

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«27» октября 2025 г.

МП АПМ 19-25

«ГСИ. Ключи моментные электронные INSIZE.
Методика поверки»

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на ключи моментные электронные 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 воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-WP6	от 1,2 до 6	0,001	±3	±4
INSIZE IST-WP12	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-WP20	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-WS12	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-WS20	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-WS30	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-WS30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-WS60	от 12 до 60	0,01		
INSIZE IST-WS85	от 17 до 85	0,01		
INSIZE IST-W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-W135A	от 27 до 135	0,1	±2	±3
INSIZE IST-W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-W500A	от 100 до 500	0,1		
INSIZE IST-W850A	от 170 до 850	0,1	±2,5	±3
INSIZE IST-W1200A	от 240 до 1200	1		
INSIZE IST-W1500A	от 300 до 1500	1		
INSIZE IST-W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-1W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-1W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-1W200A	от 40 до 200	0,1	±2	±3
INSIZE IST-1W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-1W500A	от 100 до 500	0,1		
INSIZE IST-1W850A	от 170 до 850	0,1		
INSIZE IST-1W1200A	от 240 до 1200	1		
INSIZE IST-1W1500A	от 300 до 1500	1	±2,5	±3
INSIZE IST-1W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-2W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-2W135A	от 27 до 135	0,1	±2	±3
INSIZE IST-2W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-2W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-2W410A	от 82 до 410	0,1		
INSIZE IST-4W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-4W135A	от 27 до 135	0,1	±2	±3
INSIZE IST-4W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-4W340A	от 68 до 340	0,1		

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-4W850A	от 170 до 850	0,1	±2,5	±3
INSIZE IST-4W1200A	от 240 до 1200	1		
INSIZE IST-4W1500A	от 300 до 1500	1		
INSIZE IST-4W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-12W30A	от 6 до 30	0,01	±2	±3
INSIZE IST-12W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-12W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-12W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-15W06A	от 1,2 до 6	0,001		
INSIZE IST-15W12A	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-15W20A	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-15W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-15W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-15W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-15W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-16W30A	от 6 до 30	0,001		
INSIZE IST-16W135A	от 27 до 135	0,01		
INSIZE IST-16W200A	от 40 до 200	0,01		
INSIZE IST-16W340A	от 68 до 340	0,01		
INSIZE IST-17W06A	от 1,2 до 6	0,001		
INSIZE IST-17W12A	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-17W20A	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-17W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-17W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-17W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-17W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-18W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-18W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-18W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-18W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-21W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-21W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-21W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-21W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-33W20	от 2 до 20	0,01		
INSIZE IST-33W30	от 3 до 30	0,01		
INSIZE IST-33W50	от 5 до 50	0,01		
INSIZE IST-33W100	от 10 до 100	0,1		
INSIZE IST-33W200	от 20 до 200	0,1		
INSIZE IST-33W300	от 30 до 300	0,1		
INSIZE IST-33W400	от 40 до 400	0,1		

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-33W600	от 60 до 600	0,1	±2	±3
INSIZE IST-33W800	от 80 до 800	0,1		
INSIZE IST-33W1000	от 100 до 1000	0,1		
INSIZE IST-33W1500	от 150 до 1500	1		
INSIZE IST-19WM60	от 12 до 60	0,1	±3	-
INSIZE IST-19WM100	от 20 до 100	0,1		
INSIZE IST-19WM140	от 28 до 140	0,1		
INSIZE IST-19WM200	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-19WM300	от 60 до 300	0,1		
INSIZE IST-25WM60	от 12 до 60	0,1		
INSIZE IST-25WM100	от 20 до 100	0,1		
INSIZE IST-25WM140	от 28 до 140	0,1		
INSIZE IST-25WM200	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-25WM300	от 60 до 300	0,1		

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 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы	Да	Да	9.1
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
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80

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 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		
8, 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 1,2 до 2000 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 Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 40 до 80 %, пределы допускаемой относительной погрешности ±2 %	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 таблице.		

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;
- 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 должна соответствовать эксплуатационной документации;
- поверхности деталей ключа должны быть чистыми и не иметь видимых повреждений и следов коррозии;

- клавиши управления ключа должны четко функционировать и не иметь механических повреждений;
- дисплей ключа не должен иметь механических повреждений и неисправных сегментов;
- для ключей в исполнении с головкой с трещоточным механизмом присоединительный элемент ключа не должен иметь искажений формы, смятий и сдвигов относительно головки ключа, трещоточный механизм должен работать без заеданий и проскальзывания;
- для ключей в исполнении с головкой с внутренним прямоугольным отверстием под сменные насадки прямоугольное отверстие не должно иметь искажений формы, смятий, сменные головки должны легко фиксироваться в ключе.

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 установить на измеритель крутящего момента силы нагрузить до верхнего предела измерений.

Ключи с установленным максимальным значением крутящего момента силы следует нагрузить не менее десять раз, скорость нагружения при этом должна составлять не более 10 % от верхнего предела в секунду, при этом ключ нагружают до получения сигнала о достижении установленного значения крутящего момента силы.

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.

Для определения относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей необходимо нагрузить ключ по часовой стрелке крутящим моментом силы в трех точках, равных нижнему пределу измерений, 60 и 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведения. Скорость нагружения должна составлять не более 10 % от верхнего предела диапазона воспроизведения 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.

Для модификаций ключей, воспроизводящих крутящий момент силы в направлениях по и против часовой стрелки, повторить операции нагружения крутящим моментом силы против часовой стрелки.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Относительную погрешность воспроизведений крутящего момента силы в выбранном направлении нагружения определить по формуле:

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

где δ_{ij} – 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_{ij} во всех точках при всех нагружениях в выбранном направлении.

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

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 отрицательных результатах поверки, ключ 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»



А.В. Фалк