

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«21» августа 2025 г.

МП АПМ 20-25

«ГСИ. Ключи моментные предельные INSIZE.
Методика поверки»

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на ключи моментные предельные INSIZE (далее – ключи), производства INSIZE CO., LTD, Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Цена деления шкалы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы, %
INSIZE IST-9WM12	от 2,5 до 12	0,1	± 3
INSIZE IST-9WM20	от 4 до 20	0,1	
INSIZE IST-9WM30	от 6 до 30	0,2	
INSIZE IST-9WM60	от 10 до 60	0,5	
INSIZE IST-9WM100	от 20 до 100	0,5	
INSIZE IST-9WM125	от 25 до 125	0,5	
INSIZE IST-9WM200	от 40 до 200	1	
INSIZE IST-9WM335	от 65 до 335	1	
INSIZE IST-9WM500	от 100 до 500	2,5	± 4
INSIZE IST-9WM800	от 160 до 800	4	
INSIZE IST-9WM1000	от 200 до 1000	5	
INSIZE IST-9WM1500	от 3001 до 500	5	
INSIZE IST-9WM2000	от 400 до 2000	10	
INSIZE IST-9WM3000	от 600 до 3000	15	
INSIZE IST-11WM12	от 2,5 до 12	0,05	± 3
INSIZE IST-11WM30	от 6 до 30	0,1	
INSIZE IST-11WM60	от 10 до 60	0,5	
INSIZE IST-11WM125	от 25 до 125	0,5	
INSIZE IST-11WM200	от 40 до 200	1	
INSIZE IST-11WM335	от 65 до 335	1	
INSIZE IST-11WM500	от 100 до 500	2,5	
INSIZE IST-11WM800	от 160 до 800	4	± 4
INSIZE IST-11WM1000	от 200 до 1000	5	
INSIZE IST-11WM1500	от 300 до 1500	5	
INSIZE IST-11WM2000	от 4002 до 000	10	
INSIZE IST-11WM3000	от 600 до 3000	15	
INSIZE IST-28WM25	от 5 до 25	0,2	± 3
INSIZE IST-28WM50	от 10 до 50	0,5	
INSIZE IST-28WM60	от 10 до 60	0,5	
INSIZE IST-28WM100	от 20 до 100	0,5	
INSIZE IST-28WM150	от 30 до 150	1	

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Цена деления шкалы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы, %
INSIZE IST-28WM200	от 40 до 200	1	± 3
INSIZE IST-28WM300	от 60 до 300	1,5	
INSIZE IST-28WM340	от 60 до 340	2	
INSIZE IST-28WM400	от 80 до 400	2	
INSIZE IST-28WM550	от 100 до 550	3	± 4
INSIZE IST-28WM750	от 150 до 750	5	
INSIZE IST-28WM1000	от 200 до 1000	5	
INSIZE IST-28WM1500	от 300 до 1500	10	
INSIZE IST-29WM25	от 5 до 25	0,2	± 3
INSIZE IST-29WM50	от 10 до 50	0,5	
INSIZE IST-29WM60	от 10 до 60	0,5	
INSIZE IST-29WM100	от 20 до 100	0,5	
INSIZE IST-29WM150	от 30 до 150	1	
INSIZE IST-29WM200	от 40 до 200	1	
INSIZE IST-29WM300	от 60 до 300	1,5	
INSIZE IST-29WM400	от 80 до 400	2	
INSIZE IST-29WM550	от 100 до 550	3	± 4
INSIZE IST-29WM750	от 150 до 750	5	
INSIZE IST-29WM850	от 200 до 850	5	
INSIZE IST-31WM1500	от 300 до 1500	5	
INSIZE IST-31WM2000	от 400 до 2000	10	
INSIZE IST-31WM3000	от 600 до 3000	15	
INSIZE IST-32WM1500	от 300 до 1500	5	
INSIZE IST-32WM2000	от 400 до 2000	10	
INSIZE IST-32WM3000	от 600 до 3000	15	

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон установки воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Установленное значение воспроизведения крутящего момента силы*, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы, %
INSIZE IST-PW12	от 2,5 до 12	10	± 3
INSIZE IST-PW20	от 4 до 20	10	

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон установки воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Установленное значение воспроизведения крутящего момента силы*, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы, %
INSIZE IST- PW30	от 6 до 30	10	± 3
INSIZE IST- PW60	от 10 до 60	20	
INSIZE IST- PW125	от 25 до 125	50	
INSIZE IST- PW200	от 40 до 200	50	
INSIZE IST- PW340	от 65 до 340	50	
INSIZE IST- PW500	от 100 до 500	150	
INSIZE IST- PW650	от 150 до 650	150	± 4
INSIZE IST- PW800	от 160 до 800	200	
INSIZE IST- PW1000A	от 200 до 1000	200	
INSIZE IST- PW1000B	от 200 до 1000	200	
Примечание: * - установленное значение крутящего момента силы можно изменить в предварительном заказе в пределах диапазона установки данного ключа, значение установленного крутящего момента силы указывается на корпусе ключа и в паспорте изделия.			

1.2 Ключи до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый из экземпляров ключей.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый из экземпляров ключей, находящихся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

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

ГЭТ 149-2023 - ГПЭ единицы крутящего момента силы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений крутящего момента силы, утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки ключей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей, имеющих шкалу	Да	Да	9.1
Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей, не имеющих шкалу, с установленным значением крутящего момента силы.	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:
 - температура окружающей среды, °С 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 ключа достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – 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		
9.1	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152, - Измерители (моментомеры), преобразователи крутящего момента силы диапазоне измерений от 2,5 до 3000 Н,м, с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталонов и пределов допускаемой относительной погрешности ключей не более 0,5.	Измерители крутящего момента силы цифровые Stahlwille 7721, 7721-1, 7722, 7723-1, 7723-2, 7723-3, 7724, 7724-1 (рег. № 24434-08)
Вспомогательное оборудование		
8, 9.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблицах 1 и 2.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией на ключи, а также в соответствии с правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки.

6.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения ключей необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- нагружать ключи необходимо плавно и равномерно;
- после достижения необходимого момента затяжки необходимо прекратить дальнейшее нагружение;
- при проведении первичной поверки необходимо провести несколько нагружений на низком моменте для того, чтобы рабочий механизм полностью смазался;
- очистку ключей разрешается проводить только сухими материалами, не погружать в жидкость;
- запрещается работать с ключами в случае обнаружения их повреждения.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие ключа следующим требованиям:

- комплектность ключа соответствует эксплуатационной документации;
- поверхности деталей ключа должны чистые и не имеют видимых повреждений и следов коррозии;
- для ключей в исполнении с головкой с трещоточным механизмом присоединительный элемент ключа не имеет искажений формы, смятий и сдвигов

относительно головки ключа, трещоточный механизм работает без заеданий и проскальзывания;

- для ключей в исполнении с головкой с внутренним прямоугольным отверстием под сменные насадки прямоугольное отверстие не имеет искажений формы, смятий, сменные головки легко фиксируются в ключе;

- шкалы ключа (при наличии) и маркировка четкие и легко читаются.

Если перечисленные требования не выполняются, ключ 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:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- ключ и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- все детали ключа и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи.

8.2 При опробовании ключ необходимо нагрузить не менее десяти раз до верхнего предела измерений. Ключ с установленным значением крутящего момента силы следует нагрузить десять раз до установленного значения, указанного на корпусе ключа и в его паспорте.

Результаты опробования считаются положительными, если показания измерителя крутящего момента не имеют заметной тенденции к монотонному изменению показаний при последующих нагружениях.

При наличии заметной тенденции к монотонному изменению показаний операции, приведенных в п. 8.2 повторяют.

При двукратном невыполнении требований ключ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей, имеющих шкалу.

Для определения относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей со шкалой необходимо нагрузить ключ по часовой стрелке крутящим моментом силы в трех точках, равных нижнему пределу измерений, 60 и 100 % от верхнего предела измерений. Скорость нагружения должна составлять не более 10 % от верхнего предела измерений в секунду, при этом ключ нагружают до получения сигнала о достижении установленного значения крутящего момента силы.

Нагружения должны быть плавными (без ударов и рывков). В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют. Количество циклов нагружения – не менее десяти для каждой точки нагружения.

Действительное значение крутящего момента силы отсчитывают по показаниям измерителя.

9.2 Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей, не имеющих шкалу, с установленным значением крутящего момента силы.

Для определения относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей без шкалы необходимо нагрузить ключ по часовой стрелке крутящим моментом силы равным установленному на ключе значению крутящего момента силы.

Значение установленного крутящего момента силы указывается на корпусе ключа и в паспорте изделия. Скорость нагружения должна составлять не более 10 % от величины установленного значения в секунду, при этом ключ нагружают до получения сигнала о достижении установленного значения крутящего момента силы.

Нагружения должны быть плавными (без ударов и рывков). В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют. Количество циклов нагружения – не менее десяти.

Действительное значение крутящего момента силы отсчитывают по показаниям измерителя крутящего момента силы.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Относительную погрешность воспроизведений крутящего момента силы для ключей, имеющих шкалу определить по формуле:

$$\delta_{1ij} = \pm \frac{M_{измij} - M_{задj}}{M_{задj}} \cdot 100\%$$

где δ_{1ij} – относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы в i -ой точке при j -ом нагружении, %;

$M_{задj}$ – заданное i -ое значение крутящего момента силы, Н·м;

$M_{измij}$ – измеренное i -ое значение крутящего момента силы при j -ом нагружении, Н·м.

За значение относительной погрешности ключа принять максимальное значение полученной относительной погрешности измерений δ_{1ij} во всех точках при всех нагружениях.

Ключ считается прошедшим поверку, если относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы соответствуют значениям, приведенным в Таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, ключ признают непригодным к применению.

10.2 Относительную погрешность воспроизведений крутящего момента силы для ключей, не имеющих шкалу с уставленным значением крутящего момента силы определить по формуле:

$$\delta_{2j} = \pm \frac{M_{изmj} - M_{уст}}{M_{уст}} \cdot 100\%$$

где δ_{2j} – относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы при j -ом нагружении, %;

$M_{уст}$ – установленное значение крутящего момента силы, Н·м;

$M_{изmj}$ – измеренное значение крутящего момента силы при j -ом нагружении, Н·м.

За значение относительной погрешности ключа принять максимальное значение полученной относительной погрешности измерений δ_{2j} при всех нагружениях.

Ключ считается прошедшим поверку, если относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы соответствуют значениям, приведенным в Таблице 2.

Если требования данного пункта не выполняются, ключ признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки.

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

единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки ключ 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.

11.4 При поверке ключей без шкалы значение установленного крутящего момента силы указывается в сведениях, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и в свидетельстве о поверке.

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

Инженер 1 категории
ООО «Автопрогресс – М»



А.В. Фалк