

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«19» сентября 2024 г.

МП АПМ 36-23

«ГСИ. Стенд тормозной С-RTS-B-ABS-0020-2.
Методика поверки»

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки стенда тормозного С-RTS-B-ABS-0020-2 (далее – стенд), производства Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH, Германия, используемый в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тормозной силы, кН	от 0 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тормозной силы, кН	$\pm 0,4$

1.2 Стенд до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 32-2011 - Государственный первичный эталон единицы силы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от «22» октября 2019 г.

1.4 В методике поверки реализованы следующие методы передачи единиц: методы прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки стендадолжны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений тормозной силы	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +35.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки стенда достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 – динамометр	Динамометры электронные ДМ-МГ4, мод. ДМУ-5/1-0,5МГ4, мод. ДМР-50/1-0,5МГ4 (рег. № 49913-12)
Вспомогательное оборудование		
10.1	Калибровочное приспособление	-
8, 9, 10.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 °C	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, (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.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на стенд и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие стендов следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида стендов описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- стенд и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- стенд и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «BTS_Line6» выполняется в следующем порядке:

- запустить стенд;
- загрузить ПО «BTS_Line6»;
- считать сведения ПО на начальном экране.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BTS_Line6
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.XX
Цифровой идентификатор ПО	-

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений тормозной силы

Диапазон и абсолютная погрешность измерений тормозной силы определяются с помощью эталонного динамометра и калибровочного приспособления.

Определение погрешности измерений тормозной силы проводится в следующей последовательности:

- Включить стенд.
- Установить калибровочное приспособление на левый мотор-редуктор согласно эксплуатационной документации на стенд.
- Установить эталонный динамометр на калибровочное приспособление.
- Вызвать тестовую программу проверки тормозного датчика.
- Нагрузить эталонный динамометр три раза силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или наибольшему значению показаний динамометра.
- После нагружения и выдержки под нагрузкой разгрузить динамометр.
- При первом нагружении выдержать эталонный динамометр под нагрузкой не менее 10 минут, при втором и третьем нагружении – 1 – 1,5 минуты. Перерыв между нагружениями

должен составлять 3 – 3,5 минуты.

- Последовательно, задавая по показаниям эталонного динамометра усилия - $F_{\text{действ}}$, считывать и заносить в протокол испытаний показания измеренной тормозной силы с экрана ПК - $F_{\text{изм}i}$.

- Измерения проводить в точках, соответствующих 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерений стенда не менее 3 раз.

- Если возможно использовать один динамометр для проверки всего диапазона измерений, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений которых обеспечит поверку по всему диапазону измерений тормозной силы. При этом при смене одного эталонного динамометра на другой необходимо выполнить процедуры предварительного обжатия по п. 4.5.5 – 4.5.7.

Провести операции по п. 4.5.2 – 4.5.9 для правого мотор-редуктора.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Среднее арифметическое значение $F_{\text{изм}\text{ср}}$ по результатам n измерений определяется по формуле:

$$F_{\text{изм}\text{ср}} = \frac{\sum F_{\text{изм}i}}{n}, \text{ где}$$

$F_{\text{изм}i}$ – значение тормозной силы в выбранной точке диапазона измерений испытываемого стенда, N_i ;

n – количество измерений, выполненных в i -точке диапазона измерений.

Абсолютная погрешность измерений тормозной силы Δ_1 определяется по формуле:

$$\Delta_1 = F_{\text{изм}\text{ср}} - F_{\text{действ}}, \text{ где}$$

$F_{\text{действ}}$ – эталонное значение тормозной силы в выбранной точке диапазона измерений, N . За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений Δ_1 .

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений тормозной силы измерений должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки стенд признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, стенд признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер 1 категории
центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»

Р.С. Ибрагимов