование с положительным результатом, если при выполнении действий, указанных в 7.2.1 – 7.2.3, не было выявлено несоответствий при тестировании правильности выполнения обработки данных программного обеспечения и версия программного обеспечения соответствовала указанной в описании типа средств измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МРБ МП. 3020 -2020



### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для электронного преобразователя

7.3.1.1 Устанавливают диапазон измерений технологических параметров установок, соответствующий минимальному интервалу диапазона измерений. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:1 и XS1:3. С помощью калибратора устанавливают значение силы постоянного тока 12 мА и в главном окне нажимают «СБРОС на «0».

7.3.1.2 Здесь и далее все измерительные сигналы (токовые, частотные и импульсные) подают относительно «минуса» источника питания, контакт XS1:7.

7.3.1.3 С помощью калибратора устанавливают поочередно пять значений силы постоянного тока (4; 8; 12; 16; 20 мА). Каждому значению силы тока должна соответствовать нагрузка, номинальное значение которой указано в таблице 3. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 3 – Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для электронного преобразователя

Номер контакта	Наименование канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:1	НАГРУЗКА1	4	мА	от -533,64 до 533,64	кН	-533,64
		8				-266,82
		12				0
		16				266,82
		20				533,64
XS1:3	НАГРУЗКА2	4	мА	от -533,64 до 533,64	кН	-533,64
		8				-266,82
		12				0
		16				266,82
		20				533,64

7.3.1.4 Результаты измерений фиксируют в протоколе поверки по форме таблицы А.1 приложения А.

7.3.2 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для гидравлического преобразователя

7.3.2.1 Устанавливают диапазон измерений технологических параметров установок, соответствующий максимальному интервалу диапазона измерений



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

Подключают калибратор П320 к контакту XS1:2, а калибратор TRX-II – к контакту XS1:1. С помощью калибраторов устанавливают для обоих измерительных каналов значение силы постоянного тока 4 мА и в главном окне нажимают «СБРОС на «0».

7.3.2.2 Устанавливают для контакта XS1:2 значение силы тока 4 мА, а для контакта XS1:1 – поочередно пять значений силы постоянного тока (20; 16; 12; 8; 4 мА). Каждому значению силы тока должна соответствовать нагрузка, номинальное значение которой указано в таблице 4. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 4 – Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для гидравлического преобразователя

Номер контакта	Наименование канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:1	НАГРУЗКА1	20	мА	от -630 до 0	кН	-630
		16				-472,5
		12				-315
		8				-157,5
		4				0
XS1:2	постоянное значение входного сигнала равно 4 мА					

7.3.2.3 Устанавливают для контакта XS1:1 значение силы тока 4 мА, а для контакта XS1:2 – поочередно пять значений силы постоянного тока (4; 8; 12; 16; 20 мА). Каждому значению силы тока должна соответствовать нагрузка, номинальное значение которой указано в таблице 5. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 5 – Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для гидравлического преобразователя

Номер контакта	Наименование канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:2	НАГРУЗКА1	4	мА	от 0 до 630	кН	0
		8				157,5
		12				315
		16				472,5
		20				630
XS1:1	постоянное значение входного сигнала равно 4 мА					

7.3.2.4 Результаты измерений фиксируют в протоколе поверки по форме таблицы А.2 приложения А.



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата



7.3.3 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам технологических параметров установок

7.3.3.1 Устанавливают для измерительных каналов А4 – А16 диапазон измерений технологических параметров установок, соответствующий минимальному интервалу диапазона измерений. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:4 – XS1:6, XS1:8 – XS1:10, XS1:12, XS1:13, XS1:15 – XS1:19. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала пять значений силы постоянного тока (4; 8; 12; 16; 20 мА). Каждому значению силы тока должно соответствовать номинальное значение, указанное в таблице 6. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 6 – Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений технологических параметров установок

Номер контакта	Обозначение канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
1	2	3	4	5	6	7
XS1:4	A4	4	мА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:5	A5	4	мА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:6	A6	4	мА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:8	A7	4	мА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:9	A8	4	мА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата



Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
XS1:10	A9	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:12	A10	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:13	A11	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:15	A12	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:16	A13	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:17	A14	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:18	A15	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10
XS1:19	A16	4	МА	от 0 до 10	Па, кПа,	0
		8			МПа, бар, °С,	2,5
		12			К, л/мин,	5
		16			м³/мин, л/с,	7,5
		20			м³/с, кг, л, м³	10

7.3.3.2 Устанавливают для измерительных каналов А4 – А16 максимальный диапазон измерений технологических параметров установок. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:4 – XS1:6, XS1:8 – XS1:10, XS1:12, XS1:13, XS1:15 – XS1:19. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала пять значений силы постоянного тока (4; 8; 12; 16; 20 мА). Каждому значению силы тока должно соответствовать номинальное значение, указанное в



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

таблице 7. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 7 – Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих максимальным диапазонам измерений технологических параметров установок

Номер контакта	Обозначение канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
1	2	3	4	5	6	7
XS1:4	A4	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:5	A5	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:6	A6	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:8	A7	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:9	A8	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:10	A9	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:12	A10	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:13	A11	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв № дубл.	Подп. и дата



МРБ МП. 3020 -2020

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
XS1:15	A12	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:16	A13	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:17	A14	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:18	A15	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000
XS1:19	A16	4	мА	от -200 до 1000	Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	-200
		8				100
		12				400
		16				700
		20				1000

7.3.3.3 Результаты измерений фиксируют в протоколе поверки по форме таблиц А.3 и А.4 приложения А.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих глубине

7.3.4.1 Устанавливают для обоих импульсных измерительных каналов диапазон измерений глубины, соответствующий минимальному интервалу диапазона измерений. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:20 и XS1:22. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала количество импульсов (386; 964575; 1929150; 2893725; 3858300). Каждому количеству импульсов должно соответствовать номинальное значение, указанное в таблице 8. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность преобразования не превышает  $\pm 1,0$  м.



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

Таблица 8 – Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений глубины

Номер контакта	Наименование канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:20	ГЛУБИНА1	386	шт.	от 0,5 до 4999,97	м	0,5
		964575				1249,99
		1929150				2499,99
		2893725				3749,98
		3858300				4999,97
XS1:22	ГЛУБИНА2	386	шт.	от 0,5 до 4999,97	м	0,5
		964575				1249,99
		1929150				2499,99
		2893725				3749,98
		3858300				4999,97

7.3.4.2 Устанавливают для обоих импульсных измерительных каналов максимальный диапазон измерений глубины. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:20 и XS1:22. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала количество импульсов (386; 964575; 1929150; 2893725; 3858300). Каждому количеству импульсов должно соответствовать номинальное значение, указанное в таблице 9. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность преобразования не превышает  $\pm 1,0$  м.

Таблица 9 – Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих максимальному диапазону измерений глубины

Номер контакта	Наименование канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:20	ГЛУБИНА1	386	шт.	от 2,0 до 19999,90	м	2,0
		964575				4999,98
		1929150				9999,95
		2893725				14999,93
		3858300				19999,90
XS1:22	ГЛУБИНА2	386	шт.	от 2,0 до 19999,90	м	2,0
		964575				4999,98
		1929150				9999,95
		2893725				14999,93
		3858300				19999,90

7.3.4.3 Результаты измерений фиксируют в протоколе поверки по форме таблиц А.5 и А.6 приложения А.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МРБ МП. 3020 -2020



7.3.5 Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих выходным сигналам технологических параметров установок

7.3.5.1 Устанавливают для измерительных каналов Ч1 – Ч4 диапазон измерений технологических параметров установок, соответствующий минимальному интервалу диапазона измерений. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:24 – XS1:27. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала пять значений частоты (1; 2500; 5000; 7500; 10000). Каждому значению частоты должно соответствовать номинальное значение, указанное в таблице 10. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 10 – Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений установок

Номер контакта	Обозначение канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:24	Ч1	1	Гц	от 0,001 до 10	л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>	0,001
		2500				2,5
		5000				5
		7500				7,5
		10000				10
XS1:25	Ч2	1	Гц	от 0,001 до 10	л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>	0,001
		2500				2,5
		5000				5
		7500				7,5
		10000				10
XS1:26	Ч3	1	Гц	от 0,001 до 10	л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>	0,001
		2500				2,5
		5000				5
		7500				7,5
		10000				10
XS1:27	Ч4	1	Гц	от 0,001 до 10	л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>	0,001
		2500				2,5
		5000				5
		7500				7,5
		10000				10

7.3.5.2 Устанавливают для измерительных каналов Ч1 – Ч4 максимальный диапазон измерений технологических параметров установок. Подключают калибратор TRX-II поочередно к контактам XS1:24 – XS1:27. С помощью калибратора устанавливают поочередно для каждого измерительного канала пять значений частоты (1; 2500; 5000; 7500; 10000). Каждому значению частоты должно соответствовать номинальное значение, указанное в таблице 11. Результаты измерений



МРБ МП. 3020 -2020

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Интв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

удовлетворительными, если приведенная погрешность преобразования не превышает  $\pm 2\%$ .

Таблица 11 – Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих максимальному диапазону измерений технологических параметров установок

Номер контакта	Обозначение канала	Входной сигнал		Измеряемый параметр		
		Значение	Ед. изм.	Диапазон измерений	Ед. изм.	Номинальное значение
XS1:24	Ч1	1	Гц	от 1 до 10000	л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹	1
		2500				2500
		5000				5000
		7500				7500
		10000				10000
XS1:25	Ч2	1	Гц	от 1 до 10000	л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹	1
		2500				2500
		5000				5000
		7500				7500
		10000				10000
XS1:26	Ч3	1	Гц	от 1 до 10000	л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹	1
		2500				2500
		5000				5000
		7500				7500
		10000				10000
XS1:27	Ч4	1	Гц	от 1 до 10000	л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹	1
		2500				2500
		5000				5000
		7500				7500
		10000				10000

7.3.5.3 Результаты измерений фиксируют в протоколе поверки по форме таблиц А.7 и А.8 приложения А.

### 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

8.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на комплекс ставится оттиск поверительного клейма, подпись лица, выполнившего поверку, и указывается дата поверки.

8.3 При положительных результатах поверки выписывается свидетельство о поверке по форме, установленной ТКП 8.003, наносится знак поверки в виде оттиска поверительного клейма.

8.4 Если комплекс по результатам поверки признан непригодным к применению поверительное клеймо гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается Заключение о непригодности.



МРБ МП. 3020 -2020

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки**

наименование организации, проводящей поверку

Протокол № \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Листов \_\_\_\_ Лист \_\_\_\_

поверки комплекса измерительно-регистрирующего  
тип СКР-45-10 № \_\_\_\_\_  
принадлежащего: \_\_\_\_\_

наименование организации

Изготовитель СЗАО «ФИДМАШ»

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_ с ... по ...

Поверка проводится по \_\_\_\_\_ обозначение документа, по которому проводят поверку

**Средства поверки**

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

**Условия поверки**

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа.

**Результаты поверки**

A.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

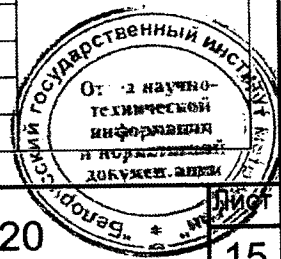
A.2 Опробование \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

**A.3 Определение метрологических характеристик**

A.3.1 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для электронного преобразователя

Таблица А.1

Наименование канала	Входной сигнал, мА	Измеряемый параметр, кН				Пределы допускаемой погрешности, кН
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность	
			Windows	Linux		
НАГРУЗКА1	4	-533,64				±21,34
	8	-266,82				
	12	0				
	16	266,82				
	20	533,64				
НАГРУЗКА2	4	-533,64				±21,34
	8	-266,82				
	12	0				
	16	266,82				
	20	533,64				



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата



А.3.2 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих выходным сигналам нагрузки, для гидравлического преобразователя

Таблица А.2

Наименование канала	Входной сигнал, мА	Измеряемый параметр, кН				Пределы допускаемой погрешности, кН	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
НАГРУЗКА1	20	-630					±12,6
	16	-472,5					
	12	-315					
	8	-157,5					
	4	0					
НАГРУЗКА1	4	0					±12,6
	8	157,5					
	12	315					
	16	472,5					
	20	630					

А.3.3 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений технологических параметров установок

Таблица А.3

Обозначение канала	Входной сигнал, мА	Измеряемый параметр, Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³				Пределы допускаемой погрешности, Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
1	2	3	4	5	6	7	8
А4	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
А5	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
А6	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
А7	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МРБ МП. 3020 -2020



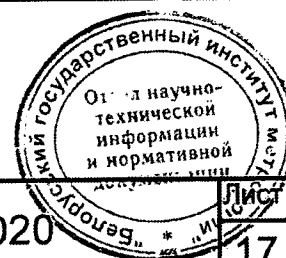
Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
A8	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A9	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A10	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A11	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A12	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A13	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A14	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A15	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					
A16	4	0					±0,2
	8	2,5					
	12	5					
	16	7,5					
	20	10					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

МРБ МП. 3020 -2020



А.3.4 Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих максимальным диапазонам измерений технологических параметров установок

Таблица А.4

Обозначение канала	Входной сигнал, мА	Измеряемый параметр, Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³					Пределы допускаемой погрешности, Па, кПа, МПа, бар, °С, К, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, кг, л, м³
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows	Linux	
1	2	3	4	5	6	7	8
А4	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А5	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А6	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А7	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А8	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А9	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
А10	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

МРБ МП. 3020 -2020



Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
A11	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
A12	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
A13	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
A14	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
A15	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					
A16	4	-200					±24
	8	100					
	12	400					
	16	700					
	20	1000					

А.3.5 Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений глубины

Таблица А.5

Наименование канала	Входной сигнал, шт.	Измеряемый параметр, м				Пределы допускаемой погрешности, м	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
ГЛУБИНА1	386	0,5				±1,0	
	964575	1249,99					
	1929150	2499,99					
	2893725	3749,98					
	3858300	4999,97					
ГЛУБИНА2	386	0,5				±1,0	
	964575	1249,99					
	1929150	2499,99					
	2893725	3749,98					
	3858300	4999,97					



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.    Подп. и дата    Взам. инв №    Подп. и дата    Инв № дубл.    Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

А.3.6 Определение абсолютной погрешности преобразования входных импульсных сигналов от 386 до 3858300 имп., соответствующих максимальному диапазону измерений глубины

Таблица А.6

Наименование канала	Входной сигнал, шт.	Измеряемый параметр, м				Пределы допускаемой погрешности, м	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
ГЛУБИНА1	386	2,0				±1,0	
	964575	4999,98					
	1929150	9999,95					
	2893725	14999,93					
	3858300	19999,90					
ГЛУБИНА2	386	2,0				±1,0	
	964575	4999,98					
	1929150	9999,95					
	2893725	14999,93					
	3858300	19999,90					

А.3.7 Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих минимальному интервалу диапазона измерений установок

Таблица А.7

Обозначение канала	Входной сигнал, Гц	Измеряемый параметр, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹				Пределы допускаемой погрешности, л/мин, м³/мин, л/с, м³/с, мин⁻¹, с⁻¹	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
Ч1	1	0,001				±0,199	
	2500	2,5					
	5000	5					
	7500	7,5					
	10000	10					
Ч2	1	0,001				±0,199	
	2500	2,5					
	5000	5					
	7500	7,5					
	10000	10					
Ч3	1	0,001				±0,199	
	2500	2,5					
	5000	5					
	7500	7,5					
	10000	10					
Ч4	1	0,001				±0,199	
	2500	2,5					
	5000	5					
	7500	7,5					
	10000	10					



МРБ МП. 3020 -2020

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

А.3.8 Определение приведенной погрешности преобразования входных частотных сигналов от 1 до 10000 Гц, соответствующих максимальному диапазону измерений технологических параметров установок

Таблица А.8

Обозначение канала	Входной сигнал, Гц	Измеряемый параметр, л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>				Пределы допускаемой погрешности, л/мин, м <sup>3</sup> /мин, л/с, м <sup>3</sup> /с, мин <sup>-1</sup> , с <sup>-1</sup>	
		Номинальное значение	Измеренное значение		Погрешность		
			Windows	Linux	Windows		Linux
Ч1	1	1				±199,9	
	2500	2500					
	5000	5000					
	7500	7500					
	10000	10000					
Ч2	1	1				±199,9	
	2500	2500					
	5000	5000					
	7500	7500					
	10000	10000					
Ч3	1	1				±199,9	
	2500	2500					
	5000	5000					
	7500	7500					
	10000	10000					
Ч4	1	1				±199,9	
	2500	2500					
	5000	5000					
	7500	7500					
	10000	10000					

Заключение \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи



МРБ МП. 3020 -2020


Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

## Библиография

- [1] СКР45-10.00.00.000 РЭ Руководство по эксплуатации. Комплекс измерительно-регистрирующий СКР-45-10.
- [2] СКР45-10.00.00.000 ПС Паспорт. Комплекс измерительно-регистрирующий СКР-45-10.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата



Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	МРБ МП. <u>3020</u> -2020	22
-----	------	----------	-------	------	---------------------------	----



### Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата

МРБ МП. 3020 -2020

