

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«2021» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Гайковерты электрические ЕТР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 55-19

г. Москва,
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на гайковерты электрические ЕТР, производства Atlas Copco Tools and Assembly Systems AB, Швеция (далее – гайковерты) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

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

ГЭТ 149-2010 – ГПЭ единицы крутящего момента силы в диапазоне от 1 до 20000 Н·м

ГЭТ 22-2014 – ГПЭ единицы плоского угла в диапазоне от 0 до 360°

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

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки средства измерений (далее – поверки) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и относительной погрешности измерений крутящего момента силы	10.1	Да	Да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла закручивания	10.2	Да	Да*

* - в случае применения гайковерта для работ, не требующих использования всех измерительных каналов при периодической поверке по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка гайковерта только по каналу измерений крутящего момента силы или каналу измерений угла закручивания с обязательной передачей в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на гайковерты и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
8	Измерители крутящего момента силы цифровые IRTT, (рег. № 64691-16); Измерители крутящего момента силы цифровые SRTT-B 10-13, SRTT 2500, SRTT 16000, (рег. № 64048-16); Головка оптическая делительная ОДГЭ-5, ГОСТ 9016-77 (рег. № 26906-04)
10.1	Измерители крутящего момента силы цифровые IRTT, (рег. № 64691-16); Измерители крутящего момента силы цифровые SRTT-B 10-13, SRTT 2500, SRTT 16000, (рег. № 64048-16).
10.2	Головка оптическая делительная ОДГЭ-5, ГОСТ 9016-77 (рег. № 26906-04) <u>Вспомогательные средства поверки:</u> Плита поверочная, ГОСТ 10905-86, КТО

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

- нагружать гайковерт необходимо плавно и равномерно;
- после достижения необходимого момента затяжки необходимо прекратить дальнейшее нагружение;
- очистку гайковерта разрешается проводить только сухими материалами, не погружать в жидкость;
- запрещается работать с гайковертом в случае обнаружения его повреждения.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие гайковерта следующим требованиям:

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

Если перечисленные требования не выполняются, гайковерт признают непригодной 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;
- гайковерт и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 При опробовании гайковерты необходимо нагрузить три раза до верхнего предела измерений и должно быть установлено соответствие гайковерта следующим требованиям:

- показания измерителя крутящего момента не должны иметь заметную тенденцию к монотонному изменению показаний при последующих измерениях;
- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов гайковерта;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов в соответствии с эксплуатационной документацией.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом:

Идентификация встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) осуществляется через интерфейс пользователя дисплея контролера, в следующей последовательности:

Для Power Focus 600:

- включить контролер;
- находясь в главном меню с помощью кнопок на корпусе контроллера перейти во вкладку «Controller»;
- в появившемся с помощью кнопок на корпусе контроллера перейти в раздел «Hardware»;
- в появившемся окне отображается версия ВПО.

Для Power Focus 6000:

- включить контролер;
- на главном экране нажать иконку «Controller»;
- в появившемся меню нажать на иконку «Hardware»;
- в появившемся окне будет указана текущая версия ВПО.

Для Power Focus 4000:

- включить контролер;
- подключить контролер к ПК;
- запустить ВПО;
- в панели «PF Map» раскрыть вкладку «Controller»;
- в развернутом списке дважды нажать на «Information»;
- в появившемся окне будет указана текущая версия ВПО.

Полученные значения номеров версии ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 3- 6.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения гайковертов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1.1

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров Power Focus 600

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.4.0.26

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров Power Focus 6000, Power Focus 6000 LV

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.0.29

Таблица 6 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров PF 4000, IRC FOCUS

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений крутящего момента силы

Определение диапазона и относительной погрешности измерений крутящего момента силы проводить в следующей последовательности:

Установить гайковерт в эталонный измеритель крутящего момента силы, а реактивную опору закрепить.

В соответствии с руководством по эксплуатации необходимо провести выбор режима работы гайковертов:

а) выбрать Стратегию затяжки:

- Quickstep для всех модификаций кроме SRB31;
- Tensor Pulse для модификаций SRB31.

б) установить скорость вращения на этапе Rundown:

- 1 об/мин при использовании для испытаний измерителей крутящего момента SRTT (рег. № 64048-16);

- 100 об/мин при использовании для испытаний измерителей крутящего момента IRTT (рег. № 64691-16);

- 10% для испытаний модификаций SRB81 с индексом «-D».

в) установить скорость вращения на этапе затяжки:

- 1 об/мин для всех модификаций, кроме SRB81 с индексом «-D», для которых скорость на данном этапе будет установлена автоматически.

Перед началом проведения испытаний гайковерт необходимо нагрузить пять раз до срабатывания предельного механизма на максимальном значении.

Далее провести ряд нагружений в трех точках равных нижнему пределу измерений, 60 и 100 % от верхнего предела измерений, равномерно распределенных по всему диапазону измерений гайковерта. На каждой ступени произвести отсчет по эталонному измерителю крутящего момента силы при достижении требуемого значения крутящего момента силы по показаниям гайковерта. На каждой ступени следует проводить серию не менее чем из пяти нагружений.

При невозможности произвести испытания по всему диапазону измерений гайковерта с помощью одного эталонного измерителя крутящего момента силы, следует использовать другие эталонные измерители крутящего момента силы, диапазон измерений крутящего момента силы которых обеспечит проверку гайковерта по всему диапазону измерений.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла закручивания

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла закручивания проводить следующим образом:

- установить на поверочную плиту делительную головку и закрепить ее;
- присоединить гайковерт к валу делительной головки;
- зафиксировать гайковерт неподвижно по отношению к валу делительной головки;
- включить гайковерт, согласно его эксплуатационной документации, и вывести на экран показания угла закручивания;
- вращая вал делительной головки, убедиться, что показания на дисплее контроллера соответствуют углу поворота;
- установить на делительной головке угол 0°;
- обнулить показания угла на дисплее контроллера;

- вращать вал делительной головки на углы $\alpha_{действ}$ в диапазоне измерений (0 - 9999)° с шагом 25° в диапазоне от 0 до 360°, и с шагом 180° в диапазоне от 360 до 9999°, фиксируя их по шкале делительной головки и, одновременно, фиксируя показания дисплея гайковерта углы $\alpha_{изм}$.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительная погрешность измерений крутящего момента силы гайковерта рассчитывается по формуле:

$$\delta_i = \frac{|a_i - b_i|}{b_i} * 100,$$

где a_i - среднее значение значений крутящего момента силы в i -ой точке по эталонному измерителю крутящего момента силы, Н·м;

b_i - заданные значения крутящего момента силы в i -ой точке, Н·м

За относительную погрешность измерений крутящего момента силы принять максимальное из значение относительной погрешности измерений.

Значения относительной погрешности измерений крутящего момента силы в диапазоне измерений гайковерта не должны превышать значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике поверки.

11.2. Абсолютная погрешность измерений угла закручивания рассчитывается по формуле:

$$\Delta_2 = \alpha_{изм} - \alpha_{действ}$$

где Δ_2 - абсолютная погрешность измерения угла закручивания, °;

$\alpha_{изм}$ - значение угла, показываемое по дисплею гайковерта, °;

$\alpha_{действ}$ - значение угла, зафиксированное по шкале делительной головки, ...°.

За абсолютную погрешность измерений угла закручивания принять максимальное из значение абсолютной погрешности измерений.

Значение абсолютной погрешности измерений угла закручивания в диапазоне измерений от 0 до 9999° не должно превышать $\pm 1^\circ$.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, гайковерт признают непригодным к применению.

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 гайковерт 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, гайковерт 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.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



С.М. Кочкаев

Приложение А
(Обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
SL21-01-I06-PS	от 0,3 до 1,2	±5
SB33-03-I06-B	от 0,7 до 3,0	±5
ES21-02-I06-PS	от 0,8 до 2,0	±7,5
SL21-04-I06-PS	от 0,8 до 4,0	±5
ST32-05-10, ST32-05-I06, ST32-05-I06-BCR	от 1,0 до 5,0	±5
SL21-07-I06-PS	от 1,5 до 7,5	±5
ES21-04-I06, ES21-04-I06-PS	от 1,6 до 4,5	±7,5
SB33-06-I06-B, SB33-06-I06-W, STB34-06-06-B, STB34-06-10, STB34-06-10-BA-H, STB34-06-10BD, STB34-06-10BD-B, STB34-06-10BD-W, STB34-06-10-BU4-H, STB34-06-10-BU7-H, STB34-06-I06, STB34-06-I06-B, STB34-06-I06-BA-H, STB34-06-I06BD, STB34-06-I06BD-B, STB34-06-I06BD-W, STB34-06-I06-BU4-H, STB34-06-I06-BU7-H, STB34-06-I06-W	от 2,0 до 6,0	±5
SL21-10-I06-PS	от 2,0 до 10,0	±5
ES21-07-I06, ES21-07-I06-PS	от 2,8 до 7,0	±7,5
ST32-10-10, ST32-10-I06, ST32-10-I06-BCR	от 3,0 до 11,0	±5
SB33-12-10-SEL, SB33-12-I06-IRC-B, SB33-12-I06-W, STB33-12-I06-SEW, STB33-12-I06-W, STB33-12-I06-WXM, STB34-12-06-B, STB34-12-10, STB34-12-10-B, STB34-12-10-BA-H, STB34-12-10BD, STB34-12-10BD-B, STB34-12-10BD-W, STB34-12-10-BU4-H, STB34-12-10-BU7-H, STB34-12-10-W, STB34-12-I06, STB34-12-I06-B, STB34-12-I06-BA-H, STB34-12-I06BD-B, STB34-12-I06-BU4-H, STB34-12-I06-BU7-H, STB34-12-I06-W, STB34-12-I06BD, STB34-12-I06BD-W	от 4,0 до 12,0	±5
ES21-12-I06, ES21-12-I06-PS	от 4,8 до 12,0	±7,5
SRB31-20-I06, SRB31-20-10, SRB31-20-10BD, SRB31-20-I06BD, ST32-20-10, ST32-20-I06, ST32-20-I06-BCR	от 5,0 до 20,0	±5
STR61-20-10, STR61-20-10-COT, STR61-20-I06	от 5,0 до 22,0	±5
SRB31-25-I06, SR31-25-10, SR31-25-I06, SRB31-25-10BD, SRB31-25-I06BD	от 5,0 до 25,0	±5
SRB31-25-10	от 6,0 до 25,0	±5
STR61-30-10, STR61-30-10-COT	от 6,0 до 32,0	±5
STR61-50-13, STR61-50-13-COT	от 10,0 до 55,0	±5
STR61-70-13, STR61-70-13-COT, STR61-70-13-SSW	от 14,0 до 80,0	±5
STR61-90-13, STR61-90-13-COT	от 20,0 до 95,0	±5

STR61-120-13, STR61-120-13-COT, STR61-120-13-SSW	от 24,0 до 125,0	±5
STB34-120-13	от 36,0 до 120,0	±5
SRB81-200-20, SRB81-200-20-D, ST101-200-20-F, ST101-200-F-HAD	от 60,0 до 200,0	±5
SRB81-300-20, SRB81-300-20-D, ST101-300-20-F	от 90,0 до 300,0	±5
STB34-325-20	от 100,0 до 325,0	±5
SRB81-500-20, SRB81-500-20-D, ST101-500-20-F, ST101-500-F-HAD,	от 150,0 до 500,0	±5
ST101-700-F-HAD	от 210,0 до 700,0	±5
ST101-750-25-F	от 220,0 до 750,0	±5
SRB81-750-25, SRB81-750-25-D	от 225,0 до 750,0	±5
STB34-800-20, STB34-800-20BD-W	от 240,0 до 800,0	±5
SRB81-1000-25, SRB81-1000-25-D, ST101-1000-25-F	от 300,0 до 1000,0	±5
SRB81-1300-20-HA, SRB81-1300-20-HA-D, ST101-1300-20-F-HA	от 390,0 до 1300,0	±5
ST101-1500-25-F	от 450,0 до 1500,0	±5
ST101-2000-38-F	от 600,0 до 2000,0	±5
SRB81-2400-25-HA, SRB81-2400-25-HA-D, ST101-2400-25-F-HA	от 720,0 до 2400,0	±5
ST101-3000-38-F	от 900,0 до 3000,0	±5
SRB81-3400-25-HA, SRB81-3400-25-HA-D, ST101-3400-25-F-HA	от 1020,0 до 3400,0	±5
SRB81-4000-25-HA, SRB81-4000-25-HA-D, ST101-4000-25-F-HA, ST101-4000-38-F	от 1200,0 до 4000,0	±5
ST101-5500-38-F-HA	от 1650,0 до 5500,0	±5
ST101-6500-38-F-HA	от 1950,0 до 6500,0	±5
ST101-8000-38-F-HA	от 2400,0 до 8000,0	±5