


Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»



 А.Н. Новиков
«30» ноября 2022 г.

«ГСИ. Осциллографы цифровые АКИП-4137.
Методика поверки»

МП-ПР-20-2022

Москва
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые АКПП-4137 (далее – осциллографы) и устанавливает методы и средства поверки.

Прослеживаемость при поверке осциллографов обеспечивается в соответствии со следующими государственными поверочными схемами:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2019 г. № 3463, к государственному первичному специальному эталону единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с – ГЭТ 182-2010.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по п. п. 9.1 – 9.6 применяется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении первичной и периодической поверок осциллографов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. Операции по п. п. 9.1 – 9.6 выполняются в произвольном порядке.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средств измерений	Да	Да	Раздел 6
2 Подготовка к поверке и опробование средств измерений	Да	Да	Раздел 7
3 Проверка программного обеспечения	Да	Да	Раздел 8
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 9
5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициента отклонения	Да	Да	9.1
6 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока постоянным смещением	Да	Да	9.2
7 Определение абсолютной погрешности измерения импульсного электрического напряжения	Да	Да	9.3
8 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	Да	Да	9.4
9 Проверка ширины полосы пропускания осциллографа	Да	Да	9.5
10 Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа	Да	Да	9.6

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети от 200,0 до 240,0 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1 – 9.4	<p>Диапазон измерения сопротивления от 10 Ом до 12 МОм. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm 0,5\%$. Диапазоны выходного напряжения постоянного тока: от 1 мВ до 5 В на нагрузке 50 Ом, от 1 мВ до 200 В на нагрузке 1 МОм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,00025 \cdot U_{\text{вых}} + 25 \cdot 10^{-6})$ В. Диапазон частот синусоидального сигнала от 0,1 Гц до 3,2 ГГц с формирователем 9530. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$.</p>	Калибратор осциллографов 9500В (рег. № 30374-13)
9.5	<p>Диапазон частот от 0,1 Гц до 40 ГГц (с опциями 5 и 22). Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-9}$. Предел допускаемой относительной погрешности уровня мощности на частотах до 40 ГГц ± 1 дБ. Диапазон частот от 0 до 18 ГГц. Диапазон измерений мощности от $3 \cdot 10^{-4}$ до 10^2 мВт</p>	<p>Генератор сигналов MG3694C (рег. № 45035-10).</p> <p>Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP18T. (рег. № 69958-17).</p>
9.6	<p>Время нарастания не более 11 пс. Дополнительное средство поверки: Аттенюатор 30 дБ с полосой пропускания 50 ГГц.</p>	Генератор испытательных импульсов Picosecond 4005. Фиксированный аттенюатор 30 дБ.
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям и обеспечивающее соотношение погрешностей измерений не более 1/3.</p>		

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к вспомогательным средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Температура	Диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,25$ °С.	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)
Влажность	Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 до +100 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха ± 2 %.	
Давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 300 Па.	Манометр абсолютного давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
Напряжение и частота питающей сети	Диапазон измерений переменного напряжения от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения 0,2 %. Диапазон измерений частоты от 45 до 66 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты 0,1 %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 49072-12)
Примечание – Допускается использовать другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические характеристики, аналогичные указанным в данной таблице.		

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требования правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328Н.

5.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по эксплуатации.

5.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выполнена установка программного обеспечения из комплекта прибора согласно руководству по эксплуатации;
- после установки программного обеспечения подключен прибор к компьютеру и выполнен запуск установленной программы согласно руководству по эксплуатации (после завершения процедуры определения программой прибора и его идентификации, программа переходит в рабочий режим);
- выполнена проверка функционирования программы путем изменения органов управления осциллографа – коэффициента отклонения, коэффициента развертки;
- выполнена установка заводских настроек (согласно руководству по эксплуатации).

7.2 Контроль условий по обеспечению безопасности проведения поверки (раздел 5) должен быть выполнен перед началом поверки.

7.3 Контроль условий проведения поверки (раздел 3) должен быть выполнен перед началом поверки.

7.4 При опробовании осциллографа проверяют работоспособность жидкокристаллического дисплея, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения осциллографов проводится при запуске программы. В загрузочном окне отображаются идентификационные данные.

Информация о программном обеспечении доступна при нажатии кнопки «Help» → «Instrument info».

Результат проверки считать положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 4.2.6.7
Примечание – номер версии ПО определяется по первым четырем цифрам, разделенным точками; допускаются любые дополнительные буквенно-цифровые обозначения.	

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Периодическая поверка осциллографа, в случае его использования для измерений меньшего числа величин, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца осциллографа, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке прибора.

9.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициента отклонения

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается подавать на вход осциллографа сигнал с уровнем выше 2 В.

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводить с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530.

9.1.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу канала осциллографа.

9.1.2 Выполнить следующие установки на осциллографе:

– режим измерения: Mean (Среднее значение)

9.1.3 Установить калибратор в режим источника напряжения постоянного тока. Установить нагрузку на выходе калибратора в соответствии с сопротивлением входа осциллографа. Провести измерения напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, при установках, приведенных в таблице 5.

9.1.4 Для получения результата измерения произвести считывание среднего значения результата измерения. Записать измеренные значения в таблицу 5.

Определить абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (1):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{9500} \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;

U_{9500} – значение амплитуды, установленное на калибраторе, В.

Определить абсолютную погрешность установки коэффициента отклонения по формуле (2):

$$\Delta K_0 = (U_{\text{изм}+} - U_{\text{изм}-})/6 \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}+}$ – значение положительного напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;

$U_{\text{изм}-}$ – значение отрицательного напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;

6 – число установленных делений измеряемого напряжения.

Таблица 5

Установленный коэффициент отклонения	Значение напряжения постоянного тока, установленное на калибраторе	Значение напряжения постоянного тока, измеренное осциллографом		Допускаемые пределы значений напряжения/ коэффициента отклонения	
		при входном сопротивлении 50 Ом		Нижний предел	Верхний предел
25 мВ/дел	+75,0 мВ			+71,00 мВ	+79,00 мВ
	-75,0 мВ			-79,00 мВ	-71,00 мВ
				24,62 мВ/дел	25,38 мВ/дел
50 мВ/дел	+150,0 мВ			+143,00 мВ	+157,00 мВ
	-150,0 мВ			-157,00 мВ	-143,00 мВ
				49,25 мВ/дел	50,75 мВ/дел
100 мВ/дел	+300,0 мВ			+287,00 мВ	+313,00 мВ
	-300,0 мВ			-313,00 мВ	-287,00 мВ
				98,50 мВ/дел	101,50
150 мВ/дел	+450,0 мВ			+431 мВ	+469 мВ
	-450,0 мВ			-469 мВ	-431 мВ
				147,80 мВ/дел	152,20
250 мВ/дел	+750 мВ			+719 мВ	+781 мВ
	-750 мВ			-781 мВ	-719 мВ
				246,20 мВ/дел	253,80

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения напряжения постоянного тока не превышают допусковых пределов, приведенных в таблице 5.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока постоянным смещением

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается подавать на вход осциллографа сигнал с уровнем выше 2 В.

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока постоянным смещением проводить с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530.

9.2.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу канала осциллографа.

Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения положительной полярности.

В меню измерений осциллографа выбрать измерение постоянного напряжения (Mean).

В меню канала выбрать функцию «Смещение» (Offset).

9.2.2 Установить уровень постоянного смещения «Offset» в канале равным 0 В, линия развертки должна быть расположена при этом по центральной горизонтальной линии осциллографа.

9.2.3 Подать напряжение положительной полярности (U_+), значение которого приведено в таблице 6, с калибратора на вход канала осциллографа. Значение напряжения не должно превышать максимально допустимый уровень на входе осциллографа.

9.2.4 Произвести установку напряжения смещения, равного по величине выходному напряжению калибратора, но имеющему противоположный знак.

9.2.5 Провести измерения заданного постоянного уровня с калибратора при помощи автоматических измерений осциллографа. Записать измеренное значение в таблицу. Измерения провести при значениях коэффициентов отклонения (K_0), выходного напряжения с калибратора, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Установленный коэффициент отклонения K_0	Напряжение постоянного смещения, установленное на осциллографе, мВ	Напряжение постоянного тока, установленное на калибраторе, мВ	Значение напряжения постоянного тока, измеренное осциллографом, мВ	Допускаемые пределы значений установки уровня постоянного смещения, мВ	
				Нижний предел	Верхний предел
25 мВ/дел	-75	+75		+72,38 мВ	+77,62 мВ
	+75	-75		-77,62 мВ	-72,38 мВ
50 мВ/дел	-150	+150		+146,20 мВ	+153,80 мВ
	+150	-150		-153,80 мВ	-146,20 мВ
100 мВ/дел	-300	+300		+294,00 мВ	+306,00 мВ
	+300	-300		-306,00 мВ	-294,00 мВ
150 мВ/дел	-450	+450		+441,80 мВ	+458,20 мВ
	+450	-450		-458,20 мВ	-441,80 мВ
250 мВ/дел	-750	+750		+737,20 мВ	+762,80 мВ
	+750	-750		-762,80 мВ	-737,20 мВ

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения уровня постоянного смещения не превышают пределов, приведенных в таблице 6.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерения импульсного электрического напряжения

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается подавать на вход осциллографа сигнал с уровнем выше 2 В.

Определение абсолютной погрешности измерения импульсного электрического напряжения проводить с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530.

9.3.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу канала осциллографа. Установить на калибраторе режим воспроизведения прямоугольного сигнала частотой 100 кГц. В меню осциллографа выбрать измерение амплитуды (Amplitude).

9.3.2 Провести измерения при значениях коэффициента отклонения и выходного напряжения калибратора, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Установленный коэффициент отклонения K_0	Значение выходного напряжения, установленное на калибраторе, мВ	Значение выходного напряжения, измеренное осциллографом, мВ	Пределы допускаемых значений выходного напряжения, мВ	
			Нижний предел	Верхний предел
20 мВ/дел	120 мВ		116,6 мВ	123,4 мВ
50 мВ/дел	300 мВ		293 мВ	307 мВ
100 мВ/дел	600 мВ		587 мВ	613 мВ

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерения импульсного электрического напряжения не превышает пределов, приведенных в таблице 7.

9.4 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора

Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора проводить методом стробоскопического преобразования с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В.

9.4.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу осциллографа.

9.4.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- канал 1 – Включен,
- полоса пропускания – Full (Полная);
- режим измерения – Frequency (Частота),
- коэффициент развертки – 1 мс/дел,
- коэффициент отклонения – 100 мВ/дел.

9.4.3 Подать на вход осциллографа синусоидальный сигнал с калибратора, частотой $f_{\text{тест}}=10.008$ МГц. Размах сигнала с калибратора установить не менее 6 делений по вертикальной шкале осциллографа,

9.4.5 Установить коэффициент развертки осциллографа 1 мс/дел, частота дискретизации (Sample Rate) 100 кS/s.

9.4.6 Произвести считывание среднего значения результата измерения частоты входного сигнала по показаниям измерения частоты.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение частоты $F_{\text{строб}}$ не превышает (8000 ± 100) Гц.

9.6 Проверка ширины полосы пропускания

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается подавать на вход осциллографа сигнал с уровнем выше 2 В.

Проверку ширины полосы пропускания осциллографа проводить методом прямого измерения осциллографом синусоидального сигнала, с помощью генератора сигналов MG3694C.

9.6.1 В программе управления осциллографом установить следующие настройки:

- канал 1: включен
- Полоса пропускания: Полная (FULL)
- Дисплей: тип-Вектор
- Коэффициент отклонения осциллографа: $K_0 = 50$ мВ/дел;
- Коэффициент развертки: 10 мкс/дел.
- Режим выборки: Auto
- Измерения: Амплитуда (Amplitude)

9.6.2 С выхода генератора сигналов на вход канала СН1 осциллографа подать сигнал частотой 250 кГц, установить размах сигнала 6 делений по вертикали.

Измерить размах сигнала $U_{оп}$ при помощи автоматических измерений.

9.6.3 Устанавливать значение частоты сигнала генератора от 250 кГц до значения верхней частоты полосы пропускания осциллографа с шагом не более 1 ГГц. При каждом установленном значении частоты измерять амплитуду сигнала при помощи автоматических измерений осциллографа и фиксировать её значение

9.6.4 Установить значение частоты сигнала генератора с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа. При перестройке частоты уровень с выхода генератора контролировать измерителем мощности NRP18T. Увеличивая частоту сигнала генератора до тех пор, пока размах сигнала на экране осциллографа не станет равным $0,708 \cdot U_{оп}$.

9.6.4 Записать установленную частоту с дисплея генератора, которая будет соответствующей верхнему пределу полосы пропускания поверяемого осциллографа.

9.6.5 Провести измерения при значениях полосы пропускания – Ограниченная (Narrow).

9.6.6 С выхода генератора сигналов на вход канала СН1 осциллографа подать сигнал частотой 250 кГц, установить размах сигнала 6 делений по вертикали.

Измерить размах сигнала $U_{оп}$ при помощи автоматических измерений.

9.6.7 Установить значение частоты сигнала генератора с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа. При перестройке частоты уровень с выхода генератора контролировать измерителем мощности NRP18T. Увеличивая частоту сигнала генератора до тех пор, пока размах сигнала на экране осциллографа не станет равным $0,708 \cdot U_{оп}$.

Таблица 9

Модификации	Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц
АКИП-4137/1	5000
АКИП-4137/1 ограниченная	500
АКИП-4137/2	16000
АКИП-4137/2 ограниченная	500

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение полосы пропускания поверяемого осциллографа не менее, значения приведенного в таблице 9, что соответствует уровню -3дБ.

9.7 Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается подавать на вход осциллографа сигнал с уровнем выше 2 В.

9.7.1 Определение времени нарастания переходной характеристики (ПХ) производить методом прямого измерения путем подачи на вход осциллографа импульса с малым временем

нарастания от генератора испытательных импульсов Picosecond 4005. Выход генератора через фиксированный аттенюатор 30 dB подключить на вход канала CH1 поверяемого осциллографа.

9.7.2 В программе управления осциллографом установить следующие настройки (согласно руководству по эксплуатации):

- канал 1: включен
- Полоса пропускания: Полная (FULL)
- Коэффициент отклонения осциллографа: $K_o > 20$ мВ/дел;
- Коэффициент развертки: минимальное значение коэффициента развертки при котором наблюдается фронт импульса.
- Измерения: Fall Time

9.7.3 Установить амплитуду импульса на экране осциллографа не меньше 4 делений по вертикали. Включить статистику измерений и произвести считывание среднего значения результата измерений времени нарастания.

9.7.4 Рассчитать время нарастания переходной характеристики по формуле (3):

$$t_{пх} = \sqrt{t_x^2 - t_0^2 - t_b^2} \quad (3)$$

где t_x – значение времени нарастания, измеренное поверяемым осциллографом, пс;

t_0 – значение времени нарастания импульсов генератора, пс.

t_b – значение времени нарастания аттенюатора 30 dB, переходов и кабелей, пс.

9.7.5 Повторить измерения по п. п. 9.7.1 – 9.7.4 при полосе пропускания Ограниченная (Narrow).

Результаты поверки считать положительными, если время нарастания переходной характеристики, рассчитанной по формуле (3), не превышает нормируемых значений, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

Модификации	Время нарастания переходной характеристики, пс, не более
АКИП-4137/1	70
АКИП-4137/1 ограниченная	700
АКИП-4137/2	21,9
АКИП-4137/2 ограниченная	700

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) наносится знак поверки на средство измерений.

10.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие осциллографов метрологическим требованиям), по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

10.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний АО «ПриСТ

О.В. Котельник

Инженер по метрологии АО «ПриСТ»

Ю.Ю. Бакаева