

№ п/п	Наименование поверяемых средств измерений	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности/погрешность	Обозначение нормативного документа на правила, методы поверки, стандарты и/или спецификации, содержащие требования, в соответствии с которыми осуществляется поверка
1.ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ					
ГИРИ					
	Гири	масса	От 1 мг до 20 кг	F1 - M3	ГОСТ OIML R 111-1-2009
Обоснование: Гири всех классов точности поверяются по ГОСТ OIML R 111-1:2009, будет достаточно сличение одной гири наивысшего класса точности (или по диапазону) по заявленной области аккредитации для технической компетентности.					
МАССА					
1	Весы неавтоматического действия (статика)	масса	От 1 мг до 500 г	I	Euramet cg 18 V4 PMГ 150 Руководство по калибровке весов ГОСТ OIML R 76-1-2011
			От 1 мг до 2000 г	II	
			От 400 г до 9000 кг	III, IIII	
			Более 100 т (с гирями ГП НК К—ТЖ)	III, IIII	
2	Весы автомобильные для взвешивания в движении	масса	До 100 т	0,2; 0,5; 1; 2; 5	ГОСТ Р 8.646-2015 Дополнительно провести мониторинг т.е. наблюдение за измерением и расчетом
3	Весы вагонные для взвешивания в движении	масса	До 100 т (с гирями ГП НК КТЖ)	0,2; 0,5; 1; 2	ГОСТ 8.647-2015 Дополнительно провести мониторинг т.е. наблюдение за измерением и расчетом

4	Дозаторы весовые автоматического действия	масса	От 400 г до 4000 кг	0,2; 0,5; 1; 2	ГОСТ 8.523-2014 Дополнительно провести мониторинг т.е. наблюдение за измерением и расчетом
---	---	-------	---------------------	----------------	---

Соображения для определения области технической компетентности:

Если аккредитованные лаборатории имеют сферу деятельности, охватывающую несколько областей компетентности, и в случае если они имеют общую прослеживаемость то можно объединить участие в программе ПК МЛС, так как поверка калибровка весов определяют массу.

Пример рассуждений: Поверка и калибровка весов.

Метрологическая прослеживаемость обеспечиваются с помощью калиброванных и/или поверенных гирь. Лаборатория должна иметь определенную массу гирь, которые калибруются/поверяются каждый год.

ДЛИНА

1	Меры длины концевые (ПКМД)	длина	0,1...500 мм	КТ 2,3,4,5	МИ 2079-90 МИ 1604-87
	Принадлежности к мерам длины концевым		1...20 мм	ПГ 1...2 мкм	МИ 2066-90
2	Головки пружинные (микрометры)	длина	0...±60 мкм	ЦД 0,1...2 мкм	МИ 1813-87
	Головки пружинно-оптические (оптикаторы)		0...±50 мкм	ЦД 0,1; 0,2; 0,5 мкм	МИ 1863-88
	Оптиметры		0...500 мм	ЦД 1 мкм	МИ 1958-89
	Головки рычажно-зубчатые		0...±100 мкм	ПГ 0,8...1,2 мкм	МИ 2195-92
	Головки измерительные цифровые		10...60 мм	ЦД 1...10 мкм	МИ 1917-88
	Индикаторы многооборотные		0...2 мм	КТ 0,1	МИ 1876-88

3	Микрометры	длина	0...500 мм	КТ 1,2	МИ 782-85
	Глубиномеры микрометрические		0...300 мм	ЦД 0,01 КТ 1,2	МИ 2018-89
	Нутромеры		0...50 мм	ЦД 0,001; 0,002 мм	МИ 2193-92
	Нутромеры микрометрические		0...500 мм	ЦД 0,01 мм	ГОСТ 17215-71
4	Микрометры рычажные	длина	0...500 мм	ЦД 0,002, 0,01 мм	МИ 2051-90
	Скобы рычажные		0...500 мм	ЦД 0,002 мм, ЦД 0,01 мм	МИ 1919-88
5	Стенкомеры индикаторные	длина	0...100 мм	ЦД 0,01 мм, 0,1 мм	МИ 1814-87
	Толщиномеры индикаторные		0...50 мм	ЦД 0,01 мм, 0,1 мм	МИ 1724-87
	Нутромеры индикаторные		0...260 мм	ЦД 0,01 мм	МИ 2194-92
	Индикаторы часового типа		0...2; 5; 10 мм 0...25 мм	Ц.Д. 0,01 мм КТ 0,1,2	МИ 2192-92
	Индикаторы рычажно- зубчатые		0...0,8 мм	ЦД 0,01 мм	МИ 1928-88
	Глубиномеры индикаторные		0...100 мм	ЦД 0,01 мм	МИ 2006-89
6	Прогибомеры	длина	0...100 мм	0,1 мм...0,5 мм	МИ 956-85; ПМ.00.000 РЭ

7	Сита контрольные	длина	0,02...125 мм	ПГ 2,1 мкм...3,66 мм	ГОСТ ИСО 3310-1:2002 КМС ISO 3310-2:2018
8	Штангенинструменты	длина	0...400 мм 400...1000 мм	ЦД 0,02; 0,05; 0,1 мм	ГОСТ 8.113-85 МИ 2196-92 МИ 2190-92
9	Щупы	длина	0,02...1 мм	КТ 1, 2	МИ 1893-88
10	Ленты измерительные, рулетки измерительные, рулетки измерительные с грузом	длина штриховая	До 50 м	КТ 2,3	МИ 1780-87
	Линейки измерительные металлические		0...1000 мм	ПГ 0,2 мм	МИ 2024-89
	Метроштоки		До 4500 мм	ПГ 2 мм	ГОСТ 8.247-2004
	Микроскопы инструментальные		0...200 мм	ПГ 0,01...0,05 мм	ГОСТ 8.003-83

Обоснование: При формировании области технической компетентности, за основу было взята привязка средств измерений к виду измеряемой величины. Например: Индикаторы часового типа являются одним из основных приборов, широко применяемыми для абсолютных и относительных измерений. На приборах (стенкомер, толщиномер, глубиномер) в пункте 5, индикатор часового типа встроено в корпус, либо используется с приспособлениями. Измеряемая величина- длина, принцип работы одинакова, поверяются одним, и тем же эталоном.

На всех средствах измерений в пункте 10, измеряемая величина -длина штриховая, которая определяется расстоянием между осями двух соответствующих штрихов. Поверяются одинакова.

В пункте 8 штангенинструменты (штангенциркули, штангенрейсмасы, штангенглубиномеры), предназначены для абсолютных измерений линейных размеров, разметка деталей. Принцип действия основан на применении двух шкал-основной и дополнительной. Измеряемая величина- длина, принцип работы одинакова, поверяются одним, и тем же эталоном.

Касательно, других пунктах приборы тоже однотипные, принцип работы одинакова, измеряемая величина -длина, поверяются одним и тем же эталоном. Таким образом для средств измерений которые объединены в один пункт, будет достаточно проведение сличений по одному из них.

ИЗМЕРЕНИЯ ВЕЛИЧИН СИЛЫ И ТВЕРДОСТИ					
10	Динамометры, датчики силы, динамометры пружинные общего назначения	Сила	10...2·10 ⁶ Н 200...2·10 ⁶ Н 5·10 ² ...5·10 ⁵ Н 2·10 ³ ...2·10 ⁵ Н	Зр. ПГ 0,5% ПГ 2% ПГ 1%	ГОСТ 8.287-78 ГОСТ 13782-68
11	Машины испытательные, прессы, установки	Сила	До 2·10 ⁶ Н	ПГ 1...2%	ГОСТ 8.136-74
12	Ключи моментные шкальные и предельные	Крутящий момент силы	6 Н*м.....200 Н·м	ПГ 4%...6%	ГОСТ 33530-2015
	Прибор для определения момента скручивания крышек		0,5 Н*м...3,5 Н*м	ПГ 0,5 Н*м	ГОСТ Р 8.796-2012
13	Твердомеры ТБ, ТВ, Роквелла, Супер Роквелла	Твердость	8...450 НВ, 8...2000 НV 70...93 HRA, 25...100 HRB 20...67 HRC, 20...94 HRN 10...93 HRT	ПГ 4...5% , ПГ 3...5%, ПГ 1...2 HR, ПГ 1...3 HR	ГОСТ 8.398-80
ИЗМЕРЕНИЕ ВЕЛИЧИН ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЕ И ВРЕМЕНИ					
15	Установка тахометрическая, тахометры	Параметры движения	10...60000 об/мин	ПГ 0,1%, ПГ 0,1...2%	ГОСТ 8.285-2013
16	Секундомеры механические	Время	1...3600 с	КТ 1...3	ГОСТ 8.423-81
ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА, РАСХОДА, УРОВНЯ, ОБЪЕМА ВЕЩЕСТВ					

17	Мерники для сжиженного газа, эталонные, технические мерники жидкости	Объем	5,10 л, 2÷200 л 2÷1000 л 2÷св. 1000 л	2р.ПГ 0,1%; 1р. ПГ 0,025% 2р.ПГ 0,1%; ПГ 0,2% ПГ 0,5%	ГОСТ 8.400-2013 ГОСТ 8.633-2013
	Резервуары горизонтальные и вертикальные (для пищевых продуктов)		От 0 м ³ и Свыше 75 м ³	ПГ 0,3.....1,0 %	ГОСТ 8.346-2000
	Цистерны автомобильные		От 0 до 50 м ³ вкл.	ПГ 0,4%... ПГ 0,5%	ГОСТ 8.600-2011 ГОСТ 8.404-80
18	Весы крановые	масса	От 5 кг до 50000 кг	КТ III	ГОСТ OIML R 76-1-2011

Пункт 17. Метод измерения параметров потока, расхода, уровня и объема веществ с производится помощью мерника. В связи с применением одних и тех же эталонов, для проверки объема, можно сличать один из них.

Пункт 12. Для измерения крутящего момента силы для динамометрических (моментных) ключей будет достаточным проведение сличений по проверке прибора для определения момента скручивания крышек, так как принцип и вид измерения один.

2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1	Измерение электрической мощности (Ваттметры, варметры, приборы учета электрической энергии)	Активная и реактивная мощность Вт/час, Вар/час	0,1-120 А 10-480 В 50-55 Гц	Кл. 0,1-2 и менее точные Кл.0,2S-0.5S	ГОСТ 8.497-83, методика поверки
2	Определение погрешности коэффициент мощности и угла сдвига фаз	Относительная погрешность δ,% Угол сдвига фазы, ° (град)	15-5000 /5А 0-360 °	Кл.0,2-10P	ГОСТ 8.217-2003
3	Измерители силы постоянного и переменного тока	силы постоянного и переменного тока, А	0,01-30 А	Кл. 0,1-5 ПГ 0,01-20%	ГОСТ 8.497-83, методика поверки

4	Измерители напряжения постоянного и переменного тока	Напряжение постоянного и переменного тока, Вольт	0,01-1000 В	Кл. 0,1-5 ПГ 0,01-20% 45-10 ³ Гц	ГОСТ 8.497-83, методика поверки
5	Измерение сопротивления постоянному и переменному току	сопротивления постоянному и переменному току, Ом	0,001 Ом – 1 ТОм	Кл. 0,1-5 ПГ 0,01-20%	ГОСТ 8.409-81, методика поверки
6	Измерение частоты синусоидального сигнала и время длительности сигнала	Частота синусоидального сопротивления, Гц Время длительности сигнала, с	1*10 ⁻³ -5*10 ⁹ Гц	ПГ 1*10 ⁻⁷ %	методика поверки

Обоснование: При формировании области технической компетентности, за основу было взята привязка средств измерений к виду измеряемой величины. Таким образом для приборов, предназначенных для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока будет достаточным проведение сличений по поверке амперметра, аналогичным образом группы сформированы по другим видам измерений. Касательно радиотехнических измерений, следует отметить, что радиотехнические величины происходят из длительности и амплитуды сигнала, а основным параметром является единица измерения – частота, Гц.

3. ГРАДУИРОВКА И АТТЕСТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Объёмный метод

(Измерение параметров потока, расхода, уровня и объема веществ, проводятся с помощью мерников, различного номинала)

1	Колонки топливораздаточные	Объем, дм ³ Расход, л/мин	2...99999 дм ³ Расход 5...50 л/мин	ПГ 0,25...1,0%	ГОСТ 9018-89. Колонки топливораздаточные. Технические условия. МИ 1864-88 Колонки топливораздаточные. Методика поверки МП 21666-06. Колонки раздаточные сжиженного газа. Методика поверки
	Счетчики жидкости камерные	Объем, дм ³	Ду 15...150мм	ПГ 0,25...0,5 %	ГОСТ 28066-89. Счетчики жидкости камерные ГСП. Общие технические условия. Методика поверки.

	Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические.	Объем, дм ³	3...200 м ³	ПГ 0,2...0,25 %	ГОСТ 8.346-2000. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки
	Комплексы измерительные АСН	Расход, л/мин	20...500 л/мин	ПГ ± 0,25%	МИ 858.00.00.00 МП. Комплексы измерительные АСН. Методика поверки
Геометрический метод (Измерения геометрических величин проводятся с помощью измерительной линейки и рулетки)					
2	Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические.	Объем, дм ³	3...200 м ³	ПГ 0,2...0,25 %	ГОСТ 8.346-2000. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки
	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические.	Объем, дм ³	100...50000 м ³	ПГ 0,1...0,2 %	ГОСТ 8.570-2000. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки
	Технологические нефтепродуктопроводы.	Объем, дм ³		ПГ ± 0,3%	МИ 2800-2003. Вместимость технологических нефтепродуктопроводов. Методика выполнения измерений геометрическим методом

Обоснование

Объёмный метод измерения параметров потока, расхода, уровня и объема веществ с помощью мерников выбран из-за своей простоты, точности и надежности. Мерники предоставляют прямые данные об объеме без необходимости сложной калибровки. Они подходят для широкого диапазона объемов и удобны как в лабораторных, так и в промышленных условиях. Кроме того, мерники обеспечивают метрологическую прослеживаемость благодаря различным номиналам, используемых для измерения объема.

Геометрический метод измерения геометрических величин с помощью линейки и рулетки выбран за счет их точности, простоты и универсальности. Эти инструменты легко доступны и удобны в использовании благодаря своей компактности и легкости. Они обеспечивают экономичность и надежность для задач, требующих измерения длины, ширины и высоты. Кроме того, линейка и рулетка обеспечивают метрологическую прослеживаемость, позволяя точно измерять геометрические параметры.

Примечание : ГОСТ 8.346-2000. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки. Позволяет провести градуировку резервуаров как объемным методом, так и геометрическим методом.

4. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1	Тягомеры, тягонапоромеры	Давление	-6000...8000 Па	1,6 ...4,0	МИ 2124-90
	Манометры и вакуумметры рабочие, самопишущие, кислородные	Давление	-0,1 ... 60 МПа	0,6 ...4,0	МИ 2124-90
	Дифманометры, преобразователи Микроманометры ММН-2400, МКВ-2500 и аналоги	Давление	-0,1 ... 60 МПа	КТ: 0,6 ...4,0	МИ 2124-90, инструкция по эксплуатации
		Давление	0...2500 Па	КТ: 0,05...1,0	Инструкция по эксплуатации
	Манометры, вакуумметры эталонные	Давление	-0,1 ... 60 МПа	КТ: 0,15...0,4	Инструкция по эксплуатации
	Сфигмоманометры	Давление	0 ...300 мм. рт. ст	ПГ: 3 дел.	Инструкция по эксплуатации

2	Аспираторы, ротаметры	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0... 20л/мин	2,5...4	ГОСТ 8.122-85
	Водосчетчики	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...60 м3/час	2	ГОСТ 8.156-83
	Диафрагмы (сужающие устройства для определения расхода воды, газа, пара)	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...1000мм	ПГ: 0,05%	ГОСТ 8.186.2-2005
	Счетчики газа	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...600 м3/час	1,5; 2,0	ГОСТ 8.324-2002
	Тепловычислители, корректоры	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...1000 Мвт/час	КТ: 2,0 ...4,0	
	Установки для поверки водосчетчиков	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...60 м3/час	0,5	Инструкция по эксплуатации
	Установки для поверки газосчетчиков	Измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ	0...600 м3/час	0,5	Инструкция по эксплуатации
	Сигнализаторы газа бытовые	Физико-химические измерения	СО-воздух, 0,024% СН4-воздух, 1,2%	ПГ: 30% ПГ: 30%	Инструкция по эксплуатации
3	Логометры, милливольтметры, регуляторы температуры, мосты, потенциометры	Теплофизические и температурные измерения	-200...1600°С	0,5...4,0	ГОСТ 8.209-76; ГОСТ 8.012-78; ГОСТ 8.280-78

Преобразователи термоэлектрические эталонные ППО	Теплофизические и температурные измерения	0...1200 °С	3 разряд	ГОСТ 8.611-2005
Преобразователи термоэлектрические рабочие ХА(К), ХК, ПП(S)	Теплофизические и температурные измерения	0...1200 °С	ПГ: 0,04...10,0°С	ГОСТ 8.338-2002
Термометры манометрические	Теплофизические и температурные измерения	0...300 °С	1,6...4,0	ГОСТ 8.305-78
Термометры электронные	Теплофизические и температурные измерения	-30...1200°С	ПГ: 0,04...10,0°С	Инструкция по эксплуатации
Термометры стеклянные рабочие, электроконтактные	Теплофизические и температурные измерения	-30...500°С	ПГ: 0,1...10°С	ГОСТ 8.279-78
Термометры стеклянные эталонные 2, 3 разряд	Теплофизические и температурные измерения	-30...300°С	ПГ: 0,1... 0,2	ГОСТ 8.317-78
Термопреобразователи сопротивления платиновые и медные рабочие	Теплофизические и температурные измерения	-30...419°С	По ГОСТ 6651-2009	ГОСТ 8.461-2006

Обоснование:

Лаборатория теплотехнических измерений проводит поверку средств измерений по трем измерениям согласно вышеуказанной таблице.

Различные средства измерений могут быть включены в одну и ту же область технической компетентности при условии, что включенные в них объекты имеют эквивалентную природу:

1. Поверка объединенных групп средств измерений проводится путем сличения поверяемого средства измерения с эталонным. В качестве эталонного средства выступают одни и те же приборы с определенной прослеживаемостью;
2. На группу средств измерений распространяются одни и те же стандарты/методики/инструкции по эксплуатации;
3. Группа средств измерений имеют одинаковую единицу измерения.

Таким образом, для приборов, предназначенных для измерения давления, будет достаточным проведение сличений по поверке манометра и сфигмоманометра. Для приборов, предназначенных для измерения параметров потока, расхода, уровня, объема веществ, будет достаточным проведение сличений по поверке водосчетчика и газосчетчика. А для теплофизических и температурных измерений достаточно сличение термометра цифрового.

Преимуществом выбранных средств измерений являются самыми распространенными среди заказчиков лаборатории теплотехнических измерений.

5 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА ВМЕСТИМОСТЬЮ ДО 1 л

1	4. Меры вместимости стеклянные	5. мл	6. 0,5..10 00 мл	7. КТ 1, КТ 2	8. ГОСТ 8.234-2013
	9. Дозаторы	10. мл	11. 5×10- 3..100 мл	12. ПГ 12..0,5%	13. ГОСТ 28311-2021

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ

2	14. Вискозиметры капиллярные	15. м ² /с	16. 4×10- 7..10- 1м ² /с	17. ПГ 0,5..1,5%	18. МИ 1748-87
---	---------------------------------	-----------------------	---	------------------	----------------

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ

3	Ареометры	кг/м ³	650..2000 кг/м ³	ПГ 0,2..20 кг/м ³	
---	-----------	-------------------	--------------------------------	------------------------------	--

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

4	Газоанализаторы	%	0..100%	ПГП 0,5..30%	Методика поверки на конкретный тип СИ
---	-----------------	---	---------	--------------	--

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ pH ВОДНЫХ РАСТВОРОВ					
5	pH-метры	pH	0..14 ед. pH	±0,05 ед. pH	Р 50.2.036-2004
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ЖИДКОСТЕЙ					
6	Кондуктометры лабораторные	См/м	10-6..100 См/м	ПГ 0,5%	ГОСТ 8.292-2013
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫХ, ИНТЕГРАЛЬНЫХ И РЕДУЦИРОВАННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАПРАВЛЕННОГО ПРОПУСКАНИЯ					
7	Фотометры	%Т	220..2000 нм КПР 0..100%	ПГ 0,5..1%	Методика поверки на конкретный тип СИ
Обоснование: Выше перечисленные виды измерений внесены в область технической компетенции -по принципу общности методов измерений и применении исходных эталонов, -приемлемости организации и проведения меж лабораторных сличений, -подтверждение достоверности измерений в наиболее массовых поверках СИ.					