

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«30» мая 2023 г.

М.п. _____
Генеральный директор
Е. П. Кривоцов
Доверенность № 54/2021
от 24.12.2021

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные струна ИПС-04

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0342-2023

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Разработчик

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Преобразователи измерительные струна ИПС-04 (далее – ИПС), производства ООО «СТС», г. Москва и устанавливает методику первичной и периодической поверки ИПС.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы ИК, МН	от 0,25 до 1,25
Диапазон измерений силы ИПС, МН	от 1 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы ИК, кН	± 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы ИПС, кН	± 100

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 32-2011 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498.

Методика поверки реализуется методом прямых измерений с применением разрядных эталонов в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Методика поверки разработана в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений».

Принятые сокращения:

БДСИ – блок датчиков силоизмерительных

ДСИ – датчик силоизмерительный из состава ИК

ИПС – преобразователь измерительный струна

ИК – измерительный канал ИПС

ПСД – преобразователь сигналов датчиков

СИ – средство измерений

МП – методика поверки

ПО – программное обеспечение

ПЭВМ – персональный компьютер с ПО СИ

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к проверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации ИПС, эталонного и вспомогательного оборудования, приведенные в соответствующих эксплуатационных документах.

При проведении поверки не должны быть превышены следующие условия эксплуатации:

- температура, °Сот - 40 до + 60;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более.....98;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Машины силовоспроизводящие или другие технические средства, способные воспроизводить стабильную нагрузку, диапазон воспроизведения единицы силы от 1 до 5 МН;</p> <p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 до 80% с погрешностью не более 2%;</p>	<p>Гидравлический домкрат ДН-55, производства ООО «СТС»;</p> <p>Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;</p>
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы силы не ниже 3 разряда с в относительной погрешностью не более ± 0,6 % в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498;</p> <p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 до 80% с погрешностью не более 2%;</p>	<p>Машины испытательные УН, рег. № 54996-13;</p> <p>Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;</p>

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки ИПС должны выполняться требования по безопасности, указанные в эксплуатационных документах на ИПС (ВСПН.404179.007 РЭ) и эталонное оборудование (Правила содержания и применения).

5.2 При проведении поверки запрещается прилагать нагрузку на ДСИ, превышающую наибольшую предельную нагрузку более чем в 1,2 раза.

5.3 При монтаже ИПС требуется соблюдать правила техники безопасности при проведении монтажных и наладочных работ.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ИПС следующим требованиям:

- комплектность ИПС должна соответствовать описанию типа и документу «Преобразователь измерительный струна. Формуляр» (ВСПН.404179.007 ФО);

- маркировка ИПС должна соответствовать описанию типа и документу «Преобразователь измерительный струна. Руководство по эксплуатации» (ВСПН.404179.007 РЭ);
- соответствие внешнего вида ИПС описанию типа и документов «Преобразователь измерительный струна. Руководство по эксплуатации» (ВСПН.404179.007 РЭ), «Преобразователь измерительный струна. Формуляр» (ВСПН.404179.007 ФО);
- правильность подключения ДСИ к соответствующему разъему БДСИ в соответствии с рисунком А.2 документа «Преобразователь измерительный струна. Руководство по эксплуатации» (ВСПН.404179.007 РЭ);
- отсутствие механических деформаций и сколов у ДСИ, БДСИ и ПСД;
- отсутствие механических деформаций и обрывов соединительных кабелей;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки в соответствии с описанием типа;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовку эталонного и вспомогательного оборудования осуществляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 ИПС должен быть выдержан перед проведением поверки при постоянной температуре не менее 2 часов.

7.3 При проверке правильности сборки ИПС проводят следующие операции:

- ИПС устанавливают в зону сжатия машины силовоспроизводящей или другого технического средства в соответствии с таблицей 2.

- запускают автономное ПО (PowerkaIPS_u.exe) на ПЭВМ в соответствии с руководством оператора ПО (ВСПН.00004-01 34 01);

- проводят обжатие ИПС силой на точке нагружения 3 МН. Выдерживают под нагрузкой ИПС в течение 10 минут. В режиме обжатия показания ИПС и ИК не записывают;

- проводят нагружение ИПС в точке нагружения 3 МН; 3,5 МН; 4 МН; 4,5 МН; 4,8 МН (точки нагружения $i = 1..5$). Результаты измерений силы I_{ki} (порядковый номер ИК $k = 1..4$) каждого ИК и ИПС $I_{ипсi}$ на каждом шаге нагружения ИПС заносят в протокол;

- рассчитывают среднее значение силы в каждой i -ой точке нагружения по формуле (4):

$$\bar{I}_i = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 I_{ki} \quad (4)$$

- равномерность распределения силы I_{ri} между ИК в ИПС рассчитывают как разницу показаний между максимальным и минимальным измеренными значениями ИК от среднего по формуле (5):

$$I_{ri} = \frac{I_{imax} - I_{imin}}{\bar{I}_i} \cdot 100\% \quad (5)$$

где I_{imax} , I_{imin} – максимальное и минимальное измеренные значения силы по всем ИК для i -ой точки нагружения.

7.4 ИПС считают выдержавшим опробование, если полученные значения I_{ri} распределения силы ИК в ИПС по формуле (5) не превышают 20 %.

7.5 При опробовании проверяют правильность функционирования средства измерений ИПС.

7.6 Перед проведением поверки контролируют показатели температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха и заносят в протокол (Приложение А).

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Перед определением метрологических характеристик, должна быть проведена проверка идентификационных данных программного обеспечения по алгоритму MD5 следующим образом:

1) запустить в соответствии с руководством оператора ПО (ВСПН.00004-01 34 01) программу «Поверка ИПС (универсальная)». При запуске программы считается контрольная сумма, считывается версия ПО и проверяются с заложенными в базе данных ПО. При совпадении контрольной суммы и версии ПО появится информационное окно с информацией – «Идентификация

данных прошла успешно. Версия ПО – v.4.0.0.25915. Контрольная сумма – «db156d4b4d929dec90b82cdc7bba17ba». При нажатии кнопки «Ок» информационное окно должно закрыться и активироваться главное окно программы. При несовпадении контрольной суммы и версии ПО появится информационное окно с информацией – «Идентификация данных не прошла. Версия ПО – v. X.X.X.X. Контрольная сумма исполняемого кода XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX отличается». При нажатии кнопки «Ок» информационное окно закроется, программа «Поверка ИПС (Универсальная)» завершит свою работу.

2) при запущенной в соответствии с руководством оператора программе «Поверка ИПС (Универсальная)» на панели управления программой нажать кнопку «О программе». Появится окно «О программе». В окне отобразятся следующие данные:

- логотип предприятия – изготовителя;
- наименование ПО;
- версия ПО;
- наименование предприятия – изготовителя;
- идентификационный номер ПО.

Сравнить в соответствии с описанием типа идентификационный номер и версию ПО. Рассматривают идентификационные данные встроенного ПО в документе «Преобразователь сигналов датчиков. Этикетка ВСПН.466369.004 ЭТ».

При совпадении идентификационных данных ПО проверку считать прошедшей успешно. Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Идентификационные данные автономного ПО ИПС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PoverkaIPS_u.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	v.4.0.0.XXXXXX (не ниже v.4.0.0.25915)
Цифровой идентификатор ПО**	db156d4b4d929dec90b82cdc7bba17ba
Алгоритм определения контрольной суммы	MD5
* Примечание – обозначение «X» не относится к метрологически значимому ПО и может принимать любые значения.	
** Цифровой идентификатор программного обеспечения приведен для указанной в таблице версии ПО	

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного ПО ИПС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IPS-PSD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.01
Цифровой идентификатор ПО	Не доступно

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы ИК

Определение абсолютной погрешности измерений силы проводят для каждого из четырёх ИК отдельно. Устанавливают ИК в эталон и проводят не менее трех раз предварительное обжатие ИК максимальной силой равной 1,25 МН. Выдерживают под нагрузкой ИК в течение 3 минут. Результаты предварительного обжатия не фиксируются.

Запускают автономное ПО (PoverkaIPS_u.exe) на ПЭВМ в соответствии с руководством оператора ПО (ВСПН.00004-01 34 01). Проводят ряд нагружения (прямой ход) и разгружения (обратный ход) ИК в диапазоне от 0,25 МН до 1,25 МН и последующем поворотом ИК вокруг своей оси в положения на 120° и 240°.

При этом значение силы F_{zi} задают эталоном в точках равных 0,25 МН; 0,35 МН; 0,50 МН; 0,65 МН; 0,75 МН; 0,90 МН; 1,00 МН; 1,25 МН.

Записывают соответствующие результаты измерений ИК I_{kij} в протокол измерений (Приложение А), где k – порядковый номер ИК ($k = 1...4$), i – порядковый номер точки нагружения и разгружения ($i = 1...15$), j – ряд нагружения при повороте ($j = 1...3$).

По измеренным значениям рассчитывают:

- погрешность каждого ИК ($k = 1...4$) в каждом положении ($j = 1...3$) по формуле (1):

$$\Delta_{kij} = I_{kij} - F_{эi} \quad (1)$$

где $F_{эi}$ – эталонное значение силы для i -ой точки нагружения;

- абсолютную погрешность каждого ИК для каждой i -ой ступени нагружения по формуле (2):

$$\Delta_{ИКki} = \left(\Delta_{kij} \right)_{\max} \quad (2)$$

Рассчитанные значения по формулам (1) и (2) заносят в протокол (Приложение А).

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы ИПС.

Абсолютную погрешность измерений силы ИПС для каждой i -ой ступени нагружения рассчитывают как сумму абсолютных погрешностей каждого ИК для каждой i -ой ступени нагружения по формуле (3):

$$\Delta_{ИПСi} = \sum_{k=1}^4 \Delta_{ИКki} \quad (3)$$

Рассчитанные значения по формуле 3 заносят в протокол (Приложение А).

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 ИПС считается прошедшим поверку, если:

- диапазоны измерений ИК и ИПС соответствуют значениям, приведенным в таблице 1;

- во всех точках диапазона выполняется условие:

- полученные по формуле (2) абсолютные погрешности каждого ИК, не превышают пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1;

- полученная по формуле (3) абсолютная погрешность ИПС не превышает пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1.

10.2 В случае, если одно или несколько значений абсолютной погрешности не удовлетворяют требованию п. 10.1 настоящей методики, то принимается решение о несоответствии ИПС метрологическим требованиям, установленным в описании типа СИ.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке.

11.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Знак поверки на ИПС не наносится.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ г. к свидетельству о поверке
№ _____ от _____ г.

Наименование средства измерений	Преобразователи измерительные струна ИПС-04 (далее – ИПС)
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер ИПС	
Изготовитель	ООО «СТС», г. Москва
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения первичной поверки	

Вид поверки _____ первичная / периодическая (нужное подчеркнуть)

Методика поверки МП 2301-0342-2023 «ГСИ. Преобразователи измерительные струна ИПС-04. Методика поверки».

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталонов и средств измерений в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр средства измерений (пункт 6 МП).

При внешнем осмотре установлено:

Таблица 1 – Операции внешнего осмотра

п/п №	Наименование операции	Заключение (соответствует/ не соответствует)	Примечание
1	Проверка комплектности		Таблица 2
2	Проверка маркировки		
3	Проверка внешнего вида на соответствие ВСПН.404179.007 РЭ «Преобразователь измерительный струна ИПС-04. Руководство по эксплуатации»		
4	Проверка отсутствия механических деформаций и сколов у ДСИ и силовводящих колец		
5	Проверка отсутствия механических деформаций, обрывов у соединительных кабелей		
6	Проверка наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ		
7	Проверка соответствия номера ДСИ и разъёма БДСИ при подключении		Таблица 3

Таблица 2 – Комплект документов

п/п №	Наименование	обозначение
1	Преобразователь измерительный струна ИПС-04. Руководство по эксплуатации	ВСПН.404179.007 РЭ
2	Преобразователь измерительный струна ИПС-04. Формуляр	ВСПН.404179.007 ФО

Таблица 3 – Соответствие заводского номера ДСИ номеру ИК ИПС

Обозначение ИК	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4
Обозначение ДСИ	A1	A2	A3	A4
Зав. № ДСИ				

2. Подготовка к проверке и опробование средства измерений (пункт 7 МП)

Результаты опробования приведены в таблице 4

Таблица 4 – результаты измерений при нагружении ИПС

Номер нагружения, i	Эталонное значение силы $F_{Эi}$, кН	Показания ИПС $I_{ипси}$, кН	Показания ИК, I_{ki} , кН			
			ИК1	ИК2	ИК3	ИК4
1						
2						
3						

Таблица 5 – Равномерность распределения силы между ИК в ИПС

Номер нагружения, i	Показания ИПС $I_{ипси}$, кН	Среднее значение силы ИК, \bar{I}_i	Максимальное значение силы ИК, I_{max} , кН	Минимальное значение силы ИК, I_{min} , кН	Равномерность распределения силы, I_{ri} , %
1					
2					
3					

3. Проверка программного обеспечения (пункт 8 МП)

Результаты проверки соответствия программного обеспечения, приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Идентификационные данные автономного ПО

п/п №	Параметры	Требования эксплуатационной документации	Заключение (соответствует/не соответствует)	Примечание
1	Идентификационное наименование ПО	PoverkaIPS_u.exe		
2	Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	Не ниже v.4.0.0.25915		
3	Цифровой идентификатор ПО	db156d4b4d929dec90b82cdc7bba17ba		
4	Алгоритм определения контрольной суммы	MD5		

Таблица 7 – Идентификационные данные встроенного ПО

п/п №	Параметры	Требования эксплуатационной документации	Заключение (соответствует/не соответствует)	Примечание
1	Идентификационное наименование ПО	IPS-PSD		
2	Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	v.01		
3	Цифровой идентификатор ПО	Не доступно		

4. Определение метрологических характеристик средства измерений (пункт 9 МП)

Результаты измерений параметров окружающей среды в помещении, в котором проводится определение МХ СИ, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Результаты измерений параметров окружающей среды

п/п №	Параметры окружающей среды	Требования эксплуатационной документации	Измеренные значения
1	Температура окружающего воздуха, °С	от – 40 до + 60	
2	Относительная влажность воздуха, %	не более 98	

4.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы ИК (пункт 9.1 МП)

Результаты определения абсолютной погрешности измерений силы для каждого k-го ИК приведены в таблицах 11-12.

Таблица 9 – Измеренные значения 1-го и 2-го ИК

Номер нагрузки, i	Эталонное значение силы $F_{Эi}$, кН	Результаты измерений силы ИК1, I_{1ij} , кН			Результаты измерений силы ИК2, I_{2ij} , кН		
		0°, $j=1$	120°, $j=2$	240°, $j=3$	0°, $j=1$	120°, $j=2$	240°, $j=3$
0	0						
1	250						
2	350						
3	500						
4	650						
5	750						
6	900						
7	1000						
8	1250						
9	1000						
10	900						
11	750						
12	650						
13	500						
14	350						
15	250						
0	0						

Таблица 10 – Измеренные значения 3-го и 4-го ИК

Номер нагружения, i	Эталонное значение силы $F_{Эi}$, кН	Результаты измерений силы ИК3, I_{3ij} , кН			Результаты измерений силы ИК4, I_{4ij} , кН		
		0° , $j=1$	120° , $j=2$	240° , $j=3$	0° , $j=1$	120° , $j=2$	240° , $j=3$
0	0						
1	250						
2	350						
3	500						
4	650						
5	750						
6	900						
7	1000						
8	1250						
9	1000						
10	900						
11	750						
12	650						
13	500						
14	350						
15	250						
0	0						

Таблица 11 – Результаты определения метрологических характеристик 1-го и 2-го ИК

Номер нагружения, i	$F_{Эi}$, кН	Для ИК1				Для ИК2			
		Δ_{1i1} , кН	Δ_{1i2} , кН	Δ_{1i3} , кН	$\Delta_{ик1i}$, кН	Δ_{2i1} , кН	Δ_{2i2} , кН	Δ_{2i3} , кН	$\Delta_{ик2i}$, кН
1	250								
2	350								
3	500								
4	650								
5	750								
6	900								
7	1000								
8	1250								
9	1000								
10	900								
11	750								
12	650								
13	500								
14	350								
15	250								

Таблица 12 – Результаты определения метрологических характеристик 3-го и 4-го ИК

Номер нагру- жения, i	$F_{Эi}$, кН	Для ИК3				Для ИК4			
		Δ_{3i1} , кН	Δ_{3i2} , кН	Δ_{3i3} , кН	$\Delta_{ИК3i}$, кН	Δ_{4i1} , кН	Δ_{4i2} , кН	Δ_{4i3} , кН	$\Delta_{ИК4i}$, кН
1	250								
2	350								
3	500								
4	650								
5	750								
6	900								
7	1000								
8	1250								
9	1000								
10	900								
11	750								
12	650								
13	500								
14	350								
15	250								

4.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы ИПС (пункт 9.2 МП)

Результаты определения метрологических характеристик ИПС приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Рассчитанная абсолютная погрешность измерений силы ИПС

Номер нагружения, i	I_{0i} , кН	$\Delta_{ИК1i}$, кН	$\Delta_{ИК2i}$, кН	$\Delta_{ИК3i}$, кН	$\Delta_{ИК4i}$, кН	$\Delta_{ИПСi}$, кН
1	1000					
2	1400					
3	2000					
4	2600					
5	3000					
6	3600					
7	4000					
8	5000					
9	4000					
10	3600					
11	3000					
12	2600					
13	2000					
14	1400					
15	1000					

5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям (пункт 10 МП).

Метрологические характеристики СИ должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

Таблица 13 – Метрологические характеристики СИ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы ИК, кН	± 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы ИПС, кН	± 100

Значения абсолютной погрешности измерений силы ИК находится в пределах ± 25 кН.

Значения абсолютной погрешности измерений силы ИПС находится в пределах ± 100 кН.

5. Заключение:

Преобразователь измерительный струна ИПС-04 № _____ на основании результатов поверки признан годным/не годным (нужное подчеркнуть).

Поверку произвел _____
ФИО
подпись
Дата