

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«24» апреля 2018 г.

ГАЙКОВЁРТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕРИИ ЕТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 46-18

Настоящая методика поверки распространяется на гайковёрты электрические серии ET (далее –гайковёрты), изготавливаемые «Atlas Copco Tools and Assembly Systems AB», Швеция и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	Да	Да
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение относительной статической погрешности и диапазона измерений крутящего момента силы	7.3.1	Да	Да
4.2	Определение абсолютной погрешности измерений угла закручивания	7.3.2	Да*	Да*

* - на основании письменного заявления владельца СИ

2 Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, ПГ±1%
7.3.2	Головка оптическая делительная ОДГ, ГОСТ 9016-77 (рег. № 26906-04); Квадрант оптический КО-60М, ±120°, ПГ ±30" (рег. № 26905-04) <u>Вспомогательные средства поверки:</u> Плита поверочная, ГОСТ 10905-86, КТ0

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

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с гайковёртами.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с Руководством по эксплуатации на гайковёрты, а также в соответствии с правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения гайковёртов необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

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

5 Условия проведения поверки

При проведении испытаний в лаборатории должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 30...80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0...106,7 (630...800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/чне более 2

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства измерений;
- гайковерт и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- гайковерты и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных условиях не менее 1 часа.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие гайковерта следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать Руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии;

Если перечисленные требования не выполняются, гайковерт признают негодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должны быть установлено соответствие гайковерта следующим требованиям:

- работоспособность функциональных режимов;
- диапазон измерения гайковерта должен соответствовать эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, гайковерт признают негодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводить следующим образом:

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

Для Power Focus 600:

- включить контроллер;
- 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 контроллер;
- 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 контроллер;
- подключить контроллер 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.

Для ТС 4000:

- включить контроллер;
- находясь в главном меню с помощью кнопок на корпусе контроллера перейти в раздел «Sys info»;
- в появившемся меню с помощью кнопок на корпусе контроллера перейти в раздел «Software Ver»;
- в появившемся окне будет указана текущая версия ВПО.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО должны соответствовать данным приведённым в Приложении А.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной статической погрешности и диапазона измерений крутящего момента силы

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

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

Перед началом проведения испытаний гайковерт необходимо нагрузить пять раз до срабатывания предельного механизма на максимальном значении. В случае, если верхний предел измерений эталонного измерителя крутящего момента силы ниже верхнего предела измерений испытываемого гайковёрта, нагружения следует проводить до верхнего предела измерений эталонного измерителя крутящего момента силы.

Далее провести ряд нагружений, содержащий не менее трёх ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений гайковерта. На каждой ступени произвести отсчёт 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.

Определить относительную статическую погрешность измерений крутящего момента силы гайковерта δ_{ij} на i -ой контролируемой отметке в процентах при j -ом нагружении по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{|a_i - b_{ij}|}{b_{ij}} \cdot 100,$$

где a_i - показания гайковерта на i -ой контролируемой отметке, Н·м;

b_{ij} - действительные показания эталонного измерителя крутящего момента силы на i -ой

контролируемой ступени при j-ом нагружении, Н·м.

Гайковерт считается прошедшим поверку, если значение диапазона измерений крутящего момента силы соответствует, а значение относительной статической погрешности не превышает значений, приведённых в Приложении Б к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.1 не выполняется, гайковерт признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла закручивания

Определение 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 (0 - 360°);
- установить на делительной головке угол 0°;
- обнулить показания угла на дисплее контроллера;
- вращать вал делительной головки на углы $\alpha_{\text{действ}}$ в диапазоне измерений (0 - 360°) с шагом 25°, фиксируя их по шкале делительной головки и, одновременно, фиксируя показания дисплея гайковерта углы $\alpha_{\text{изм}}$;
- определить абсолютную погрешность измерения угла закручивания по формуле:

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

где Δ_2 - допускаемую абсолютную погрешность измерения угла закручивания, °;

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

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

Гайковерт считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений угла закручивания не превышает значений, приведённых в Приложении Б к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.2 не выполняется, гайковерт признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 6 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2 При положительных результатах поверки гайковерт признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки гайковерт признается непригодным к применению и выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



А.О. Бутаков

Приложение А

(обязательное)

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров Power Focus 600

Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.4.0.26
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Таблица А.2 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров Power Focus 6000, Power Focus 6000 LV

Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.0.29
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Таблица А.3 - Идентификационные данные программного обеспечения для контроллеров PF 4000-C-CC-HW, PF 4000-C-DN-HW, PF 4000-C-EIP-HW, PF 4000-C-HW, PF 4000-C-PB-HW, PF 4000-C-PN-HW, PF 4002-C-DN-HW, PF 4002-C-EIP-HW, PF 4002-C-HW, PF 4002-C-PB-HW, PF 4002-C-PN-HW, IRC FOCUS-B-C-DN-HW, IRC FOCUS-B-C-EIP-HW, IRC FOCUS-B-C-HW, IRC FOCUS-B-C-PB-HW, IRC FOCUS-B-C-PN-HW и для контроллеров PF 4000-G-CC-HW, PF 4000-G-DN-HW, PF 4000-G-EIP-HW, PF 4000-G-HW, PF 4000-G-PB-HW, PF 4000-G-PN-HW, PF 4002-G-DN-HW, PF 4002-G-EIP-HW, PF 4002-G-HW, PF 4002-G-PB-HW, PF 4002-G-PN-HW, IRC FOCUS-B-G-DN-HW, IRC FOCUS-B-G-EIP-HW, IRC FOCUS-B-G-HW, IRC FOCUS-B-G-PB-HW, IRC FOCUS-B-G-PN-HW

Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	7.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Приложение Б

(обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETC STR61-18-10-LI3	от 5,0 до 18,0	±14	ETV STB33-20-10-W	от 5,0 до 20,0	±5
ETC STR61-18-10-LO5	от 5,0 до 18,0	±14	ETV STB33-30-10-BCR-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETC STR61-28-12-LI3	от 6,0 до 28,0	±14	ETV ST31-20-B10	от 5,0 до 22,0	±5
ETC STR61-28-12-LO5	от 6,0 до 28,0	±14	ETV ST31-20-10	от 5,0 до 22,0	±5
ETC ST61-44-14-LO3	от 8,0 до 40,0	±14	ETV STR31-20-10	от 5,0 до 22,0	±5
ETC STR61-40-13-LO3	от 8,0 до 40,0	±14	ETV SR21-25-10	от 5,0 до 25,0	±5
ETC STR61-50-13-LO3	от 13,0 до 64,0	±14	ETV STB33-28-10-BCR-W	от 5,0 до 28,0	±5
ETC STR61-80-17-LO3	от 16,0 до 80,0	±14	ETV STB33-30-FS-BCR-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETC ES61-18-10-LI3	от 7,2 до 18,0	±14	ETV STR61-25-10	от 6,0 до 28,0	±5
ETC ES61-18-10-LO5	от 7,2 до 18,0	±14	ETV ST61-28-10	от 6,0 до 29,0	±5
ETC ES61-28-12-LI3	от 11,2 до 28,0	±14	ETV ST61-28-B10	от 6,0 до 29,0	±5
ETC ES61-28-12-LO5	от 11,2 до 28,0	±14	ETV STB33-30-B10-BCR-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETC ES61-40-13-LO3	от 16,0 до 40,0	±14	ETV STB63-30-10-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETC ES61-50-13-LO3	от 20,0 до 50,0	±14	ETV STB33-30-10-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETC ES61-70-17-LO3	от 28,0 до 70,0	±14	ETV STB33-30-10-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SL21-01-I06-PS	от 0,3 до 1,2	±5	ETV STB63-30-10-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SL21-04-I06-PS	от 0,8 до 4,0	±5	ETV STB33-30-10-BCR-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ES21-02-I06-PS	от 0,8 до 2,0	±7,5	ETV STB34-30-10-BD-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD STR31-05-10	от 1,0 до 5,0	±5	ETV STB33-30-B10-WXM	от 6,0 до 30,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST31-05-106	от 1,0 до 5,0	±5	ETV STB63-30-10-BCR-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ST31-05-10-T25	от 1,0 до 5,0	±5	ETV STB63-30-B10-WXM	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ST31-05-10	от 1,0 до 5,0	±5	ETV STB34-30-10-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SR21-07-106-T25	от 1,5 до 7,0	±5	ETV STB34-30-10-BD-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SR21-07-106-PS	от 1,5 до 7,0	±5	ETV STB64-30-10-BD-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SL21-07-106-PS	от 1,5 до 7,5	±5	ETV STB64-30-10-BD-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ES21-04-106-PS	от 1,6 до 4,0	±7,5	ETV STB34-30-10-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ES21-07-106-PS	от 2,8 до 7,0	±7,5	ETV STB33-30-10-WTS	от 6,0 до 30,0	±5
ETD STR31-10-10	от 2,0 до 10,0	±5	ETV STB63-30-10-BCR-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ST31-10-10	от 2,0 до 10,0	±5	ETV SB33-30-10-IRC-B	от 6,0 до 30,0	±5
ETD ST31-10-10-T25	от 2,0 до 10,0	±5	ETV SB33-30-10-W	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SL21-10-106-PS	от 2,0 до 10,0	±5	ETV SR21-30-10	от 6,0 до 30,0	±5
ETD SR21-16-10-T25	от 3,5 до 16,0	±5	ETV STR61-30-10	от 7,0 до 35,0	±5
ETD SR21-16-106-T25	от 3,5 до 16,0	±5	ETV STR61-30-HAD	от 7,0 до 35,0	±5
ETD SR21-16-106-PS	от 3,5 до 16,0	±5	ETV STR61-30-10-BL	от 7,0 до 35,0	±5
ETD STR61-15-10	от 4,0 до 16,0	±5	ETV ST61-30-10	от 7,0 до 35,0	±5
ETD STR61-15-10-T25	от 4,0 до 16,0	±5	ETV ES21-20-10	от 8,0 до 20,0	±7,5
ETD ST61-15-10	от 4,0 до 16,0	±5	ETV ST61-30-10-BCR	от 7,0 до 35,0	±5
ETD ST61-15-10-T25	от 4,0 до 16,0	±5	ETV ST61-40-10	от 8,0 до 40,0	±5
ETD ST61-15-106	от 4,0 до 16,0	±5	ETV STR61-40-10-BL	от 8,0 до 40,0	±5
ETD ES21-12-106-PS	от 4,8 до 12,0	±7,5	ETV ES61-25-10	от 10,0 до 25,0	±7,5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST61-20-10-T25	от 5,0 до 20,0	±5	ETV STR61-40-10	от 8,0 до 40,0	±5
ETD ST61-20-10	от 5,0 до 22,0	±5	ETV STR61-50-HAD	от 10,0 до 50,0	±5
ETD STR61-20-10-T25	от 5,0 до 22,0	±5	ETV STR61-50-10	от 10,0 до 55,0	±5
ETD STR61-20-10	от 5,0 до 22,0	±5	ETV ST61-50-10-BCR	от 10,0 до 55,0	±5
ETD STR61-30-10	от 6,0 до 35,0	±5	ETV ST61-50-10	от 10,0 до 55,0	±5
ETD STR61-30-10-T25	от 6,0 до 35,0	±5	ETV STR61-50-10-BL	от 10,0 до 55,0	±5
ETD ST61-30-10	от 6,0 до 35,0	±5	ETV ST61-50D-13	от 10,0 до 55,0	±5
ETD ST61-30-10-T25	от 6,0 до 35,0	±5	ETV ES61-30-10	от 12,0 до 30,0	±7,5
ETD ES61-18-10	от 7,2 до 18,0	±7,5	ETV STB63-40-10-BCR-W	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ES61-18-10-T25	от 7,2 до 18,0	±7,5	ETV STB63-40-B10-WXM	от 12,0 до 40,0	±5
ETD STB63-20-10-T25-B	от 8,0 до 20,0	±5	ETV SB63-40-10-IRC-B	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ES61-25-10	от 12,0 до 30,0	±7,5	ETV STB63-40-10-BCR-B	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ES61-25-10-T25	от 10,0 до 25,0	±7,5	ETV STB63-40-B10-B	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ST81-30-10	от 10,0 до 30,0	±5	ETV STB63-40-10-W	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ST61-50-13-T25	от 10,0 до 55,0	±5	ETV STB63-40-10-B	от 12,0 до 40,0	±5
ETD ST61-50-13	от 10,0 до 55,0	±5	ETV SB63-40-10-W	от 12,0 до 40,0	±5
ETD STR61-50-13-T25	от 10,0 до 55,0	±5	ETV SB63-50-10-W	от 15,0 до 50,0	±5
ETD STR61-50-13	от 10,0 до 55,0	±5	ETV SB63-50-10-IRC-B	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ES61-30-10	от 12,0 до 30,0	±7,5	ETV STB63-50-10-BCR-W	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ES61-30-10-T25	от 12,0 до 30,0	±7,5	ETV STB64-50-10-W	от 15,0 до 50,0	±5
ETD STB63-40-13-W	от 12,0 до 40,0	±5	ETV STB63-50-B10-WXM	от 15,0 до 50,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST81-70-13-T25	от 15,0 до 70,0	±5	ETV STB64-50-10-B	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ST81-70-13	от 15,0 до 70,0	±5	ETV STB64-50-10-BD-B	от 15,0 до 50,0	±5
ETD STR61-70-13	от 15,0 до 80,0	±5	ETV STB64-50-10-BD-W	от 15,0 до 50,0	±5
ETD STR61-70-13-T25	от 15,0 до 80,0	±5	ETV STB63-50-10-BCR-B	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ST61-70-13	от 15,0 до 80,0	±5	ETV STB63-50-10-W	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ST61-70-13-T25	от 15,0 до 80,0	±5	ETV STB63-50-HAD-B	от 15,0 до 50,0	±5
ETD ST81-50-13	от 16,0 до 50,0	±5	ETV ST61-70-10-SH-M	от 15,0 до 55,0	±5
ETD ES61-50-13	от 20,0 до 50,0	±7,5	ETV ST61-70-10-SH	от 15,0 до 55,0	±5
ETD ES61-50-13-T25	от 20,0 до 50,0	±7,5	ETV STB63-70-13-B	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST61-90-13	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-B13-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST81-90-13-T25	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-B13-BCR-B	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST61-90-13-T25	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-B13-B	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST81-90-13	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-B13-BCR-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD STR61-90-13	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-13-BCR-B	от 15,0 до 70,0	±5
ETD STR61-90-13-T25	от 20,0 до 95,0	±5	ETV STB63-70-13-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST101-100-13-T25-F	от 25,0 до 100,0	±5	ETV STB64-70-13-BD-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST101-100-13-F	от 25,0 до 100,0	±5	ETV STB63-70-B13-WXM	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST101-100-13-T25	от 25,0 до 100,0	±5	ETV STB64-70-13-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST101-100-13	от 25,0 до 100,0	±5	ETV STB64-70-13-B	от 15,0 до 70,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST81-120-13	от 25,0 до 125,0	±5	ETV STB64-70-13-BD-B	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST81-120-13-T25	от 25,0 до 125,0	±5	ETV STB63-70-13-BCR-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST61-120-13-T25	от 25,0 до 125,0	±5	ETV SB63-70-13-IRCB	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ES61-70-13	от 28,0 до 70,0	±7,5	ETV SB63-70-13-W	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ES61-70-13-T25	от 28,0 до 70,0	±7,5	ETV STB63-70-10-B-SH	от 15,0 до 70,0	±5
ETD ST101-120-13	от 30,0 до 120,0	±5	ETV STR61-100-B13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-120-13-T25	от 30,0 до 120,0	±5	ETV STR61-70-13	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ST101-120-13-T25-F	от 30,0 до 120,0	±5	ETV STR61-70-13-BL	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ST101-150-20-F	от 30,0 до 150,0	±5	ETV STR61-70-B13	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ST101-150-20	от 30,0 до 150,0	±5	ETV ST61-70-13	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ES61-90-13	от 36,0 до 90,0	±7,5	ETV ST61-70-B13-BCR	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ES61-90-13-T25	от 36,0 до 90,0	±7,5	ETV ST61-70-B13	от 15,0 до 80,0	±5
ETD ES61-120-13	от 48,0 до 120,0	±7,5	ETV ES61-40-10	от 16,0 до 40,0	±7,5
ETD ES61-120-13-T25	от 48,0 до 120,0	±7,5	ETV ST81-50-10	от 16,0 до 55,0	±5
ETD ST101-200-20-T25	от 50,0 до 200,0	±5	ETV ST81-50-10-F	от 16,0 до 55,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST101-200-20	от 50,0 до 200,0	±5	ETV ST81-50-HAD	от 16,0 до 55,0	±5
ETD ST101-200-20-F	от 50,0 до 200,0	±5	ETV ES61-50-10	от 20,0 до 50,0	±7,5
ETD ST101-300-20-F	от 70,0 до 300,0	±5	ETV ES61-50-HAD	от 20,0 до 50,0	±7,5
ETD ST101-300-20	от 70,0 до 300,0	±5	ETV ST81-70-13	от 20,0 до 80,0	±5
ETD ST101-500-20	от 120,0 до 500,0	±5	ETV ST81-70-13-F	от 20,0 до 80,0	±5
ETD ST101-500-20-F	от 120,0 до 500,0	±5	ETV ST81-70-B13	от 20,0 до 80,0	±5
ETD ST101-750-25-F	от 150,0 до 750,0	±5	ETV STB63-90-HAD-B	от 20,0 до 90,0	±5
ETD ST101-750-25	от 150,0 до 750,0	±5	ETV STB63-100-B13-BCRB	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1000-25	от 250,0 до 1000,0	±5	ETV ST61-100-13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1200-25-S	от 300,0 до 1200,0	±5	ETV ST61-99-13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1200-25-F	от 300,0 до 1200,0	±5	ETV STR61-100-13	от 20,0 до 100,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST101-2000-38T50SF	от 500,0 до 2000,0	±5	ETV STB63-100-B13-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-2000-38	от 500,0 до 2000,0	±5	ETV STB63-100-13-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-4000-38-F	от 1000,0 до 4000,0	±5	ETV STB63-100-13-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1000-25-F	от 250,0 до 1000,0	±5	ETV STB63-100-B13-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1000-25-T50	от 250,0 до 1000,0	±5	ETV STB63-100-13-BCR-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1000-25-T50F	от 250,0 до 1000,0	±5	ETV STB63-100-B13-BCR-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1200-25-T50F	от 300,0 до 1200,0	±5	ETV STB63-100-B13-WXM	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-1200-25T50SF	от 300,0 до 1200,0	±5	ETV STB64-100-13-BD-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-150-13-T25-S	от 30,0 до 150,0	±5	ETV STB63-100-HAD-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-150-20-T40	от 30,0 до 150,0	±5	ETV STB63-100-13-BCR-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-150-20-T40F	от 30,0 до 150,0	±5	ETV STB64-100-13-W	от 20,0 до 100,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST101-2000-38-S-F	от 500,0 до 2000,0	±5	ETV STB64-100-13-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-2000-38-T50F	от 500,0 до 2000,0	±5	ETV STB64-100-13-BD-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-200-20-T40	от 50,0 до 200,0	±5	ETV SB63-100-13-IRC-B	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-200-20-T40-F	от 50,0 до 200,0	±5	ETV SB63-100-13-W	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-300-20-T40	от 70,0 до 300,0	±5	ETV ST101-100-HAD	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-300-20-T40-F	от 70,0 до 300,0	±5	ETV ST101-100-B13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-4000-38-S-F	от 1000,0 до 4000,0	±5	ETV ST81-120-HAD	от 30,0 до 130,0	±5
ETD ST101-4000-38-T50F	от 1000,0 до 4000,0	±5	ETV ST81-100-13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-4000-38T50SF	от 1000,0 до 4000,0	±5	ETV ST61-100-B13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-500-20-T40	от 120,0 до 500,0	±5	ETV ST101-100-13-F	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-500-20-T40-F	от 120,0 до 500,0	±5	ETV ST81-100-B13	от 20,0 до 100,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETD ST101-500-20-T40-S	от 120,0 до 500,0	±5	ETV ST101-100-13	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-750-25-T50	от 150,0 до 750,0	±5	ETV STR61-100-HAD	от 20,0 до 100,0	±5
ETD ST101-750-25-T50-F	от 150,0 до 750,0	±5	ETV SB63-140-13-IRC-B	от 20,0 до 140,0	±5
ETD STR31-05-10-T25	от 1,5 до 5,0	±5	ETV SB63-140-13-W	от 20,0 до 140,0	±5
ETD STR31-05-I06-QC	от 1,0 до 5,0	±5	ETV ST81-180-13	от 35,0 до 180,0	±5
ETD STR31-10-10-T25	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ES61-70-13	от 28,0 до 70,0	±7,5
ETD STR61-15-I06-QC	от 4,0 до 16,0	±5	ETV ES61-70-B13	от 28,0 до 70,0	±7,5
ETD STR61-90-13-T25	от 20,0 до 95,0	±5	ETV ST61-100-13-SH	от 30,0 до 100,0	±5
ETD STB64-20-10-T25-W	от 8,0 до 20,0	±5	ETV STB64-150-13-BD-W	от 30,0 до 150,0	±5
ETF SL21-01-I06-T25	от 0,3 до 1,2	±5	ETV STB64-150-13-BD-B	от 30,0 до 150,0	±5
ETF SL21-07-I06-T25	от 1,5 до 7,5	±5	ETV STB63-150-13-TM-B	от 30,0 до 150,0	±5
ETF SL21-04-I06-T25	от 0,8 до 4,0	±5	ETV STB63-150-13-W	от 30,0 до 150,0	±5
ETF SL21-10-I06-T25	от 2,0 до 10,0	±5	ETV STB63-150-13-WXM	от 30,0 до 150,0	±5
ETO STR61-18-10-LI3	от 5,0 до 18,0	±18	ETV STR61-150-13	от 30,0 до 160,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETO STR61-20-10-LI3	от 5,0 до 20,0	±18	ETV ST61-150-13	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-28-12-LI3	от 6,0 до 28,0	±18	ETV ST61-150-B13	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-28-13-LO3	от 6,0 до 28,0	±18	ETV ST81-150-B13	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-30-12-LI3	от 6,0 до 33,0	±18	ETV ST81-150-HAD	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-30-13-LI3	от 6,0 до 33,0	±18	ETV ST81-150-13	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-30-13-LO5	от 7,0 до 33,0	±18	ETV STR61-150-B13	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-50-17-LO5	от 10,0 до 50,0	±18	ETV STR61-150-HAD	от 30,0 до 160,0	±5
ETO STR61-80-19-LI3	от 21,0 до 80,0	±18	ETV STR61-180-13	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-18-10-LI3	от 7,2 до 18,0	±18	ETV ST61-180-B13	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-20-10-LI3	от 8,0 до 20,0	±18	ETV ST81-180-B13	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-28-12-LI3	от 11,2 до 28,0	±18	ETV ST81-180-HAD	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-28-13-LO3	от 11,2 до 28,0	±18	ETV STR61-180-B13	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-30-12-LI3	от 12,0 до 30,0	±18	ETV STR61-180-HAD	от 35,0 до 180,0	±5
ETO ES61-30-13-LI3	от 12,0 до 30,0	±18	ETV ST61-180-13	от 35,0 до 180,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ЕТО ES61-30-13-LO5	от 12,0 до 30,0	±18	ETV ST81-120-13	от 36,0 до 120,0	±5
ЕТО ES61-50-17-LO5	от 20,0 до 50,0	±18	ETV ES61-100-13	от 40,0 до 100,0	±7,5
ЕТО ES61-70-19-LI3	от 28,0 до 70,0	±18	ETV ES61-100-B13	от 40,0 до 100,0	±7,5
ЕТТ STR61-20-10	от 4,0 до 20,0	±5	ETV ST81-200-20	от 40,0 до 200,0	±5
ЕТТ STR61-30-10	от 6,0 до 30,0	±5	ETV ST81-200-HAD	от 40,0 до 200,0	±5
ЕТТ STR61-40-10	от 8,0 до 40,0	±5	ETV STR61-200-20	от 40,0 до 200,0	±5
ЕТТ STR61-50-10	от 10,0 до 50,0	±5	ETV STR61-200-HAD	от 40,0 до 200,0	±5
ЕТV SL21-04-06	от 0,8 до 4,0	±5	ETV ST61-200-20	от 40,0 до 200,0	±5
ЕТV SL21-04-I06-QC	от 0,8 до 4,0	±5	ETV ST101-180-B13	от 50,0 до 180,0	±5
ЕТV SL21-04-106	от 0,8 до 4,0	±5	ETV ST101-180-13-F	от 50,0 до 180,0	±5
ЕТV STR31-05-10	от 1,0 до 5,0	±5	ETV ST101-180-13	от 50,0 до 180,0	±5
ЕТV ST31-05-10	от 1,0 до 5,0	±5	ETV ST101-200-20	от 50,0 до 200,0	±5
ЕТV ES21-04-06	от 1,6 до 4,0	±7,5	ETV ST101-200-20-F	от 50,0 до 200,0	±5
ЕТV SL21-07-106	от 1,5 до 7,5	±5	ETV ST101-200-HAD-F	от 50,0 до 200,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETV SL21-07-06	от 1,5 до 7,5	±5	ETV ES61-150-13	от 60,0 до 150,0	±7,5
ETV SL21-07-106-QC	от 1,5 до 7,5	±5	ETV ES61-150-HAD	от 60,0 до 150,0	±7,5
ETV STB33-10-10-BCR-B	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ST101-270-20-M	от 65,0 до 270,0	±5
ETV STB33-10-B10-WXM	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ST101-270-HAD-F	от 65,0 до 270,0	±5
ETV SB33-10-10-W	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ST101-270-20-F	от 65,0 до 270,0	±5
ETV SB33-10-10-IRC-B	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ST101-270-20	от 65,0 до 270,0	±5
ETV STB33-10-10-W	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ST101-270-HAD	от 65,0 до 270,0	±5
ETV STB33-10-10-B	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ES61-180-13	от 72,0 до 180,0	±7,5
ETV STB33-10-B10-B	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ES61-180-HAD	от 72,0 до 180,0	±7,5
ETV STB34-10-10-BD-B	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ES61-200-20	от 80,0 до 200,0	±7,5
ETV STB34-10-10-BD-W	от 2,0 до 10,0	±5	ETV ES61-200-HAD	от 80,0 до 200,0	±7,5
ETV SL21-12-106-QC	от 2,5 до 12,0	±5	ETV ST101-370-20	от 90,0 до 370,0	±5
ETV SL21-12-06	от 2,5 до 12,0	±5	ETV ST101-370-HAD	от 90,0 до 370,0	±5
ETV SR21-12-10	от 2,5 до 120,0	±5	ETV ST101-370-20-F	от 90,0 до 370,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETV SL21-12-I06	от 2,5 до 120,0	±5	ETV ST101-500-20-SH	от 100,0 до 500,0	±5
ETV ES21-07-06	от 2,8 до 7,0	±7,5	ETV ST101-450-20-F	от 110,0 до 450,0	±5
ETV ST31-10-06	от 3,0 до 10,0	±5	ETV ST101-450-20	от 110,0 до 450,0	±5
ETV ST31-10-10	от 3,0 до 12,0	±5	ETV ST101-600-25-F	от 150,0 до 600,0	±5
ETV STR31-10-10	от 3,0 до 12,0	±5	ETV ST101-600-HAD	от 150,0 до 600,0	±5
ETV STB33-15-B10-BCR-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-600-TM-F	от 150,0 до 600,0	±5
ETV STB33-15-10-BCR-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-600-25	от 150,0 до 600,0	±5
ETV STB33-15-10-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-600-TM	от 150,0 до 600,0	±5
ETV STB33-15-10-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-1000-TM	от 250,0 до 1000,0	±5
ETV STB33-15-I06-QC-BCR-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-1000-TM-F	от 250,0 до 1000,0	±5
ETV STB34-15-10-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-1500-38-TM	от 325,0 до 1500,0	±5
ETV STB34-15-10-BD-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-1500-25-TM	от 325,0 до 1500,0	±5
ETV STB34-I06-BD-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-2000-38-TM	от 500,0 до 2000,0	±5
ETV STB34-15-10-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-4000-38-TM	от 1000,0 до 4000,0	±5

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
ETV STB33-20-10-BCR-W	от 5,0 до 20,0	±5	ETV ES21-04-106-QC	от 1,6 до 4,0	±7,5
ETV STB34-15-10-BD-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ES21-07-106-QC	от 2,8 до 7,0	±7,5
ETV STB34-15-106-BD-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ES61-100-HAD	от 40,0 до 100,0	±7,5
ETV SB33-15-10-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-100-INTEL	от 20,0 до 100,0	±5
ETV SB33-15-10-IRC-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-180-HAD	от 50,0 до 180,0	±5
ETV SB33-15-B06-W	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-200-INTEL	от 50,0 до 200,0	±5
ETV STB33-15-10-BCR-B	от 4,0 до 15,0	±5	ETV ST101-270-INTEL	от 65,0 до 270,0	±5
ETV SL21-20-10	от 4,0 до 20,0	±5	ETV ST101-270INTEL-T50	от 65,0 до 270,0	±5
ETV ES21-12-06	от 4,8 до 12,0	±7,5	ETV ST101-370-INTEL	от 66,0 до 273,0	±5
ETV ES21-12-106-QC	от 4,8 до 12,0	±7,5	ETV ST101-450-HAD	от 110,0 до 450,0	±5
ETV STR31-15-10	от 5,0 до 15,0	±5	ETV ST81-50-10-G	от 14,0 до 70,0	±5
ETV ST31-15-10	от 5,0 до 15,0	±5	ETV ST81-70-M75-T25	от 20,0 до 80,0	±5
ETV STB63-50-10-B	от 15,0 до 50,0	±5	ETV STB34-15-106-BD-B	от 4,0 до 15,0	±5
ETV STB33-20-10-BCR-B	от 5,0 до 20,0	±5	ETV SB33-10-10-B-SEL	от 2,0 до 10,0	±5
ETV STB33-20-10-B	от 5,0 до 20,0	±5			

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла закручивания, °	от 0 до 9999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла закручивания, °	±1